

JOURNAL
DES MINES,
PUBLIÉ
PAR L'AGENCE DES MINES
DE LA RÉPUBLIQUE.

N^o I^{er}.

Vendémiaire de l'an III.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE DU PONT,
rue de la Loi, N^o 1232.

JOURNAL
DES MINES
DE LA RÉPUBLIQUE.

PROGRAMME.

LA Liberté prête de nouvelles forces comme de nouvelles vertus aux Peuples qui combattent pour elle. Le besoin de vaincre qui a retrempe le caractère des Français leur découvre chaque jour des ressources inconnues. Si nous profitons mieux des dons de la nature ; si nous comptons davantage sur notre sol et sur notre industrie , c'est à l'état de guerre que nous le devons. Ainsi des privations passagères nous assurent des avantages solides et durables.

La terre de la France est sans doute aussi riche à l'intérieur que féconde à sa surface.

La variété des terrains , la nature des différentes roches , le rapport qu'ont plusieurs de nos montagnes avec cellés où l'on exploite des Mines abondantes , tout semble confirmer cette opinion ; cependant , les produits qu'obtient l'Art des Mines sont loin d'égaliser , en France , ceux de l'Agriculture. Nous avons payé , en temps de paix , jusqu'à trente-sept millions aux étrangers , pour des substances que notre sol recèle. Il est temps que le Génie de la Liberté mette en œuvre les trésors que la Nature a tenu pour lui en réserve. A sa voix le Salpêtre est sorti de nos souterrains. Cette voix puissante va retentir jusques dans les entrailles de la terre ; les Républicains y trouveront ce que la politique des autres peuples leur refuse : du Fer et de la Houille , voilà sur-tout ce qu'exigent les circonstances. Laissons les peuples amolis par la servitude donner le nom de précieux aux métaux brillans et rares ; ce qui est précieux pour nous , c'est ce qui sert à nous défendre.

Le Comité de Salut Public a vu que l'intérêt de la Liberté exigeoit que les Mines fussent vivifiées. Une Agence a été organisée , sous l'autorité de la Commission des Armes et Poudres ,

pour s'en occuper spécialement. Les Artistes qui la composent sont secondés par d'autres Artistes également versés dans toutes les parties de l'Art des Mines. Ainsi, une branche essentielle de la richesse publique , abandonnée jusqu'ici aux soins distraits et passagers d'Administrateurs , étrangers aux connoissances qu'elle exige , va devenir , en France , comme chez tous les peuples où elle fleurit , l'objet unique de l'attention des hommes les plus capables de la soutenir et de l'étendre. Cette Agence préside à une Maison d'Instruction , qui réunira un Cabinet de Minéralogie , une Bibliothèque , un Laboratoire , un Dépôt de Desseins et de Modèles. En hiver , les Officiers des Mines y donneront des leçons : en été , ils parcourront la République pour répandre des lumières en ajoutant aux leurs ; des Élèves les suivront dans ces tournées. Ainsi , toujours l'instruction s'unira aux soins administratifs ; mélange dont il n'appartient qu'à un pays libre d'offrir le principe et l'exemple.

Pour rendre ce bienfait encore plus général et faire participer la République entière à ce que la correspondance de l'Agence et le travail de la Maison d'Instruction offriront

d'utile à l'avancement de l'Art, le Comité de Salut Public a arrêté qu'il seroit publié, sous les auspices de la Convention Nationale, un Journal des Mines de la République, destiné à répandre les connoissances nécessaires au succès des Exploitations.

Ainsi, des mains avares n'accumuleront plus, dans les cartons des Bureaux, des Mémoires souvent précieux, dont personne ne faisoit usage. Les renseignemens fournis par les Officiers des Mines, par les Directeurs des travaux, par les Élèves et les autres Citoyens, seront insérés au Journal, s'ils paroissent renfermer quelque chose d'utile; les Artistes, réunis en conférence, en apprécieront le degré d'intérêt. L'Administration saura distinguer ce qui ne s'adresse qu'à elle ou qui est purement personnel; mais dans une correspondance variée, on saisira tout ce qui peut servir à l'instruction générale, et l'on s'empressera d'en faire jouir le public. Les Correspondans de l'Agence, prévenus de l'usage qui doit être fait de leurs observations, auront d'autant plus d'intérêt à les multiplier, à les rendre exactes et judicieuses. Ils prouveront leur activité à la France entière par les matériaux qu'ils fourniront au Journal.

Nous ne nous bornerons pas à ce que la République pourra nous fournir; tant que l'Art des Mines fleurira chez les autres peuples il faudra connoître leurs progrès et naturaliser parmi nous leurs découvertes. Nous pouvons espérer, en ce genre, une récolte abondante, après quelques années d'isolement. Outre les extraits qu'offrira le Journal, l'Agence prendra soin de faire traduire en entier les Ouvrages les plus intéressans.

L'Art des Mines se compose de plusieurs connoissances différentes: la Minéralogie, la Chimie, la Méchanique sont celles dont il emploie sur-tout le secours. Sans oublier que les Mines sont notre objet principal, nous accorderons à ces Arts fondamentaux la place qui leur est due. Nous ferons connoître les échantillons de Minéraux, les modèles, les plans de Mines appartenans à la République; nous mettrons ces objets entre les mains du public, par le moyen des planches qui accompagneront le Journal. Tous les Citoyens sont invités à permettre qu'on publie de même ce que leurs collections peuvent renfermer d'utile à l'avancement de l'Art qui nous occupe. Posséder quelque chose d'unique,

pouvoit être autrefois une jouissance pour l'amour-propre ; en faire jouir ses frères , est la seule gloire que puisse ambitionner un Républicain.

Il est un grand Ouvrage que l'Agence des Mines veut reprendre pour s'en occuper sans relâche ; c'est la description Minéralogique de la France. Dans ce tableau fidèle des richesses fossiles de notre vaste République , l'Agriculture et un grand nombre d'Arts trouveront , non moins que l'Art même des Mines , des instructions dont la privation se fait sentir à chaque instant. Commencé par des Savans estimables , il marchera rapidement à sa perfection par les soins réunis des voyageurs employés à la recherche des Mines et de ceux qui s'associeront volontairement à ces travaux. Il n'est presque pas de Citoyen qui , en décrivant les Fouilles dont il est témoin , en notant et transmettant à l'Agence les substances qui en sont extraites , en visitant les ravins et les escarpemens ne puisse contribuer à cette utile entreprise. Le Journal recueillera tous les renseignemens. Ainsi , avant d'être réunis en corps d'Ouvrage , ils subiront l'épreuve d'un examen public.

Nous invitons tous nos frères à discuter avec fraternité et franchise ce qui sera inséré dans cet Ouvrage périodique. Toute discussion est utile quand aucune passion ne la dicte que celle de la vérité. Nous regardons la destruction des erreurs comme ce qu'il y a de plus essentiel au progrès de l'Art des Mines.

Cette partie des connoissances humaines a plus souffert des préjugés que de l'ignorance. D'un côté le goût des systèmes , de l'autre l'avidité , se sont emparés de ce qu'il y a nécessairement de conjectural dans la recherche et la poursuite des Filons. Il falloit rassembler des faits , multiplier les observations pour marcher à la lueur de l'analogie ; on s'est hâté de créer de vastes théories , dont l'amour se mêlant ensuite à toutes les recherches ne laisse plus voir aux observateurs que ce qu'ils desiroient trouver. Encore si ces systèmes se bornoient à provoquer des Fouilles inutiles ou mal dirigées ; il en résulteroit au moins des connoissances géologiques , peut-être même de ces rencontres heureuses qu'on fait en poursuivant des chimères. Mais sur la foi de ces guides trompeurs on dissipe des fonds en bâtimens , en frais de régie , en dépenses stériles. Il ne

reste aux intéressés que des regrets, et dans le pays que des souvenirs décourageans. Pour nous, jaloux d'épargner à nos concitoyens ces erreurs qui discréditent l'Art des Mines nous suivrons avec eux l'humble sentier de l'Observation, nous conclurons peu, nous douterons souvent et nous les engagerons à se défier du ton d'assurance qu'il est si facile de prendre et si dangereux d'écouter.

Une autre source d'erreurs, c'est l'avidité qui, prompte à prêter une existence à ses rêves, abandonne pour eux des avantages réels. Dans l'Exploitation des Mines où tout dépend du jugement, des connoissances et de l'économie, on sembloit tout attendre du hasard. On s'y livroit avec des espérances excessives qui, nécessairement déçues, amenoient la lassitude et le dégoût. Avec moins d'empressement de devenir riche, on auroit eu de la sagesse, de la persévérance et des succès. Nous en obtiendrons maintenant que toutes les chances sont pour la conduite et l'industrie, et qu'on n'ira plus à la considération par la route de la fortune.

Les Mines ne feront plus ni dupes, ni char-

latans. Elle fixeront dans des lieux peu propres à d'autres entreprises des hommes laborieux, économes, modérés dans leurs desirs, qui n'y chercheront que des profits médiocres, mais assurés. La chute bruyante de quelques imprudens ne détournera plus d'un genre d'entreprises utile pour la Patrie et toujours fructueux pour les hommes sages.

Ces vérités seront prouvées par l'expérience, dans la partie du Journal qui retracera l'Histoire des Exploitations.

Elle servira aussi à faire connoître à nos descendans l'époque et les circonstances de l'ouverture et de l'abandon des Fouilles et des Mines. Au milieu des traces nombreuses d'anciennes Exploitations qu'offre le sol de la République, nous éprouvons sans cesse le besoin de renseignemens authentiques qui nous fassent distinguer les simples recherches, des Mines réellement exploitées, qui nous retracent les produits de celles-ci, qui nous apprennent quand, à quelle profondeur et par quelles raisons elles furent abandonnées. Procurons cet avantage à ceux qui nous suivront. Laissons-leur les moyens de juger si,

parmi les travaux que nous ne pouvons continuer ou que nous croyons ne pas mériter de l'être, il en est que les progrès des Arts et l'état social leur permettent de reprendre. L'égoïste borne sa sollicitude au court espace de son existence; il sied au Républicain de travailler pour la postérité.

Nous suivrons les substances que l'Art extrait du sein de la terre jusques dans les mains du Commerce qui les transporte et les échange. Notre balance commerciale nous éclairera sur le résultat général de notre industrie; en consultant celles des autres peuples nous apprendrons à nous mesurer avec eux.

Les efforts des individus ne sont rien si une bonne Administration ne les dirige. Nous insérerons les Arrêtés, les Rapports, les Instructions, les Décisions relatifs aux Mines: ces pièces se répandront et se conserveront plus sûrement étant jointes à un corps d'Ouvrage. Il en sera de même des annonces des concessions et des ventes d'intérêts dans les Mines.

Ainsi le Journal que nous nous proposons de publier réunira presque tous les moyens d'ins-

truction. Mais ce seroit remplir imparfaitement les vues des Représentans du Peuple que d'éclairer seulement les esprits: chez une Nation énergique et sensible il faut sur-tout échauffer les cœurs, il faut qu'à un long engourdissement succède une fermentation générale utile à l'Art des Mines. Quel Français resteroit froid à la vue des besoins de la Patrie et après avoir triomphé des autres peuples sur le champ de bataille, n'aspireroit à les vaincre encore dans la carrière de l'industrie? Les Arts doivent affermir et décorer l'édifice de la Liberté; celui dont nous nous occupons, essentiel à notre défense, est nécessaire à toutes les professions: sans lui l'homme privé d'outils et d'instrumens de toute espèce, perd sa force et son empire. Voudrions-nous dépendre plus long-temps, pour un objet de cette importance, du caprice ou de la politique de nos voisins. Qu'un feu vivifiant s'allume aux rayons du patriotisme: que toutes les parties de la République nous transmettent les exemples qu'elles auront donnés. Le Journal les proclamera, et la solidarité de gloire si heureusement établie entre les armées, s'établira de même pour les triomphes remportés sur la Nature.

Il suffit pour faire aimer l'état de Mineur, de le peindre sous ses couleurs véritables. Les travaux qu'il exige, bornés au tiers de la journée, n'ont rien d'accablant. S'ils exigent des privations et du courage, ils honorent d'autant plus celui qui s'y livre. Le Mineur est fier de son état comme l'homme de mer; il y tient par les qualités qu'il suppose et le louable orgueil qu'elles lui inspirent. Il ne se plait que parmi ses montagnes: s'il les quitte passagèrement il veut que son costume le désigne aux regards de l'habitant des plaines. Ses mœurs sont simples et douces; il est ami des innocens plaisirs. Le nombre de ses enfans contribue à son aisance. La culture s'étend et se perfectionne autour de lui; des fabriques naissent de l'exploitation des Mines; d'autres branches d'industrie s'établissent par le travail des femmes et bientôt des cantons qui sembloient oubliés par la Nature, deviennent plus florissans que ceux qu'elle a favorisés.

Si telle est l'influence des Mines sur le bonheur de l'homme et la prospérité publique, partout où leur Exploitation est anciennement établie, elle sera sans doute plus puissante

en France, sous les loix de la Liberté, dont les Mineurs sur-tout sont idolâtres.

Le régime des Mines, assimilé à celui de la République, les rendra le patrimoine du Peuple; les intérêts dans les Exploitations seront, par la suite, assez divisés pour être à la portée de tous. Si, pour exploiter les Mines, il faut des compagnies puissantes, on ne doit pas en conclure qu'il y faille des individus puissans. Les plus grands moyens se composent de la réunion des mises les plus modiques; c'est ainsi que des villageois de la Nord-Hollande et de la Frise construisent et équipent leurs vaisseaux. Combien ces compagnies ne gagneront-elles pas de force, par la faveur populaire dont elles jouiront dès leur naissance, tandis que l'opinion étoit si souvent contraire aux entreprises formées par les habitans des grandes communes. Les Exploitations, devenues le centre et la source de toutes les fortunes particulières, seront l'objet de la sollicitude de tout un pays. La Fraternité aura formé les entreprises; elle prêter son charme à tous les travaux. Bientôt ces cantons déserts, ces âpres montagnes, où des pasteurs errent avec leurs troupeaux, parmi les ruines de quelques monastères, seront

peuplés d'hommes libres et robustes , de familles heureuses et fécondes ; des routes , des canaux en enlèveront les riches produits , y verseront ceux de la plaine. Les Départemens maritimes , heureux de trouver au sein de la France les métaux , les combustibles qu'ils recevoient de l'étranger , y porteront leurs relations commerciales ; les branches d'industrie se multiplieront ; enfin la République doublera son territoire par la plus utile et la plus douce des conquêtes.

CHARLES COQUEBERT.

*Approuvé par le Comité de Salut Public ,
le premier Vendémiaire de la troisième année
de la République , une et indivisible.*

Signé , CARNOT , FOURCROY , THURIOT ,
C. A. PRIEUR , P. A. LALOY ,
CHARLES COCHON , MERLIN (D. D.)

EXTRAIT

EXTRAIT

*D'un rapport de la Commission des armes ,
poudres et exploitation des mines , au
Comité de salut public ; sur la mine de
fer de la Voulte , du 4 messidor , l'an 2.*

LA nature semble sourire , par un nouveau bienfait , à la révolution française.

Le citoyen Faujas , (maintenant inspecteur des mines) professeur au Muséum national d'histoire naturelle , a découvert une des plus riches mines de fer de la république , près de la Voulte , district du Coyron , département de l'Ardèche , au bord même du Rhône.

Le patriotisme s'est soudain emparé de cette grande ressource ; et une société de citoyens , propriétaires du principal local où est située la mine , en sollicite la concession , et l'autorisation d'y établir une fonderie et des martinets à ses frais.

Toutes les considérations se réunissent pour fixer particulièrement l'attention du comité sur cette précieuse découverte. La mine est
Journ. des Mines , vendem. an 3. B

une hématite; elle forme, pour ainsi dire, un rocher entier de fer, qui diverge en plusieurs filons d'une grande étendue. Des expériences ont été faites en grand, à l'instigation du citoyen Faujas, à la fonderie du Creuzot, près Montcenis, où l'on a transporté cent quarante-cinq quintaux dudit minéral. On a procédé avec prudence dans la première expérience, pour ne point engorger le fourneau, et connoître le degré de fusibilité de la mine. Le premier essai a eu du succès. La mine a été reconnue fondante, et a produit beaucoup de fer.

Elle a été traitée, dans la seconde expérience, seule, et sans autre addition que la castine ordinaire : la fonte a été abondante; et on a coulé des obus de diverses grosseurs, qui ont fort bien réussi : le surplus a été coulé en lest pour les vaisseaux. Une troisième expérience, dans laquelle on a fondu, d'une seule opération, soixante-douze quintaux de mine de la Voulte, avec un mélange d'argile et une petite portion de mine très-pauvre des environs du Creuzot, a donné les résultats les plus satisfaisans. Le produit de la mine, distraction faite de la petite portion de celle du Creuzot, a été de quarante-cinq livres, plus trois soixante-douzièmes de fonte au quintal.

Ramus, directeur de la fonderie, Faujas et d'autres artistes, ont pensé que des expériences plus suivies rendroient environ cinquante liv. au quintal; un commissaire du Comité de salut public, témoin des expériences, en a signé le procès-verbal.

On a converti plusieurs centaines de livres de cette fonte en fer, et on en a obtenu des barres qui avoient du nerf et de la qualité. Il en a été fait un envoi au Comité de salut public, auquel on a joint des obus de divers calibres, des cloux et autres objets.

Le Comité de salut public a fait parvenir sur-le-champ au citoyen Darcet, habile chimiste, de la mine brute, ainsi que du fer en barre de la Voulte, pour en faire l'essai et l'analyse. Il a procédé de plusieurs manières, et a obtenu, par la voie sèche, trente-neuf livres et un tiers au quintal, en observant que des particules du minéral pouvoient avoir échappé à la fusion, et qu'il étoit possible que la mine produist d'avantage en grand; la voie humide lui a rendu, par l'alkali prussique, soixante-dix livres au quintal, ce qui est prodigieusement riche; mais Darcet observe qu'on n'obtiendrait pas en grand des résultats qui pussent s'élever aussi haut.

Ce chimiste considère la mine de la Voulte comme une de celles du premier ordre ; puisque les mines si riches du ci-devant pays de Foix ne rendent au plus que trente-cinq à quarante au quintal , ce qui n'arrive même que lorsque toutes les circonstances sont favorables.

Le citoyen Darcet , pour remplir les vues du Comité de salut public et s'assurer de la qualité du fer provenu de la mine de la Voulte , s'est adressé au citoyen Brézin , artiste connu par son habileté à manier le fer et à en distinguer les plus légers défauts. Brézin , après s'être assuré que ce fer se soudoit bien , et qu'il acquéroit de la qualité et du nerf , après avoir été ployé et soudé à trois et quatre doubles , a jugé qu'il étoit propre à faire de bons canons de fusils et d'excellens outils aratoires et autres : qu'il n'égaloit pas les fers de Berry , mais qu'il étoit au-dessus de ceux de Champagne ; ce qui est d'autant plus recommandable que Darcet observe très-bien que cette mine a été fondue et le fer affiné simplement au charbon de terre , ce qui en diminue toujours la qualité.

Le même chimiste dit qu'il présume qu'en mêlant de la mine de la Voulte avec une portion de celle d'Allevard , on pourroit en obtenir du bon acier. Il finit son rapport en disant que la

découverte de la mine de la Voulte est un magnifique présent fait à la République.

La position heureuse de cette mine est telle que le Rhône coulant au pied des usines , porteroit avec économie et célérité , dans tous les ports de la Méditerranée , les grands approvisionnemens qu'exige notre marine militaire et civile. Nous cesserions d'une part d'être tributaires de la Suède , qui fournit de fers plusieurs départemens du midi ; de l'autre , nous ne craindrions plus d'épuiser les mines des départemens de Saône et Loire et du Doubs , dont les produits sont presque tous absorbés par l'immense fonderie du Creuzot.

Ainsi , abondance répandue dans le midi d'un fer excellent , révivification dans cette partie de la République de tous les arts et de toutes les branches d'industrie qu'alimente cette précieuse matière , crainte de l'agriculture calmée , moyen de plus de détruire les tyrans et les ennemis de la liberté , tels sont les avantages que présente en aperçu la découverte de la mine de la Voulte.

Nota. Les citoyens Azemar fils et associés ont obtenu la concession demandée.

S U P P L E M E N T

Au rapport du citoyen Darcet , sur la mine de fer hématite de la Voulte , etc.

D E P U I S mon rapport sur l'essai de la mine de fer de la Voulte , dans lequel j'établis que cette mine ma rendu $39 \frac{1}{2}$ au quintal en fer ; j'ai eu occasion de refaire cet essai ; mais au lieu de me servir de charbon de bois , comme la première fois ; j'ai opéré avec une espèce nouvelle de charbon de terre ou sinders , de la mine de St-Symphorien-de-Laye , district de Roanne , département de Rhône et Loire , que je suis chargé d'examiner et d'essayer , par ordre du Comité de salut public , pour la seconde fois. Ce nouveau charbon donne plus de feu que le charbon de bois ; aussi ai-je eu , dans l'espace d'une heure , une fonte parfaite , et le bouton que j'ai obtenu de trois quintaux docimastiques de mine , 300 grains calcinés , a été du poids de 211 grains , c'est-à-dire , qu'elle m'a rendu $70 \frac{1}{2}$ au quintal , ce qui est $31 \frac{1}{2}$ de plus que je n'ai retiré de mon premier essai.

Il résulte donc de cette expérience , qui a été faite non-seulement avec la même mine , mais encore sur l'échantillon pris du même morceau , qu'elle est infiniment plus riche que

je ne l'avois trouvée , et même beaucoup plus qu'elle ne l'a paru dans le bel et riche essai qui en a été fait à Montcenis.

On peut donc regarder cette mine comme étant très - riche , et telle que je ne sache pas qu'on en connoisse beaucoup jusqu'ici de semblables dans la classe des hématites. Je vois encore que l'essai par le feu , lorsqu'il réussit bien , peut rendre à-peu-près autant que l'essai par la voie humide : ce que j'étois fort éloigné de penser , sur-tout pour les mines de fer.

Paris , le 12 messidor , l'an deuxième de la république française , une et indivisible.

Signé D A R C E T.

E X T R A I T

D'un rapport des citoyens Laverrière , ingénieur des mines , et Ramus , entrepreneur des fonderies du Creuzot , sur les travaux à faire pour mettre en activité la mine de fer de la Voulte , du 30 thermidor , de l'an 2.

N O U S avons cru qu'il convenoit de nous rendre en premier lieu à Rive - de - Gier et Commune - Armes , pour nous assurer s'il existoit des qualités de charbon propre à la

fonte des mines de fer, et après y avoir visité, parcouru les différentes mines, et après en avoir fait désoufrer, nous avons reconnu que celles des environs de Commune-Armes, ci-devant Saint-Etienne, méritoient la préférence. Nous avons calculé que le charbon de terre que l'on convertiroit en coak sur le lieu même de son exploitation, peut parvenir à la Voulte, pour y fondre, avec avantage, la riche mine qui y existe, et en faisant le transport par le canal de Givors et le Rhône, il reviendroit à 4 livres le quintal de Coak. Nous nous sommes rendus ensuite à la Voulte, le 27 thermidor; nous nous sommes de suite rendus sur le territoire de la Boissée de St-Lazere, distant de six à sept cents toises de cette commune, en suivant le ruisseau qui passe au pied de la mine, et qui en a charrié une grande quantité de morceaux qui sont à l'état de pierres roulées. Nous sommes arrivés au filon principal qui se dirige du nord au midi, et qui incline à l'est de 30 à 35 degrés. Il a dans cette partie environ trois toises d'épaisseur sur une hauteur de trente pieds. Nous l'avons suivi dans sa direction du côté du midi dans les vignes, et nous avons reconnu que le travail des vigneronns en détachoit une grande quantité de mine de fer que l'on

trouve répandue sur le terrain: ainsi le filon a plusieurs toises de largeur sur une étendue d'un quart de lieue, bien reconnue à la surface et dans la montagne, sans ce qu'on pourra découvrir au-delà et dans l'intérieur, au-dessus du niveau des vallons. Son abondance est telle qu'elle pourroit suffire à alimenter plusieurs hauts fourneaux pendant un temps incalculable.

A peu de distance, sur la même montagne, on nous a fait voir un grès blanc, auprès duquel il se trouve quelques fragmens de charbon. Nous avons engagé le concessionnaire à y faire, dans le plus court délai, des fouilles, pour retrouver l'origine de ces fragmens. Après nous être assurés de ces deux points essentiels, la mine et le combustible, nous nous sommes occupés de la reconnoissance des moyens de faire mouvoir les soufflets d'un haut fourneau, et nous nous sommes transportés au moulin du Garry, à une demie-lieue de la Voulte, sur la rivière d'Herieu, nous en avons parcouru le canal jusqu'à sa prise d'eau, qui est située à environ cent toises au dessus du pont de cette rivière. Nous avons jugé que ni la prise d'eau, ni l'aqueduc ou canal qui les portent au moulin, non plus que la quantité d'eau annoncée, ne pouvoient suffire pour le service d'un haut

fourneau, alimenté par le charbon de terre, qui exigeant un volume d'air immense et fortement comprimé, nécessitoit un courant d'eau considérable et constamment soutenu, ou une chute capable de suppléer à un courant moins considérable. En général, il n'existe, dans ce canton, que des torrens, dont on ne peut se servir pour le mouvement des machines nécessaires à une fonderie, sans faire de grands travaux et sans être encore exposé aux inconvéniens qui résultent de l'inconstance de leurs eaux. Il paroît qu'on sera forcé d'employer les eaux du Rhône, quoique ce parti présente aussi des difficultés. On nous a conduit ensuite dans la montagne de Champerache, au territoire de Saint-Julien, pour nous faire voir dans un torrent un affleurement de filon, composé d'une matière noire, qui paroît indiquer une veine de charbon ou un schiste alumineux. Nous avons invité les citoyens Azemar et Hauteville de faire faire une fouille dans cet endroit, à quelque distance du ruisseau, pour que les travaux ne puissent pas être ruinés par ses eaux, comme cela est déjà arrivé précédemment dans une recherche antérieure. Nous avons trouvé, dans ce même endroit, un filon de spath pesant, et un autre de spath calcaire.

E S S A I
D' U N E G A L È N E

O U

S U L F U R E D E P L O M B ,

De Castelnau de Durban, district de Saint-Girons, provenant d'une mine anciennement exploitées. (L'échantillon a été envoyé par l'administration du département de l'Arriège, le 4 messidor, l'an 2.)

P A R L E C I T O Y E N P E L L E T I E R .

L'ÉCHANTILLON de la galène ou sulfure de plomb, qui m'a été donné à essayer, étoit exempt de gangue.

P A R A G R A P H E P R E M I E R .

J'en ai pris six cents grains que j'ai calcinés dans un *test à rôtir*, avec les précautions ordinaires. Le produit de cette calcination a

donné un oxide de plomb, d'un gris blanc, du poids de six mille six cents grains; pendant l'oxidation, il a été facile de reconnoître la combustion du soufre, dont une partie se dissipoit sous l'état d'acide sulfureux.

Dans une deuxième calcination, d'une égale quantité de mine, le produit ne pesoit que six cent quarante-huit grains; il paroît donc que l'augmentation de poids, pendant l'oxidation, n'est que de huit à dix au quintal. Cette augmentation doit être attribuée à l'oxigène qui s'unit au métal et produit de l'oxide de plomb; elle doit être encore attribuée à la portion d'oxigène qui, en s'unissant au soufre, forme l'acide sulfurique, lequel, à son tour, se combine à de l'oxide de plomb, et constitue du sulfate de plomb, qui reste mélangé à l'oxide de plomb.

Le résidu de la calcination est donc de l'oxide de plomb, mélangé de sulfate de plomb.

Réduction de la mine calcinée.

PARAGRAPHE II.

Trois cent vingt-quatre grains de mine calcinée, qui étoient le produit de trois cents

grains, ont été mélangés avec triple quantité de flux noir. Ce mélange, fondu dans un creuset, a donné un culot de plomb du poids de deux cents treize grains.

Un deuxième essai avec le produit de trois cents grains de mine calcinée, a donné un culot de deux cent seize grains.

J'ai également procédé à la réduction de ladite mine, sans l'avoir préalablement calcinée, et de trois cents grains, j'en ai eu un culot de plomb du poids de deux cent sept grains.

Il résulte de ces diverses réductions, que la galène de Saint-Girons donne de soixante-neuf à soixante-douze de plomb au quintal.

Coupellation du plomb de la mine de Saint-Girons.

PARAGRAPHE III.

Pour connoître la quantité d'argent que contenoit le plomb provenant de la réduction de la mine de Saint-Girons, j'en ai passé à la coupelle une quantité donnée.

1°. Cent grains de plomb, provenant du culot obtenu avec la mine calcinée, ont donné

un bouton de fin pesant $\frac{16}{256}$, ce qui répond à une once d'argent au quintal de métal.

2°. Cent grains de plomb, obtenus de la mine non calcinée ont donné, à la coupelle, un bouton de fin pesant $\frac{13}{256}$ ce qui répond à gros et demi d'argent au quintal.

3°. J'ai aussi passé à la coupelle cent grains du culot de plomb qui m'a été envoyé avec l'échantillon de mine. (Il étoit étiqueté comme provenant de la mine de plomb de St Girons.) Le résultat de ce troisième essai a été un petit bouton de fin du poids de $\frac{7}{256}$, ce qui donne une once et demi-gros d'argent au cent de métal.

CONCLUSION.

Il résulte des expériences précédentes :

1°. Que la mine de plomb de Saint-Girons est une galène, ou sulfure de plomb, qui fournit au cent, soixante-neuf à soixante-douze ; (mais l'on observera que l'échantillon qui a servi à l'essai, étoit exempt de gangue.

2°. Que le plomb provenant de cette mine contient six gros et demi à un once demi-gros d'argent au quintal.

A Paris, ce 24 fructidor, l'an deuxième de la République, une indivisible.

Signé PELLETIER.

SOUSCRIPTION PATRIOTIQUE,

Pour la recherche des mines de houille dans le district de Boulogne, département du Pas-de-Calais.

LES habitants de ce district viennent de donner un exemple bien propre à enflammer l'émulation des autres parties de la République, qui renferment des mines peu connues ou négligées. Le citoyen Tiesser fils, annonce à l'agence des mines par une lettre du 12 fructidor, que sur sa proposition, les habitants de Boulogne, viennent de former une société pour la recherche des mines de charbon de ce district. Ils ont senti que si l'on parvenoit à extraire une plus grande quantité de ce combustible, il pourroit s'établir dans le pays de nouvelles manufactures, il deviendroit possible d'exploiter les mines de fer abondantes et riches qu'il renferme, le chauffage baisseroit de prix, enfin, le charbon que les mines rendroient au-delà de la consommation des environs, pourroit être trans-

porté dans les ports de Bordeaux, Nantes, la Rochelle etc. où les navires de Boulogne sont forcé, maintenant, d'aller sur leur lest, chercher les denrées dont ce district a besoin, ce qui diminueroit le prix du fret et encourageroit puissamment la navigation. Le montant de la souscription devoit être de 40,000 livres: elle a été organisée de manière à laisser aux patriotes indigens la facilité d'y prendre part; les actions ne sont que de 500 livres et les citoyens qui n'avoient pas assez de fortune pour offrir à la Patrie le montant d'une action, se sont cottisés; de sorte que cette association présente, dans une commune peu peuplée, la réunion touchante de plus de deux cents républicains, qui consacrent à un grand but d'utilité publique, le fruit de leurs économies; et d'un plus grand nombre d'autres qui, n'ayant que leurs bras à offrir, s'empressent d'y contribuer par leur travail. Les fonds réunis excédoient déjà de 20,000 liv. ceux qui avoient été demandés, et il y avoit lieu de croire qu'il s'élèveroient avant peu à 80,000 livres. La société populaire de Montreuil a ouvert une souscription pour le même objet, dans le sein de cette commune. Les recherches doivent être dirigées par un officier des mines de la République

République. La commission des armes et poudres a promis de fournir des sondes et de prêter une pompe à feu, si elle est jugée nécessaire. Lorsque la présence du charbon aura été constatée, le terrain sera concédé à la société; et ceux qui auront fait les premières avances, auront la préférence, pour l'achat des actions, lors de la formation de la compagnie exploitante. S'ils veulent y prendre des intérêts, on leur tiendra compte de la somme qu'ils auront fournie pour les recherches, et de cinquante pour cent en sus, en compensation des risques qu'ils auront courus; sinon ils seront remboursés de leurs avances et du même bénéfice de cinquante pour cent, et ils auront la liberté de se retirer.

L'intérêt que cette entreprise patriotique répand naturellement sur le district où elle s'est formée, nous a fait penser qu'il convenoit de donner un aperçu de ses richesses fossiles, et de commencer ainsi la description minéralogique de la République, qui est un des principaux objets de ce Journal.

M É M O I R E
S U R L A M I N É R A L O G I E
D U B O U L O N O I S ,

*Dans ses rapports avec l'utilité publique ;
tiré des Mémoires des citoyens Duhamel,
Mallet et Monnet , officiers des mines , et
de ceux du citoyen Tiesset , de la com-
mune de Boulogne.*

LA portion du département du Pas-de-Calais, connue autrefois sous le nom de *Boulonois*, maintenant sous celui de district de Boulogne, est un pays calcaire, composé, en partie, de craie et, en partie, de marbre. Ces deux natures de terrains divisent assez naturellement ce district en haut et bas. Le pays crayeux se termine par un rideau qui embrasse le pays de marbre, en formant un demi-cercle, qui se termine à la mer, du côté du sud, vers Etaples, et du côté du nord, au cap Blancnez

ou Blancnez, partie du continent la plus rapprochée de l'Angleterre, et par laquelle cette île paroît y avoir été unie anciennement.

Le haut Boulonois ne présente rien de particulier en minéralogie ; il ressemble à tout ce qui l'environne au midi ; ce sont des craies mêlées de silex et de quelques fragmens de coquilles. Mais aussitôt qu'on a dépassé le cordon crayeux, dont nous venons de parler, on se trouve dans un terrain fort différent et qui présente des particularités remarquables. Les pierres calcaires, mêlées d'argile et de la nature du marbre, y recouvrent du schiste qu'on a reconnu en plusieurs endroits, et qui, probablement, règne également dans tous. Ces marbres contiennent, les uns des coquilles entières, les autres des madrepores. Les bancs schisteux, placés au-dessous, sont accompagnés de bancs de grès et de couches abondantes de houilles ; c'est principalement sous le rapport de ce combustible que la minéralogie économique du district de Boulogne a droit de nous intéresser.

L'exploitation des mines de houille du Boulonois paroît avoir commencé en 1692. Ces mines ont été, en général, mal exploitées. Dès quelles ont été entamées, on y a fait une

quantité de fosses ou puits, qui, sans avoir été creusés à une profondeur suffisante, ont été abandonnés après avoir extrait très irrégulièrement la houille qu'on a pu arracher des veines supérieures. L'irrégularité de ces premières fouilles, a forcé ceux qui sont venus après de travailler à-peu-près de même, afin d'éviter de percer dans ces anciennes cavités, à présent remplies d'eau pour la plupart.

Les seuls terrains où l'on ait, jusqu'ici, (1786) reconnu et exploité avec succès de la houille, se trouvent dans les trois communes de Hardingham, de Rety et de Fiennes, dans une étendue d'environ neuf cents toises, du sud au nord, sur six cents, de l'est à l'ouest, au nord-ouest du bas Boulonois, et près des hauteurs crayeuses qui l'environnent.

Il se trouve dans cet espace des veines de charbon avec des pentes contraires; celles qui sont dans la partie du nord de ce terrain, inclinent du sud au nord; celles, au contraire, qui sont dans la partie du midi, inclinent du nord au sud. (C. Duhamel.)

On connoît, dans la partie du nord, cinq

conches de houille et, jusqu'ici, on n'en a exploité qu'une dans celle du midi.

Les têtes ou l'origine des cinq veines de la partie du nord sont connues; elles sont régulièrement à la distance de vingt-cinq à trente toises les unes des autres; leurs pieds ne le sont point encore; on sait seulement que ces veines y ont barrées par une faille, ou craiu, en forme de croissant, du nord au couchant, que l'on n'est point encore parvenu à percer, quoiqu'on soit entré dedans de plus de trente toises. Cette faille incline du nord au sud, et, ce qu'il y a de bien singulier, c'est qu'elle est composée de cette espèce de marbre, nommé *stincal*, qui se trouve dans plusieurs carrières du pays; elle se soutient de la même nature jusqu'à plus de six cents pieds de profondeur perpendiculaire, après quoi on trouve la roche schisteuse, qui est dessous et qui lui sert de base. Celle-ci fait aussi faille, en coupant les veines. Quant à la couche de houille, qui a sa pente du nord au midi, elle éprouve aussi des coupures, par la rencontre des rochers de *stincal* qui, étant poreux et caverneux, donnent beaucoup d'eau. On n'a pas encore pu reconnoître jusqu'où cette veine s'étend, parce que les ouvrages

des anciens en rendent l'exploitation hasardeuse. Il est dommage qu'on ne se soit pas encore enfoncé suffisamment dans cette partie du sud (1785) pour atteindre les veines qui se rencontreront probablement au-dessous de celle qui est exploitée.

Toutes les veines connues dans ce district, ont leur direction du levant au couchant, et leur pente ou inclinaison, de deux pieds en deux pieds et demi par toise, un peu plus ou un peu moins.

Détail des cinq veines qui se trouvent dans la partie du nord.

La première veine nommée la mine à la vieille maison, est à 16 toises au-dessous du gazon à la fosse dite la sans pareille.

1°. Terre végétale mêlée de silex environ.....	2 pieds
2°. Argille.....	3 toises 4 pieds
3°. Marne blanche qui est une pierre crétacée.....	4
4°. Marne bleue calcaire	} 8
5°. Schiste qui couvre la veine.....	

En tout..... 16 toises.

Cette veine va par sauts; elle a depuis un pied jusqu'à une toise d'épaisseur. On ne l'a que très-peu exploitée à cause de son irrégularité.

La seconde veine est nommée la mine à boulets parce qu'elle est par rognons; elle est 52 toises au-dessous de la précédente. Dans ces 52 toises d'épaisseur, l'on trouve plusieurs petites veines de charbon depuis 6 pouces jusqu'à un pied d'épaisseur et qu'on a négligées parce que leur exploitation ne pourroit pas payer les frais. Cette veine est de la même épaisseur que la première, on l'a suivie assez sur le pied, c'est-à-dire, dans son penchant, dans la mine de la sans-pareille, pour croire qu'elle dépasse la grande faille qui coupe les trois veines dont on va parler; mais la grande distance du point d'extraction occasionnant des frais de transport qui absorboient le profit, la poursuite de cette veine a été abandonnée dans cette partie du nord où il seroit peut-être important de la reconnoître et de la rechercher au-delà de la faille par une nouvelle fosse. Cependant un minéralogiste qui connoît bien ce pays soupçonne que ce qu'on prend généralement pour une faille n'est peut-être que la masse entière des bancs de marbre

qui, au lieu d'être dans une situation à-peu-près horizontale, ont fléchi dans cette partie du nord et s'y sont rapprochés de la perpendiculaire.

Dans cette supposition il y auroit peu d'espérance de parvenir à les percer. Au surplus, c'est ce que les directeurs actuels des travaux d'Hardinghen peuvent mieux constater que personne et ils ont un grand intérêt à le faire : car sans la découverte de nouvelles veines de houille, au nord ou au sud des exploitations actuelles, il est difficile de ne pas craindre que ces mines importantes ne viennent à s'épuiser entièrement.

La troisième veine nommée la mine à la curière est située 16 toises plus bas que celle à boulets, l'espace intermédiaire est composé de schiste assez tendre et de grès, que l'on appelle curière, curielle, querelle ou couarelle, cette veine a, vers sa tête, 3 pieds 4 pouces à 3 pieds 8 pouces d'épaisseur et elle va en diminuant vers son pied qui paroît se terminer à la grande faille jusqu'où elle a été suivie, en sorte que dans cette partie elle n'a que 2 pieds 8 pouces à 3 pieds.

La quatrième veine est nommée la mère des mines et mine à maréchal, parce que la

houille qui en provient est bonne pour les maréchaux et colle bien au feu. Cette veine est à 17 toises de profondeur perpendiculaire au-dessous de la précédente, dont elle est séparée par de nouvelles couches de grès et de schiste. Son épaisseur est de 3 pieds à 3 pieds 4 pouces. Elle a été aussi suivie jusqu'à la grande faille qui l'a interceptée.

La cinquième veine, appelée mine à laye de terre, est à 14 toises au-dessous de la mine à maréchal. Ces 14 toises d'épaisseur sont également composées de schiste et de curière. Cette veine a 4 pieds 4 pouces d'épaisseur; savoir: 1 pied de charbon par-dessus, ensuite 16 pouces de terre, puis 2 pieds de charbon en-dessous ou sur le mur. Cette veine a été aussi suivie jusqu'à la grande faille.

Veine qui se trouve au Sud des cinq précédentes et qui a sa pente contraire.

Cette mine a sa tête sur le territoire de la commune de Hardinghen à peu de distance des limites de celle de Rety. Elle n'est recouverte que de schiste et de grès, mais, en avançant vers le sud, où elle plonge, on trouve la pierre calcaire, qui recouvre les précé-

dentes. Cette veine a quatre pieds d'épaisseur, et c'est la seule qu'on ait découvert jusqu'ici dans cette partie. Ces détails ont été fournis (en 1783.) par le citoyen Désandrouins, qui n'a cessé de s'occuper de l'exploitation de ces mines, depuis un grand nombre d'années.

Le citoyen Castiau, qui a parcouru dernièrement ce district, comme agent du gouvernement, (l'an 2) pense que les ouvertures des mines ont été faites un peu trop au nord, où l'on a promptement rencontré la grande faille de tuf bleu, dont nous avons parlé. Son avis seroit qu'on fit des tentatives un peu plus du côté du sud, où les couches de charbon paroissent s'étendre davantage et se soutenir.

Toutes les substances qui précèdent ici les veines de houille, sont, en général, la terre végétale, l'argile, les graviers, les marnes blanches et bleues, et les sables fins.

Arrivé au terrain qui sert de toit aux veines, on le trouve alternativement composé de roches schisteuses et de grès un peu micacé; de temps à autre on rencontre entre le schiste et le grès, des cailloux, ou silex, de l'épaisseur de six pouces jusqu'à trois pieds. On les appelle ici *gressiau* ou *vitriifiables*. Ces cailloux per-

mettent souvent le passage à l'eau dans les travaux.

Il s'y trouve aussi, notamment entre la troisième veine et la quatrième, un lit de terre noire, que l'on prendroit pour du charbon tendre, mais qui ne brûle pas. Cette substance se nomme ici *beziers*: elle suit la pente des veines, et elle a différentes épaisseurs.

La partie schisteuse s'exploite communément avec le pic; mais les grès ou curières, et les cailloux ou gressiaux s'extraient à la poudre.

Lorsqu'on est parvenu, par les fosses ou puits, à trente-cinq toises de profondeur perpendiculaire, à partir de la superficie de la terre, on ne trouve plus d'eau en perçant plus bas; c'est par cette raison qu'on boise ces puits de manière à retenir l'eau derrière ce boisage, qu'on nomme *cuvelage* et *picotage*. On prétend que cette profondeur de trente-cinq toises y est de niveau avec le fond de la mer dans le Pas-de-Calais, qui n'est éloignée que de quatre petites lieues de l'endroit des mines d'Hardinghen.

Le toit des veines est ordinairement un grès, et le mur un schiste. Il est même d'observation, dans le pays, que les veines ainsi

placées, sont les seules qui se soutiennent. Elles sont très-sujettes à des plis qu'on appelle *plis*, tantôt c'est le toit qui, en se plongeant, intercepte la veine et va se réunir au mur; d'autre fois, c'est le mur qui, en se relevant, va atteindre le toit, et l'accompagne quelques toises, au bout desquelles il le quitte et la veine reparoît.

Il est encore d'autres espèces de variations qu'on appelle, dans le pays, *coute-lage* ou *doublure*. C'est une partie du toit qui pénètre le corps de la veine, et la divise en deux couches. Lorsque cette division est produite par le toit, l'expérience a démontré que la partie supérieure de la veine n'avoit point de suite; alors on poursuit l'inférieure; si, au contraire, c'est une partie du mur qui divise la veine, on néglige la partie inférieure pour exploiter celle du toit, quand elles ne peuvent être prises toutes les deux.

Les eaux nuisent beaucoup à l'exploitation de ces mines, fautes de pompes à feu. (Machines à vapeur.)

Qualité des houilles, provenant des six veines ou couches dont on a parlé.

Les houilles du Boulonois ne sont pas d'un

beau noir brillant, elles sont feuilletées et même assez irrégulièrement, et quoiqu'elles soient, en général peu pyriteuses entre leurs feuilles, on y trouve quelquefois des veines de pyrites d'une ligne jusqu'à un pouce d'épaisseur, qu'on a soin d'en séparer. L'odeur de cette houille n'est point désagréable; elle brûle bien, en donnant beaucoup de flamme, ce qui la rend particulièrement bonne pour les fourneaux de verrerie et de reverbère, ainsi que pour cuire la chaux et la brique; mais en général elle n'est pas aussi propre pour les forges des maréchaux, si ce n'est celle de la quatrième des veines décrites ci-dessus, qui est beaucoup moins terreuse, peut-être un peu sulfureuse, mais beaucoup plus bitumineuse, et celle de la partie du midi, distinguée dans le pays par le nom de *hennichaut*.

La houille de la troisième veine, quoique d'une qualité inférieure, sert aux mêmes usages, mais moins avantageusement.

La première veine et la seconde varient en qualité comme en épaisseur. La houille est bonne lorsque les veines ont peu d'épaisseur, et très-médiocre quand elles en ont beaucoup. Quant à la cinquième, divisée en deux par une couche de terre, la veine supérieure

donne une mauvaise houille , et la veine inférieure en fournit de passable et de même qualité que la première et la seconde.

Ces houilles n'ont point la propriété de se conserver sans se décomposer à l'air, comme celles d'Angleterre : elles contiennent beaucoup d'alun qui s'effleurit à l'air. Huit jours suffisent pour commencer à en diminuer la qualité , et pour que les gros morceaux soient réduits en moyens, qu'on nomme *rondins*.

Ces houilles , en se décomposant et s'exfoliant , s'échauffent par degrés , au point qu'au bout de trois mois , elles s'enflammeroient , si l'on n'avoit pas la précaution de les mettre en petits tas , qui n'aient jamais plus de cinq à six pieds de hauteur. Il faut encore avoir soin d'en renouveler , de temps en temps , les surfaces.

L'extraction des houilles , pour la mine de Hardingham , a été , dans ces derniers temps , de cent vingt barils par jour. Le baril est , pour le charbon ordinaire , de sept pieds cubes , étant mesuré ras , et pèse environ quatre liv. cents , le fort compensant le foible. L'extraction annuelle se monte ainsi à cent soixante-quinze mille deux cents quintaux. Il y a aussi quelques autres mines moins con-

sidérables en exploitation , dont on ignore le produit actuel (an 2). Celle dite la *sans-paireille* , rendoit , en 1786 , environ trente mille barils , ou cent vingt mille quintaux par an.

Ces houilles se transportent , par terre , dans les environs ; on les embarque aussi , à Guines , sur des bateaux , et elles se répandent de - là dans les départemens voisins , par les canaux et les rivières dont le pays est coupé. Pendant que les autrichiens ont occupé Valenciennes et Condé , les mines d'Hardingham ont subvenu aux besoins de l'armée du Nord , à ceux de la marine , depuis Dunkerque jusqu'à Dieppe , et enfin aux forges des départemens du Nord , du Pas-de-Calais et de la Somme.

On distingue trois espèces de houille , par rapport à leur consistance , du gros , du rondin et du menu ou fin. Le gros ne fait qu'environ la huitième partie de l'extraction. Pour cette espèce seulement , le baril se mesure comble , et contient ainsi dix pieds cubes et demi , au lieu de sept ; chaque pied cube , de cette houille , pèse soixante - quatre livres. Le rondin fait environ les trois huitièmes de l'extraction , et le fin la

moitié. Une verrerie, établie par le propriétaire des mines, à Hardinghen même, consommait, en 1786, dix à onze mille barils de houille des deux premières espèces.

Diverses tentatives faites dans le Boulonois, pour la recherche de la houille.

1°. Dans la commune de Bainethun, près la maison de Maguinghen, en 1770. Le terrain étoit de marne bleue; à vingt six toises, on trouva le rocher; mais l'eau fit abandonner l'entreprise.

2°. Dans la commune de Maninghen-Wimille, près la maison de Souverain-Moulin; en 1777. On a constamment trouvé jusqu'à quarante cinq toises du terrain calcaire, quelquefois entremêlé de petits filets de charbon fossile. Les conducteurs de cet ouvrage ayant négligé d'étayer solidement, les terrains se sont éboulés, ce qui a occasionné l'abandon de cette tentative.

Le citoyen Tiesset prétend qu'on y avoit trouvé de fort bonne houille; mais le citoyen Monnet, qui rapporte avec soin toutes les couches que cette fouille a fait connoître, parle seulement de deux veines d'un pouce chacune

chacune de charbon fossile, trouvé dans le calcaire; on y a rencontré cependant des impressions de fougère, et enfin un grès qui a quelque analogie avec celui qui indique par-tout les mines de houille, excepté que celui-ci est plus dur et en grande partie calcaire.

3°. Dans la commune de Wierre-aux-Bois, près de Samers, en 1781, une fosse de quelques toises dans des marnes bleues. On dit qu'un houillier ayant sondé le terrain, a reconnu qu'il n'offroit point de houille.

4°. Dans le voisinage de cette recherche, il en a été fait une, en 1782, par divers habitans de Boulogne: on trouva d'abord les marnes bleues, puis les marnes blanches; et à huit ou dix toises, on fut chassé par les eaux.

5°. On annonce à l'agence qu'il a été trouvé anciennement de la houille à peu de profondeur dans l'enclos du ci-devant château de Condette, au sud de Boulogne.

6°. Enfin, on dit avoir reconnu de la houille aux environs de Condeville, à Hupelandes et dans les Falaises, entre Ambleteuse et Boulogne, à trois quarts de lieue de cette dernière commune.

Les marbres occupent le second rang dans la minéralogie économique du Boulonois : les principaux bancs règnent depuis Marquise jusques près de la ci devant abbaye de Beaulieu. Des escarpemens en mettent les couches à découvert des deux côtés, dans cette partie, sur plus de cent pieds de hauteur; leur épaisseur varie depuis six pouces jusqu'à trois pieds; elles sont en général un peu inclinées vers le couchant, mais beaucoup plus en approchant de Marquise. Il se trouve au-dessus des bancs de marbre plusieurs toises d'épaisseur de tuf gris calcaire, disposé en lits assez minces, dont on fait de la chaux et du moellon. Il a généralement l'odeur de la pierre de porc, mais sur-tout celui qui recouvre, et peut-être compose en entier un petit monticule près de Beaulieu, dont l'élévation est d'environ quarante pieds.

Le citoyen Duhamel a observé un banc parfaitement vertical de trois à quatre pieds d'épaisseur et de la même nature que les bancs horizontaux de marbre, qui les traverse tous sans les déranger, en se dirigeant du sud au nord; il ne pénètre point les couches de tuf, ce qui démontre que leur formation est bien postérieure à celle des bancs de

marbre. Il règne entre deux de ces bancs une veine de terre ochreuse d'environ six pouces d'épaisseur.

A près de trois quarts de lieue au nord de Marquise, sont d'autres carrières de marbre de la même qualité. Elles sont ouvertes dans la commune de Ferques, sur une assez grande longueur. Les bancs sont inclinés, vers le midi, d'environ 45 degrés.

Il y en a une autre carrière semblable dans la commune de Fiennes.

On tire aussi des marbres du territoire de Halinghen.

Ces carrières occupent (1786) beaucoup d'ouvriers qui, après avoir extrait des blocs de marbre, les taillent grossièrement sur place.

Le citoyen Tiesset annonce deux sortes de pierres dans la petite commune de Lenthurghem: l'une est très-dure, l'autre est un marbre blanc facile à travailler. A Hidrequen, Ferques et Landrethun, on trouve des pierres propres à la construction des grands ouvrages. Ces carrières ont fourni tous les matériaux nécessaires à la reconstruction du bassin de Dunkerque. Il se trouve aussi à Elinghen un marbre blanc veiné de rouge. Tous ces objets

acquéreroient plus d'importance si l'on parvenoit à creuser un canal qui fit communiquer ces carrières, soit avec Guines, soit avec Boulogne ou Ambleteuse.

Plusieurs maîtres du Boulonois reçoivent un beau poli. La maison d'instruction des mines en possède dix-sept échantillons qui lui ont été envoyés par le citoyen Tiesset. Il y en a de noir, de brun, et d'un gris sombre ou clair. Plusieurs sont traversés par des petites veines blanches et rougeâtres. Il s'y rencontre des coquilles, des madrepores, du spath calcaire, et différens accidens agréables.

L'abondance de la pierre à chaux dure et du combustible le plus propre à sa calcination, donne à ce district de grandes facilités pour employer la chaux à l'amendement des terres, ainsi qu'on le pratique avec succès dans une grande partie de l'Angleterre, dans toute l'Irlande et dans les départemens de la Manche et du Calvados. Il est à désirer que cette pratique utile s'établisse plus généralement dans la République par-tout où la minéralogie présente ce secours à l'agriculture.

La rareté du bois n'a pas permis de faire usage de la mine de fer qui s'offre en plu-

sieurs endroits du Boulonois. En 1764, le gouvernement refusa, par cette raison, la permission qu'on lui demandoit d'établir une forge à Reques. Le citoyen Monnet parle d'une mine de fer sableuse ou quartzeuse qu'on trouve assez communément en morceaux isolés, plus ou moins gros sur les montagnes autour de Boulogne. Le citoyen Tiesset dit que les pierres ferrugineuses se rencontrent à chaque pas, et que d'après des essais, elles se sont trouvées contenir jusqu'à quatre-vingt-cinq pour cent de bon fer; d'autres minéralogistes ne croient pas cette mine de fer si riche: elle ne contient communément, selon eux, que dix-huit à vingt-huit pour cent de fer. Quoiqu'il en soit, on pourroit, à l'aide de la houille, établir des fonderies dans ce district, et l'eau courante n'y manqueroit pas pour le service des usines.

Les pyrites sont encore une production naturelle du Boulonois entièrement négligée jusqu'ici: elles se trouvent plus particulièrement, dit le citoyen Tiesset, dans le canton d'Hardinghen, à Wissant, à Tingri, sur la montagne de Wimille. Le citoyen Lapostole, démonstrateur de chimie à Amiens, annonce à l'agence qu'il existe à Hardinghen

une fosse de charbon abandonnée et comblée par de la pyrite informe. L'ayant visité, il a reconnu que cette énorme quantité de pyrites, trop long-temps exposée à l'humidité, est pour la plupart en efflorescence, c'est-à-dire, que de l'état de sulfure de fer, elle est passée à celui de sulfate; il pense cependant qu'il sera facile d'en retirer assez de pyrites non-décomposées pour alimenter une grande fabrique de soufre qu'il se propose d'établir sur le lieu même, ou à peu de distance. On pourroit obtenir le soufre par la déflagration; Lapostolle propose, comme un moyen plus efficace, la distillation suivant la méthode usitée en Allemagne: mais quel que soit le moyen employé, les pyrites du Boulonois paroissent susceptibles de fournir beaucoup de soufre, et de plus du sulfate de fer (couperose), et du sulfate acide d'alumine (alun).

A P P E R Ç U
D E L' E X T R A C T I O N
E T D U C O M M E R C E

*Des substances minérales en France
avant la Révolution.*

LES annales d'un peuple libre commencent avec la liberté. Les faits antérieurs appartiennent à l'histoire de ceux qui gouvernoient. Ne craignons donc point de peindre les temps qui ont précédé notre régénération politique. Si nous en sommes voisins par le petit nombre d'années qui se sont écoulées, nous en sommes loin par les évènements. Déterminons pour la postérité le point d'où nous sommes partis, elle en appréciera mieux l'espace que nous aurons su franchir.

Nous allons indiquer ce qui est parvenu à notre connoissance sur la nature et le produit des mines de France et sur la quantité de métaux et de combustibles que ce

pays si riche tiroit de l'étranger avant la révolution.

Les documens officiels nous ont offert moins de secours que les matériaux recueillis par le citoyen F. P. N. Gillet, et par quelques autres minéralogistes.

Désormais l'administration ne laissera plus au zèle des particuliers le mérite de recherches nécessairement très-difficiles pour eux, et toujours incomplètes lorsqu'elle n'y préside pas.

L'agence s'est empressée d'adresser aux directeurs des exploitations deux lettres circulaires, par lesquelles elle les invite, au nom de l'intérêt public, à lui procurer des matériaux pour le tableau général des mines de la France et de leur produit. Les états dont elle leur a adressé des modèles étant remplis avec le soin qu'on a lieu d'attendre des lumières et du zèle de ces citoyens offriront, par la suite, aux officiers des mines les renseignemens nécessaires au succès de leurs fonctions, et à tous les républicains français, des notions intéressantes sur une riche portion de leur patrimoine commun. L'agence invite tous les citoyens à concourir avec elle à l'exécution de ce travail.

Ce seroit prendre un soin superflu que de prouver que la France possède des mines nombreuses. Il n'existe point de raison pour que les montagnes primitives et secondaires qui la traversent, liées à toutes celles qui renferment des mines dans les autres pays et leur étant parfaitement semblables, ne contiennent pas aussi les mêmes substances.

La nature si prodigue d'ailleurs envers notre patrie, n'auroit-elle été avare pour elle que sous ce rapport. A ce genre de preuves fondées sur l'analogie, il s'en joint de plus directes. Elles résultent de la multitude de mines déjà reconnues et même exploitées, dont l'énumération remplit des ouvrages entiers bien éloignés cependant d'être complets. D'où naît donc l'opinion généralement établie que l'Allemagne, la Hongrie, la Suède, l'Angleterre possèdent beaucoup plus de richesses minéralogiques que la France? probablement de ce que ces pays moins riches que le nôtre en productions commercables du sol ou de l'industrie ont accordé à celles-ci un plus grand degré d'attention. Ils ont senti avant nous le besoin de perfectionner la législation des mines, de multiplier les exploitations et de former des sujets capables de les diriger. Ainsi, ce que

nous attribuons aux seules faveurs de la nature, est dû sur-tout aux circonstances où ces peuples se sont trouvés, et aux efforts qu'ils ont été obligés de faire. En nous livrant aux mêmes travaux, nous avons lieu d'espérer les mêmes succès.

A la tête des richesses que présente le domaine minéral de la nature, nous croyons qu'il convient de placer les combustibles. Le feu est le soutien de la vie dans nos latitudes élevées, un agent principal pour tous les arts, enfin, le moteur des machines les plus puissantes. C'est par son moyen sur-tout que l'homme exerce son empire. Les forêts sont une ressource bien mal assurée dans l'état de dépérissement progressif où elles se trouvent; d'ailleurs, si l'on parvenoit à les réduire à ce qu'exigent la marine et la charpente, on rendroit à la culture un dixième environ de la surface de la France. Une seule mine de houille (1) produit plus de combustibles que

(1) On semble s'accorder généralement à adopter le mot de *houille* pour signifier la substance bitumineuse connue aussi sous le nom de charbon de terre ou de pierre, de charbon minéral, *carbo fossilis* ou *petræus* et *lithantrax*. Ce terme déjà en usage dans nos départemens qui avoisinent le pays de Liège et la Bel-

des milliers d'arpens de bois, et cependant ses puits, ses machines et les bâtimens qui en dépendent, n'occupent pas deux arpens de terrain. Beaucoup de mines métalliques ne sont négligées que par la crainte d'achever d'anéantir les forêts. On les exploiteroit, si les combustibles fossiles étoient communs dans leur voisinage.

Qu'on recueille toutes les circonstances qui ont pu favoriser l'Angleterre, on n'en trouvera point qui lui ait été plus utile que la possession de ses houillères: elle leur doit la plupart de ses manufactures, et jusqu'à ses moyens de défense par le grand nombre de gens de mer qu'occupe le transport de la houille.

Le sol de la République recèle le germe des mêmes avantages. Un quart de sa surface promet des mines de ce combustible, et discussions-nous n'en point découvrir de nouvelles, il en existe assez de reconnues et même d'ex-

gique a) sur les autres dénominations, l'avantage d'être simple, court, et de ne point présenter les mêmes équivoques que le mot de charbon appliqué à une substance qui n'est point carbonisée, et celui de terre ou de pierre à ce qui n'est ni l'un ni l'autre.

plottées pour suffire à tous nos besoins. Les départemens de l'intérieur en offrent sur le bord des rivières navigables, d'où la houille qu'on en extrait se distribue facilement dans toutes les parties de la République. Celles qu'on exploite près des côtes peuvent devenir pour nous ce que celles de Newcastle et de Whitehaven sont pour les anglais, une nouvelle pépinière d'excellens marins.

La nature a souvent placé la houille près des mines métalliques et sur tout près des mines de fer, et ce n'est que depuis un petit nombre d'années qu'on sait profiter de cet avantage.

Pour jouir complètement de tant de bienfaits, il n'y a rien à créer, il ne s'agit que d'animer et de régulariser les exploitations existantes. Ce n'est pas ici le lieu de faire connoître tous les vices de la routine qui préside à ces travaux dans le plus grand nombre des houillères. Nous reviendrons sur cet objet important. Leur effet destructeur se fait sentir par le foible produit de nos mines comparé à celui que nous devrions en obtenir. Il ne s'élevoit pas avant la guerre à cinq millions de quintaux par an, si nous en croyons les renseignemens qui nous sont parvenus, et

nous en tirions presque autant de l'étranger : c'étoit de l'Angleterre sur-tout que nous recevions ce combustible. Nous comptions sur cette ressource funeste, comme si elle eut pu toujours durer. Dunkerque, situé dans la partie de la France la plus riche en combustible fossile, recevoit des anglais deux cents mille quintaux de houille. Ils en fournissoient à Boulogne même, dont le district compte cette substance au nombre de ses productions naturelles. Bordeaux étoit tributaire pour ce même objet de près de 300,000 livres. (*Description des mines des Pyrénées*). Il en étoit de même de tous nos ports. Par-tout on dédaignoit les produits de nos mines. On ne vouloit que de la houille d'Angleterre, soit par la prévention que nous avions alors en faveur de tout ce qui venoit de ce pays, soit qu'en effet des mines plus profondes, parce qu'elles sont plus anciennement et plus puissamment exploitées, donnent de la houille plus bitumineuse et plus compacte. Ne jugeons pas la qualité des houilles de France par celles qu'on en a extrait jusqu'ici ; quoiqu'il y en ait de comparables aux meilleures houilles d'Angleterre. La plupart sont extraites de veines minces et superficielles. Il faut,

à l'aide de machines à vapeur, (1) pénétrer dans la profondeur et s'attacher aux bancs les plus épais ; c'est ce que font les anglais , et ce que nous allons sans doute faire comme eux.

Une circonstance favorisera l'exploitation des mines de houille dans la République , c'est l'entière suppression des péages qui entravoient le transport de cette matière , sur le Rhône , la Saône , la Loire et la Seine ; il y avoit des houilles qui payoient huit livres de droits par voie avant d'arriver à Paris.

La France possède , outre les houilles proprement dites , quelques autres combustibles analogues qui , sans avoir le même degré d'utilité , mériteroient d'être moins négligés qu'ils

(1) Nous croyons nécessaire d'adopter cette dénomination au lieu de celle de pompe à feu , sous laquelle cette machine est plus connue jusqu'à présent. L'eau réduite en vapeur en est le moteur : le feu n'est que la cause de sa vaporisation : quand au mot de pompe il est absolument impropre puisque cette machine peut s'adapter à tout autre usage qu'à élever des eaux , et qu'elle sert en effet à mouvoir des soufflets de fonderie , des meules de moulin. N'est-il pas ridicule de dire que des soufflets , que des meules sont mues par une pompe à feu lorsqu'il n'y a pas de pompe dans le mécanisme. On n'a fait ici que de traduire l'expression anglaise *steam engine*.

ne l'ont été jusqu'ici. Il existe en plusieurs endroits , particulièrement dans les terrains calcaires , des charbons fossiles et des espèces de jayets qui , n'étant pas gras et collans comme la houille , ne sont pas propres au travail du fer , mais qui conviennent aux verreries , aux fours à chaux et à plâtre , et aux usages domestiques. La tourbe est abondante dans plusieurs départemens ; on en fait trop peu d'usage. On connoît aussi des terres sulfureuses qui pourroient suppléer dans certains cas à de meilleures espèces de combustibles.

Dans cette même classe de minéraux , doivent être compris les bitumes liquides , ou d'une consistance plus ou moins épaisse ; on connoît en France le pétrole de Gabian près Beziers , celui d'Orthez , le pissasphalte du Puy-de-Pege près Clermont-Ferrand , l'asphalte de Lampertsloch au Bas-Rhin et de Caupenne près Dax.

Le citoyen Secretan vient de donner une indication qui paroît précieuse de couches d'asphalte ou poix minérale qui se trouvent sur les bords du Rhône , dans le département de l'Ain , et ont été reconnues depuis Seyssel , environ , jusqu'au fort l'Ecluse.

Si maintenant nous passons aux métaux, LE FER fixera le premier notre attention, à raison de ses nombreux usages. Ce métal flexible, élastique et plus ou moins dur, suivant les mines dont il est extrait, et les préparations qu'il a subies, réunit en lui seul les propriétés de plusieurs métaux. Il est le soutien de l'agriculture, de l'artillerie, de la marine, l'objet ou l'instrument de tous nos arts. La France le possède en abondance. Dans presque toute la République on le trouve tantôt en grains, tantôt en rognons, formant des bancs immenses à la surface de la terre, ou déposés à une médiocre profondeur; c'est sous cette forme qu'on le retire dans nos départemens intérieurs, et jusques dans les plaines les plus fertiles. Dans les montagnes il occupe des filons particuliers ou forme de ces masses prodigieuses qu'on avoit cru particulières aux pays du Nord, et qui ont été reconnues dans les Pyrénées.

On ne peut donner sur la fonte et la fabrication du fer en France avant la révolution, que des notions partielles et bornées à quelques-unes des anciennes provinces. La guerre a fait éclore un grand nombre de nouvelles usines, et dans toutes le travail a redoublé d'activité.

On

On comptoit en 1787 :

En Alsace, huit fourneaux et onze forges, produisant 92000 quintaux de fonte et 62720 quintaux de fer.

Dans les Trois - Évêchés, douze forges, 500 quintaux de fonte et 44380 quintaux de fer.

En Franche-Comté, douze forges, 43860 quintaux de fer.

En Champagne, dix-sept forges, 62700 quintaux de fer.

En Berry, quatorze forges, 151750 quintaux de fonte et 94937 quintaux de fer.

Dans les généralités de Pau et d'Auch, quarante-une forges, 57800 quintaux de fer ou d'acier.

En Roussillon, dix - huit forges, 47000 quintaux de fer et d'acier.

En Lorraine, 260000 quintaux de fonte et 145000 quintaux de fer.

Le droit connu sous le nom de la *marque des fers* nuisoit à cette branche d'industrie, moins encore par l'impôt lui-même qui étoit de 17 s. 6 deniers par quintal, que par les formalités qu'entraînoit sa perception. Les bons effets de sa suppression ne peuvent manquer de se faire sentir.

Journ. des Mines, vendem. an 3.

E

Malgré la possibilité bien reconnue d'approvisionner la France en fer fondu et fabriqué chez elle , les étrangers lui en apportoient annuellement pour la valeur de 11 à 12 millions de livres.

C'est ici le lieu de dire un mot de l'oxide de fer , connu sous le nom d'*ochre* , on en trouve en plusieurs endroits de la République, et on peut en obtenir abondamment des fabriques de sulfates. On assure que les Hollandais , achetoient tout ce que produisoit le Berry , et nous le revendoient à un prix dix fois plus considérable sous le nom de *rouge de Prusse* et d'*Angleterre* , après l'avoir converti par l'action du feu en ochre rouge.

Le CUIVRE, plus malléable que le fer et moins facile à s'oxider , est d'un usage plus ancien et presque aussi général. Son alliage avec l'étain prend le nom de *bronze* , avec le zinc celui de *laiton*. Il paroît possible de varier ces alliages quand aux substances et quand aux proportions , de manière à détruire les dangers qui accompagnent l'usage du cuivre en lui conservant ses avantages. Ce métal est devenu nécessaire au maintien des forces navales à cause du doublage des vaisseaux. Il fournit à l'artillerie les armes les plus redoutables. Les

différens usages domestiques en exigent aussi , comme on sait , une assez grande quantité. Il en faloit à la France plus de six millions de livre pesant. Ses mines n'en fournissoient qu'environ la vingtième partie. On en connoît de riches dans les Pyrénées : mais celles de Baigorri , qui , jusqu'en 1770 , ont rendu 250 milliers de cuivre par an , ont fini successivement par n'en plus fournir du tout. Celles de Cansia qui pouvoient devenir importantes , n'ont jamais versées dans le commerce aucun produit ; tandis que les espagnols exploitent avec succès des mines de cuivre au revers des mêmes montagnes où celles-ci sont situées. On connoît des filons de malachite , dans les communes d'Issoudun et d'Agen , district de Brive , département de la Corrèze , qui rendent 17 à 23 liv. de cuivre par quintal. Il en existe à Fressin et près de Villefort , département de la Lozère , qui ont rendu environ quarante mille livres de cuivre de bonne qualité , mais qui n'ont plus donné de minéral dans la profondeur. Le citoyen Sage a rendu un compte favorable d'une mine rouge de cuivre entremêlée de malachite dans la commune de Saint-Christophe , à deux lieues de Rodez , mais le filon n'a , dit-on , que 3 pouces d'épais-

paisseur. En 1793 on exploitait à Vernusse, dans la commune de Bresnai, district de Moulin, un filon de mine de cuivre, qu'on disoit avoir deux pieds d'épaisseur; mais en 1781 le citoyen Jars n'a presque plus vu de trace de cette exploitation; on connoît aussi des gîtes de ce métal dans le district de Briançon, département des Hautes-Alpes; dans le val de Villé, district de Benfelden; des indices près de Fénéstrange, district de Dieuze; un filon perpendiculaire de pyrites cuivreuses anciennement exploité à Perregourde, département de l'Ardèche près du Rhône. Mais les seules mines de cuivre dont on puissent citer le produit, sont celles de Chessy et Saint-Bel près Lyon, et celles de Sainte-Marie-aux-Mines dans les Vosges. Les premières n'ont jamais rendu plus de 30000 livres de cuivre par an, et les autres plus de 2 à 3000. La fonte des cloches a procuré à la France une ressource incalculable; jamais aucune nation n'a eu à sa disposition une mine aussi abondante. Avant la guerre, nous tirions nos cuivres de la Suède, de la Russie, de l'Angleterre, d'Hambourg et de Trieste; il en entre même dans le commerce de l'Europe, qui proviennent du Chili, du

Mexique, de la Barbarie et du Japon. Ces cuivres se travailloient principalement dans les usines suivantes; savoir: 1°. dans le bel établissement de Romilly, district de Louviers, monté en fonderies, lamineries, marteaux et martinets, de manière à fabriquer jusqu'à trois millions de livres de cuivre par an, en toutes sortes d'ouvrages, laminés, battus, filés ou moulés; 2°. dans quelques moulins, près d'Essonne et d'Arpajon; 3°. dans les martinets de Durfort, près Castelnaudary, au nombre de neuf; 4°. dans les douze de Ville-Franche, département de l'Aveyron; 5°. dans deux martinets dans les départemens du Rhin; 6°. dans trois, près de Vienne, fabriquant chacun 800 quintaux en chaudrons, poëles, etc.; et dans un grand nombre d'autres usines disséminées en France; par exemple, dans la ci-devant Auvergne, à Angoulême, etc. Il falloit aussi du cuivre pour les fondeurs; enfin, les manufactures d'acetate et de sulfate de cuivre, (verdet, cristaux de vénus et vitriol bleu) à Montpellier, à Grenoble, à Saint-Bel et ailleurs, en consommoient une assez grande quantité. Les minerais de cuivre que l'on connoît en France jusqu'ici, sont peu riches en général,

de nature pyriteuse, difficiles à extraire et dispendieux à traiter. Ils exigent plusieurs torrefactions qui consomment beaucoup de combustibles ; et pour raffiner ensuite le cuivre noir avec profit, il faut de très-grands fourneaux de reverbère ; cependant ces difficultés n'arrêtent point des métallurgistes exercés ; et si l'on s'attachoit à faire renaître les exploitations abandonnées et à rechercher les autres mines de ce métal, dont il existe des indices, il ne seroit peut-être pas impossible de subvenir un jour, par nos propres ressources, aux besoins de la République.

Le PLOMB est beaucoup plus commun en France que le cuivre ; c'est même, après le fer et le zinc, le métal qu'on y trouve le plus abondamment. Il n'y a pas dans la République une région métallifère où l'on n'en rencontre des mines abondantes et nombreuses ; mais la plupart ne sont plus exploitées, ou le sont mal. Comme ce métal se présente souvent à la surface, on s'est contenté, dans beaucoup d'endroits, d'enlever le minéral qu'on pouvoit obtenir presque sans frais, et l'on a détruit des indications offertes par la nature, dont il est fâcheux qu'on n'ait pas su faire un meilleur usage.

Cette manière d'exploiter, qu'on nomme *grapillage*, se continue journellement. Elle ne produit pas de plomb marchand, c'est-à-dire, dans son état métallique, mais seulement du sulfure de plomb, (galène) que les habitans de la campagne vendent aux potiers, sous le nom de *vernix* ou *alquifoux* ; on sent qu'il est impossible d'évaluer la quantité de minéral qui résulte de ces petites extractions. Les mines de plomb exploitées plus régulièrement rendent environ trois millions de livres pesant de ce métal. Les deux tiers proviennent des mines de Poullaouen, Châtel-Audren et Pontpean, dans la ci-devant Bretagne ; le surplus est fourni par les mines des Vosges, des Cévennes et des Pyrénées. Cette quantité étoit loin de suffire aux besoins de la France. Nous recevions plus de douze millions de livres pesant de ce métal des pays étrangers, particulièrement de l'Allemagne, par le port de Hambourg et de l'Angleterre. La révolution a restitué au commerce des parties considérables de plomb, et la consommation en sera moindre qu'auparavant. Il ne sera plus nécessaire qu'à la guerre, dans quelques arts, tels que la peinture, la faïencerie, les essais des mines, les procédés

métallurgiques , connus sous le nom d'*affinage* et de *liquation*, et enfin dans l'art de guérir. On en fera moins d'usage pour couvrir des édifices et pour conduire et élever des eaux ; sur-tout on n'en enfouira plus dans des tombeaux. Il faut espérer aussi qu'on renoncera à appliquer sur les poteries des vernis métalliques , sur-tout ceux qui sont dus au plomb et au cuivre , puisque les acides , les huiles et les graisses ont sur eux une vertu dissolvante très-décidées , et qu'on y substituera l'enduit vitreux produit soit par le sel marin , soit par la fumée ou la poussière de la houille , soit enfin par l'application d'une terre argilleuse jointe à du verre en poudre et suivie d'un coup de feu comme l'a indiqué le C. Chapsal. En diminuant ainsi la consommation superflue ou nuisible du plomb , en même-temps qu'on régulariserait et activerait les exploitations , il est probable que les mines de France fourniraient non-seulement le plomb que la République doit consommer à l'état métallique , mais aussi celui qu'exigeroient les fabriques de céruse , de minium et d'autres préparations de ce métal qu'on doit désirer de voir s'établir ou se multiplier parmi nous.

L'ÉTAIN quoique moins employé qu'autrefois

en ustensils de ménage , est encore d'un assez grand usage pour l'étamage du cuivre et du fer , pour la couverte de la faïence , pour le tain des glaces , pour la teinture en écarlate , etc. Nos anciennes ordonnances parlent de mines d'étain , et l'on en trouve d'indiquées dans différens rapports. La proximité des côtes de Cornouailles fait espérer qu'il s'en rencontrera dans les départemens maritimes du nord-ouest , où la nature des terrains favorise cette conjecture. On avoit conçu dernièrement l'espérance de la voir se réaliser ; mais il résulte du rapport fait à ce sujet par le citoyen Schreiber , inspecteur des mines , que les morceaux d'étain , sous forme métallique , trouvés près de la commune des Pieux , dans le département de la Manche , ont été probablement apportés en cet endroit par quelque motif qu'on ignore. Il n'a pu reconnoître dans les environs aucun indice de ce métal , quoique les granits lui aient semblés de la nature de ceux qui accompagnent les mines d'étain en Saxe et en Bohême.

L'OR et l'ARGENT ne se trouvent pas abondamment en France. Ces métaux plus précieux comme signes conventionnels que par leurs usages immédiats , ont détruits l'industrie chez

tous les peuples qui les obtenoient facilement. Il vaut peut-être mieux les devoir à une balance commerciale avantageuse, comme l'a toujours été celle de la France ; puisqu'alors ils sont le prix du travail qui , seul, fait la force des états. Cependant le sol de la République n'en est pas entièrement dépourvu. Le Rhin, le Rhône, le Doubs, l'Arriège, la Cèze, le Gardon, et quelques ruisseaux des Cévennes et des Pyrénées en charient des paillettes. La monnoie de Toulouse recevoit chaque année deux cents marcs d'or provenant de l'Ariège, de la Garonne et du Sarlat ; toutes les autres rivières aurifères de la France méridionales peuvent en rendre la même quantité. Peut-être en obtiendrait-on davantage en remontant à l'origine de ces sables aurifères et en exécutant en grand le lavage des dépôts immenses de cailloux roulés qui existent au bas des grandes chaînes de montagnes. On étendrait aussi l'extraction de ce métal en faisant usage des procédés usités au Pérou, et introduits en Hongrie par le célèbre de Born, pour le retirer, par le moyen de l'amalgame, en bien plus grande quantité et sans presque employer de combustible. Un filon d'or a été découvert, il y a quelques années, et exploité à la Gardette,

près Allemont, département de l'Isère ; mais il n'a rendu que de quoi orner quelques cabinets de minéralogie et frapper un petit nombre de médailles.

On a trouvé l'Argent natif dans les mines d'Allemont et de Sainte-Marie ; mais le plus souvent on le rencontre uni au plomb ou au cuivre. Le plomb des mines de France est communément riche en argent, il en contient jusqu'à 16 onces par quintal. Les minerais du Huelgoet et de Chatel-Audren, ainsi que ceux des Pyrénées, valent autant par l'argent qu'on en retire que par le plomb. La proportion moyenne dans laquelle ces deux métaux se trouvent mêlés, est de deux onces et demie d'argent par quintal de plomb ; lorsqu'elle est moindre que d'une once on néglige ordinairement de le séparer. Nos ancêtres y en laissoient beaucoup plus, comme on s'en est assuré en essayant les plombs provenans de la démolition des anciens édifices. Suivant la remarque du citoyen Fourcroy, il arrive même dans ces plombs qui ont été long-temps exposés à l'air, que le plomb s'étant en partie converti en oxide blanc que l'eau entraîne peu-à-peu tandis que l'argent n'a pas subi la même altération, ce dernier métal s'y trouve contenu dans

une proportion plus considérable que lors qu'ils étoient neufs. Il est à desirer que ceux qui sont chargés de la vente des biens nationaux fassent attention à cette circonstance.

Tout l'argent obtenu annuellement des différentes mines de France, ne paroît pas excéder la valeur d'un demi-million. Les mines de plomb de la ci-devant Bretagne, en rendent six à sept cent mille marcs, celles des Vosges six à sept cents; le produit de celles d'Allemont, les seules qu'on puisse nommer proprement mines d'argent, a été quelquefois de plus de deux mille marcs, il faut ajouter à cette partie du tableau, le plomb et l'argent extrait de la mine de Pezai, au département du Mont-Blanc, sur laquelle nous donnerons une notice.

Quand à l'or et l'argent importés des pays étrangers en France, cette importation ne doit pas être envisagée comme celle des autres métaux, elle augmente toujours en raison de notre industrie et des circonstances qui favorisent notre commerce extérieur; elle sert même jusqu'à un certain point de mesure à la prospérité nationale; on l'estimoit précédemment à quarante ou cinquante millions par an.

Le MERCURE et ses préparations nous coûtoient annuellement un demi-million que nous

envoyions à l'Autriche. On a soupçonné qu'il en existoit une mine dans le lieu même où est bâtie la commune de Montpellier. Un échantillon de mercure vierge dans un tuf calcaire est indiqué dans le catalogue du cabinet de la monnoie comme venant des environs de Grenoble. En tirant des pierres d'une carrière à deux lieues de Bourbonne-les-bains sur le penchant d'une montagne, on trouva, dit-on, deux espèces de terres qui rendirent environ un trentième en mercure; à quinze ou seize pieds de profondeur on ne trouva plus que de la terre glaise. Mais la seule mine de mercure qui ait été exploitée en France, est celle de Menildot, département du Calvados, qui a été abandonnée et reprise plusieurs fois: elle semble mériter d'être suivie avec plus de constance, dût-il en coûter quelques avances à la nation.

Le ZINC est un des métaux les plus abondamment répandus dans la nature. Ses usages ne sont pas très-multipliés. Peut-être ne connoit-on pas tous ceux auxquels il seroit propre. On a proposé de s'en servir pour étamer. Les qualités qu'il communique au cuivre, par son union avec ce métal, font penser qu'il seroit propre encore à d'autres alliages. On le trouve

dans les mines sous trois états : 1°. en sulfure; (*blende*) 2°. en sulfate; (*vitriol blanc*) 3°. en oxide; (*calamine*). La blende et la calamine sont très-communes en France. Cette dernière se trouve abondamment à Saint-Sauveur dans les Cévennes à Pierre-ville département de la Manche, à Montalet, district d'Uzez, près de Bourges près de Saumur, et en plusieurs autres endroits. Si nous parvenons à activer nos mines de cuivre au point de suffire aux besoins de la République, nous pourrions, à l'aide de la calamine, en convertir une partie en laiton, alliage métallique pour lequel nous payons plus de cinq cents mille livres aux allemands. C'est aussi d'eux que nous recevons le zinc à l'état métallique et à celui de sulfate, (*vitriol blanc*). L'un et l'autre se retirent des mines des environs de Gosslar. Il nous vient aussi des Indes du zinc en lingots, qui porte le nom de *Toutenague*. La tuthie est un oxide de zinc sublimé dans les cheminées des fourneaux. On l'emploie entr'autres dans les maladies des yeux comme dessicatif.

Le COBALT est une de ces substances qu'on a regardées comme des métaux à moitié formés, parce qu'elles manquent de finité et de

malléabilité et que l'on nommoit, par cette raison, *demi-métaux*. Cette dénomination, qui rappelle les visions des alchimistes, paroît devoir être proscrite dans les ouvrages de science. Le cobalt n'est en usage que par la propriété qu'il a de se convertir, par l'action du feu, en un verre d'une belle couleur bleue, que l'on emploie, après l'avoir pulvérisé, soit à colorer les émaux, soit à rehausser la blancheur de la toile. Dans cet état il prend le nom de *smalt* ou *d'azur*; s'il est simplement oxidé par la combustion et réduit en poudre d'un gris rougeâtre, il porte le nom de *saffre*; il sert alors à peindre sur émail ou sur la couverture des porcelaines, et ne se vitrifie qu'après avoir été appliqué. Ces substances sont d'une grande valeur; on les tire principalement de la Saxe et de la Bohême. La mine de Tunaberg, en Suède, fournit tout le cobalt qu'on emploie à Sèves. Ce métal a été reconnu dans plusieurs mines de France, dans les Pyrénées, dans les Vosges et à Allemont, où il accompagne le minéral d'argent. Cependant on ne l'a encore trouvé dans aucune partie de la République en assez grande abondance pour mériter d'être traité séparément. Une fabrique de smalt assez importante qui s'étoit établie

à Bagnères de Luchon tiroit le cobalt qu'elle employoit des mines exploitées par les espagnols dans la vallée de Gistain en Arragon, au revers de nos montagnes.

Le BISMUTH a du rapport avec le plomb par plusieurs de ses propriétés. On l'unit à l'étain dont on fait de la vaisselle (en anglais *Pewter*) pour lui donner de la dureté, et à celui qu'on emploie à étamer les miroirs. Il augmente beaucoup la fusibilité des autres métaux, et peut servir à la coupellation par la propriété qu'il a d'acquérir en se vitrifiant une extrême fluidité. On peut s'en servir aussi pour souder différens métaux, pour la composition d'un alliage propre aux caractères d'imprimerie, pour des injections anatomiques, pour argenter le bois, et pour une sorte de fard, dont les inconvéniens sont assez connus. On rencontre le bismuth, dans les mines de Bretagne, dans celles de Saint-Sauveur, etc. On néglige de le traiter séparément. Au reste, la consommation n'en est pas considérable.

L'ANTIMOINE sert pour donner de la dureté aux métaux mols: on le mêle par cette raison avec le plomb pour former les caractères d'imprimerie. Il est d'un grand usage en médecine, et l'art vétérinaire en consomme beaucoup

beaucoup. La France en a des mines capables de suffire aux besoins de l'Europe entière, si elles étoient mieux exploitées, et qui, déjà, suffisent à-peu-près à sa consommation intérieure: elles sont dans les départemens de la Creuse, du Cantal, de la Haute-Loire et de l'Allier, et dans celui de la Vendée, près de Pouzauges district de la Châteigneraie.

Le MANGANÈSE n'est pas moins abondant en France, on en connoît dans les Vosges, dans le département de Rhône et Saône près Mâcon, dans celui de la Dordogne près de Saint-Jean-de-Colle, à Saint-Jean-de Gardonenque dans les Cévennes, et en plusieurs autres endroits. Il paroît qu'on le trouve dans toutes les mines de fer spathique blanches, grises ou jaunâtres, dans plusieurs hématites et dans beaucoup de mines en masse. Le citoyen Picot, (la Peyrouse) lui a reconnu le premier la propriété d'aider à la fonte du fer, d'ajouter à sa qualité, et surtout de contribuer d'une manière sensible à la formation de l'acier de fonte ou naturel.

Cette substance métallique donne naturellement, dans la vitrification, une couleur violette; mais quand on n'en met dans le verre qu'une petite quantité, sa couleur violette disparoît et fait disparoître avec elle les autres

couleurs qui altéroient la limpidité du verre. On l'emploie dans les verreries , à raison de cette propriété. Le manganèse en possède une autre non moins remarquable qui le fait servir à la préparation d'une liqueur, au moyen de laquelle les substances végétales, les toiles, par exemples, sont blanchies en très-peu de temps : c'est sa grande affinité pour l'oxygène, ou la base de l'air vital, affinité telle qu'il est très-difficile d'obtenir cette substance sous forme métallique, et qu'elle repasse promptement à l'état d'oxide, par le seul contact de l'air. Cet oxide noir et pulvérulent est le minéral de manganèse, tel que la nature nous le présente. Si l'on distille sur cet oxide métallique de l'acide muriatique, celui-ci se charge, à l'aide de la chaleur, de l'oxygène surabondant que l'oxide retenoit, et il passe à l'état d'acide muriatique oxygéné; c'est le nom que l'on donne à la liqueur dont nous avons parlé, qui est douée de la propriété de faire disparaître les couleurs végétales.

L'ARSENIC est aussi du nombre des métaux fragiles et volatils qu'on nommoit *demi-métaux*. La facilité avec laquelle il se sublime l'a fait nommer, par les allemands, *fumée* ou *suie des fourneaux* (*hütten rauch*); c'est

de Saxe et d'Autriche que le commerce le reçoit; il sert dans la teinture, dans quelques arts et pour détruire les animaux nuisibles. On sait quels sont ses effets funestes sur l'économie animale. L'arsenic n'est que trop abondant dans la plupart des mines. On le trouve natif, dans l'état d'oxide et uni au fer et au soufre, soit à tous deux ensemble, soit à chacun d'eux séparément. Il ne paroît pas qu'on prenne soin en France de recueillir cette substance métallique.

Le NICKEL se trouve à Allemont, uni au cobalt qu'il accompagne communément. Le MOLYBDÈNE existe aussi en France, à l'état de sulfure, suivant la nouvelle édition de la Scia-graphie de Bergman, tome 2, page 262.

Le TUNGSTÈNE se trouve en France à l'état de tungstate de fer (Wolfram). On le rencontre, suivant le citoyen Sage, à Coëtanos en Bretagne. On vient d'en remettre, à la commission des armes, des échantillons provenant des environs de Limoges.

Les pyrites, les schistes alumineux, les terres vitrioliques, sont répandus avec profusion dans plusieurs de nos départemens, et nous

importons de l'étranger du soufre, du vitriol et de l'alun que nous pourrions retirer de ces substances. Nous n'avons connoissance en ce genre que des exploitations et indices suivans :

1°. Deux fabriques à Saint-Julien-de-Valgargue près d'Alais, produisant environ trente mille quintaux par an de sulfate de fer (vitriol martial ou couperose). Elles ont à leur disposition des bancs de pyrites très-épais. 2°. Une du même genre à Gersdorff, département du Bas-Rhin, qui rendoit onze cents quintaux de vitriol, cent d'alun et de l'ochre servant à la préparation du brun rouge. 3°. Une au Becquet et une autre à Goincourt près de Beauvais, qui rendoient environ quinze mille quintaux de vitriol provenant de la tourbe vitriolisée qu'on y exploite. 4°. Une à Urcel près Laon, où le vitriol se retire d'une terre noire inflammable et pyriteuse, due à des bois enfouis et en partie décomposés. Il se trouve des couches de la même terre dans tous les pays calcaires situés au nord-est de Paris, et les manufactures de cette espèce pourroient se multiplier beaucoup. 5°. Une autre fabrique à Rouen, dont

le travail avoit pour objet les pyrites qui se trouvent abondamment parmi la craie. On a le projet de multiplier cette dernière espèce d'établissement, en faisant ramasser les pyrites que la mer détache sans cesse des falaises calcaires qui bordent une partie de nos côtes, et que les anglais, dit-on, enlevoient pour alimenter les manufactures de ce genre qu'ils possèdent. On se propose aussi de mettre à profit les pyrites contenues en abondance dans les anciennes fosses des houillères d'Hardinghen, district de Boulogne. 6°. A Saint-Bel, après que le sulfate de cuivre a été converti en sulfate de fer, au moyen de la comensation.

7°. On connoît de l'alun près Mauriac entre Fontanges et Saint-Martin-de-Valmeroux ; mais le citoyen Besson croit qu'il ne s'y trouve qu'accidentellement, et qu'il a été produit dans quelques fentes, au moyen des feux souterrains. Il a été envoyé à l'agence des mines des terres très-alumineuses provenant de Royat, aussi en Auvergne.

8°. Le citoyen Duhamel a découvert, en 1785, à l'extrémité de la commune de Saint-Dizier, département de la Haute-Marne, sur le bord de cette rivière, une couche de cinq, six et

jusqu'à huit pieds d'épaisseur , sur une longueur de plus de cent toises, d'une terre argileuse très-pyriteuse, qu'il croit propre à servir à l'établissement d'une fabrique d'alun et de vitriol.

9°. Il existe des entreprises naissantes, mais qui paroissent mériter la plus grande protection, pour extraire, des rochers schisteux, le sulfate de fer et le sulfate acide d'alumine, à Larencas, commune de St.-George-de-Luzençon, district de Milhaud, département de l'Aveyron, où le premier de ces sels paroît le plus abondant, et sur les deux bords de la rivière d'Alrance, depuis Saint-Sernin jusqu'à l'endroit où elle s'unit au Tarn, espace où les schistes sont sur-tout alumineux. Ce dernier établissement est situé à Curvalle, district d'Alby, à l'extrémité du département du Tarn; mais il n'est qu'à huit lieues du précédent. Tous deux paroissent avoir de la houille à proximité.

10°. On indiquoit aussi, en 1788, la possibilité de retirer en abondance du vitriol et de l'alun dans la commune de Soyon, département de l'Ardèche, sur le bord du Rhône, près Valence.

Il y a lieu d'espérer que la France parviendra, avec quelques efforts, à s'assurer la possession de ces différentes substances si nécessaires pour la teinture et pour plusieurs autres arts chimiques.

Le muriate de soude (sel commun) n'a point été découvert en France à l'état solide comme en Pologne, en Espagne, en Angleterre. Ce sont cependant, suivant toute apparence, de semblables dépôts de sel fossile qui occasionnent la salure de certaines sources. On connoît en France plusieurs de ces fontaines salées. Un grand nombre sont exploitées; d'autres restoient inutiles à cause des entraves mises au commerce du sel. La mer qui baigne nos côtes nous offre cette denrée en abondance, et nous jouirons pleinement désormais de ce bienfait de la nature par la suppression de la gabelle. La France retire plus de profit de cette substance minérale que d'aucune autre. Elle en approvisionne la Suisse, elle en fournit aux nations maritimes du nord. Cependant celles-ci donnent la préférence au sel de Portugal, d'Espagne, de Sicile et de Sardaigne. Nous pourrions accroître beaucoup cette branche de

commerce en nous attachant à obtenir le sel en plus gros cubes, et à la rendre aussi propre aux salaisons en grand qu'il l'est maintenant aux usages domestiques.

Nous avons en France des argiles excellentes, et nous sommes loin d'en tirer le parti qu'elles méritent. Long-temps les hollandais sont venus, dit-on, enlever, aux environs de Forges, la terre la plus propre que l'on connoisse pour fabriquer des pipes. Nous avons tout ce qu'il faut pour rivaliser les poteries anglaises, si recherchées pour leur légèreté, leur propreté et leur bas prix. Cette fabrication peut se naturaliser parmi nous, comme les Gonzagues avoient naturalisé à Nevers l'invention italienne de la faïence; elle peut même recevoir de nos mains de nouveaux agrémens, comme nous avons su faire pour la porcelaine. La France a des marbres de toutes les sortes et de toutes les nuances. Elle en a même auxquels les autres nations attachent un grand prix, et dont l'exportation pourroit devenir une branche de commerce, si l'on s'attachoit à en exploiter les carrières. Les étrangers nous envient notre plâtre de Paris, nos pierres à meule de la Ferté-sous-Jouarre,

et la terre de Belbœuf, près Rouen, la meilleure que l'on connoisse pour le terrage du sucre. Ces trois produits de notre sol sont transportés par mer jusqu'en Irlande d'un côté, et jusqu'à Pétersbourg de l'autre. Nous faisons aussi précédemment un commerce assez étendu de silex ou pierres à fusil venans des environs de Saint-Aignan, département de Loir et Cher : nous seul possédions l'art de les tailler.

En multipliant les fouilles, nous enrichirons l'agriculture de plusieurs substances propres à amender les terres. La province de Norfolk, qui n'étoit qu'une pâture à moutons il y a une cinquantaine d'années, est devenue l'une des plus fertiles de l'Angleterre, au moyen d'une espèce d'argile qu'on extrait d'une profondeur médiocre, et qu'on répand sur le sable qui domine à la surface.

Ce procédé pourroit, suivant Young, avoir le même succès dans la Sologne et dans plusieurs cantons sablonneux de la France. On connoît l'usage de la Marne, mais il n'est pas assez répandu. Celui de la chaux, celui du plâtre, comme engrais, sont encore plus circonscrits. On n'a point encore vu parmi

nous rapporter du gravier sur les terres trop fortes pour en diminuer la tenacité. Tous ces procédés seront l'effet, non-seulement d'une agriculture mieux entendue, mais aussi d'une attention plus générale accordée aux substances minérales que notre sol renferme.

Nous terminerons ici cette faible esquisse d'un tableau important qu'il est réservé à d'autres mains d'exécuter. Nous y joignons l'état des métaux, des combustibles minéraux et des substances salines importées en France en 1787, année qu'on peut regarder, en quelque sorte, comme une année moyenne, aucune circonstance particulière n'ayant influé cette époque sur la marche du commerce. Ce relevé a été fait par le citoyen Gillet sur les registres du bureau de la balance du commerce. Il a pris soin de rapprocher les produits qui appartiennent à la même substance. Le total de ces importations s'élève à 33130000 livres; mais il faut tenir compte de ce qui n'a point été enregistré et des articles omis. Il est naturel de penser aussi que les quantités et les valeurs étant prises d'après les déclarations des contribuables, sont ordinairement un peu faibles; nous croyons que pour se rapprocher

de la vérité, il faut ajouter aux unes et aux autres un dixième : ce qui feroit pour ces deux principes d'erreurs 6626000 livres, et porterait le total à 39756000 livres; mais comme les registres de la balance du commerce ne comprennoient pas les marchandises introduites et consommées dans les provinces réputées étrangères et dans les ports francs, il faut rajouter à la somme ci-dessus la valeur des besoins annuels des ci-devant provinces de Lorraine, d'Alsace et des Trois-Évêchés, de ceux de l'isle de Corse et des ports de Marseille, Dunkerque, Bayonne et l'Orient. Ne pouvant en connoître exactement le montant, on croit pouvoir l'évaluer à un seizième des besoins du reste de la France, ce qui fait environ deux millions et demi. Ainsi la France entière, d'après ce calcul, auroit reçu, dans le cours de l'année 1787, pour 42256000 livres de substances minérales, provenant de l'étranger, l'or et l'argent non compris.

Il faut retrancher de cette somme la valeur des articles de la même nature exportés à l'étranger; mais après en avoir distrait ce qui a été chargé pour les colonies, et qui paroît

devoir être considéré comme passant d'une partie de la France dans une autre. Ce qui reste à retrancher se borne ainsi à 5687000 livres; il résulte, pour conclusion, que la balance commerciale de la France, pour l'année 1787, sous le rapport des substances minérales, évaluées au prix qu'elles avoient à cette époque; a été à son désavantage d'une somme de 36569000 livres.

MERCÉ DE LA FRANCE.

É.	EXPORTÉ POUR LES PAYS ÉTRANGERS ET LES COLONIES.				BALANCE.
	T I O N J O U R N O I S .	P O I D S .	E S T I M A T I O N		
			P A R T I E L L E .	T O T A L E .	
	T O T A L E .		livres.	livres.	
livres.	quintaux. Divers. . .	livres. 2387786*	livres. 2482921	livres.	
M	1236	.	.	.	1236
C	5564778	578573 9506	592678 18878*	611556	4953222
A	56530	.	.	118686	
S	1852717	445 11909 1778 2951	24590 150519 26404 82461	284074	1568343
B	17838	.	.	14330	3508
M	401234	.	.	44543	356691
	33130520			8687357	
l'Amérique.					

EXTRAIT EXACT DE LA BALANCE DU COMMERCE DE LA FRANCE.

ANNÉE 1787.

SUBSTANCES TIRÉES DU SEIN DE LA TERRE.	IMPORTÉ.			EXPORTÉ POUR LES PAYS ÉTRANGERS ET LES COLONIES.			BALANCE.	
	POIDS.	ESTIMATION EN LIVRES TOURNOIS.		POIDS.	ESTIMATION			
		PARTIELLE.	TOTALE.		PARTIELLE.	TOTALE.		
	quintaux.	livres.	livres.	quintaux.	livres.	livres.	livres.	
FER.....	Divers.	411286	7483400					
	Ouvré.		92101					
	Blanc.		893600					
	Acier.	22827	873425					
	en canons, bombes et boulets.	4361	49738					
	Quincailleries en fer.		1512801	11424491	1609	50299	5625282	5798209
	Armes... {	blanches.		61610			78521	
		à feu.		233908			12722*	
	Plombagine ou carbure de fer.	8133	223908			557568	66465*	
	CUIVRE.....	Divers.	4394383	5105596			732421	
en planches et feuilles.		1356111	1787761			105615*		
Laiton, alliage de cuivre et de zinc.		761912	1185244					
dit Potin.		357995	339721	8608325				
Verdet ou acétate de cuivre.					4816.	590612	1440991	7147354
Quincaillerie en cuivre.			160130			10340		
Vitriol bleu ou sulfate de cuivre.		491	29873		349	22003		
PLOMB.....	à l'état métallique.	85637	2242300			76285		
	Alquifoux, galène, ou sulfure de plomb.	6897	171000		4949	155699*		
	Litarge, ou oxide de plomb vitreux.	860	25000	3467842	21	2015	284206	3183636
	Blanc de plomb, ou oxide de plomb blanc.	299	7763					
	Blanc de céruse, ou oxide de plomb blanc, mêlé de craie.	24096	795018		162	3331		
Minium, ou oxide de plomb rouge.	707	226761		201	46176			
ÉTAIN.....		8840		895800				
	Ouvré.				92413	107875	787923	
MERCURE.....	à l'état métallique.	506	173000		20	8004		
	Vermillon.	638	881189		58	40747	53176	513038
	Cinabre ou oxide de mercure sulfuré rouge.	18	10535	565214				
	Sublimé corrosif, ou muriate de mercure sur-oxigéné.	9	9100		12	4425		
Précipité ou oxide de mercure rouge.	4½	2390						
COBALT.....	Azur, smalt ou verre de cobalt.	2825	238967	247751	389	40188	40188	207563
	Cendre bleue ou smalt en poudre.	29	8784					
ANTIMOINE.....		145		3804	158	6998		
ZINC.....	Tutie ou oxide de zinc sublimé, et toutemague ou zinc en lingots.		20000	20000	170	12823	7177	
ARSENIC.....	Orpiment ou oxide d'arsenic sulfuré.	470	17247	22268	29	1629	1629	20639
	Oxide d'arsenic.	48	5221					
MANGANÈSE....	(Oxide de).	60		1236			1236	
CHARBON.....	de terre ou de pierre.	3820065		5564778	578573	592678	611556	4953222
				56530	9506	18878*	118686	
ARDOISES.....								
	Huile de vitriol ou acide sulfurique.	161	9847		445	24590		
	Soufre.	38198	196292	1852717	11909	150519	284074	1568343
SOUFRE et acide sulphurique.	Vitriol martial, couperose verte ou sulfate de fer.	19426	249588		1778	26404		
	Alun ou sulfate acide d'alumine.	28102	1396690		2951	82461		
BLEU.....	de Prusse ou prussiate de fer.	45		17838		14330	3508	
MARBRE.....				401234		44543	356691	
				33130520		8687337		

Les objets marqués d'une * ont été exportés de France pour les Colonies Françaises d'Amérique.

ARRÊTÉS,
PROCLAMATIONS
ET INSTRUCTIONS.

*Arrêté du Comité de Salut Public, en date
du 25 germinal de l'an deuxième de la
République, qui met en réquisition tous
les Ouvriers employés dans les mines de
houille qui servent à l'approvisionnement
de Paris.*

LE Comité de salut public, ouï le rapport
de la commission des subsistances et appro-
visionnement, considérant que la plupart
des mines de houilles manquent d'ouvriers,
particulièrement celles qui servent à l'ap-
provisionnement de Paris, qu'il règne par-
mis les employés aux mines un esprit d'in-
quiétude et d'insubordination qui les porte à
passer d'une mine à l'autre ce qui contrarie

les travaux ; qu'il importe en conséquence de fixer les ouvriers en activité et de pourvoir à une augmentation de bras nécessaires pour donner aux exploitations l'étendue dont elles sont susceptibles ,

arrête ce qui suit :

1°. Tous les ouvriers employés dans les mines de houille destinées à l'approvisionnement de Paris, sont de ce moment en réquisition permanente pour cet objet.

2°. Chaque genre d'ouvrage sera exécuté à la tâche, d'après le régime prescrit par le directeur des travaux, de concert avec l'agence du Comité de salut public auprès de chacune de ces mines, sans néanmoins que la durée journalière du travail puisse être moindre de huit heures.

3°. Les agens sur les mines se concerteront avec l'agent national des districts où se trouvent ces exploitations pour envoyer sans délai à la commission des subsistances et approvisionnemens, les noms, âges et demeures des ouvriers qu'il conviendrait de requérir pour donner au travail de ces mines toute l'activité dont elles sont susceptibles.

4°. La Commission des subsistances et approvisionnemens est chargée de l'exécution du présent arrêté.

Signé au Registre etc.

Arrêté du même Comité, en date du 4 prairial, portant qu'il sera pourvu d'une manière spéciale à la subsistance des Ouvriers employés dans les forges, usines et ateliers.

Le Comité de salut public arrête, que les directoires des districts dans lesquels il se trouve des forges et usines employées à la fabrication des armes ou des fers, et autres matières destinées au service de la République, pour les armées de terre où les armées navales, seront tenus de pourvoir, par des approvisionnemens suffisans, à la subsistance de tous les ouvriers employés dans les forges, usines et ateliers; qu'ils feront rassembler et mettre à la portée des ouvriers, des subsistances en quantité suffisante et que dans les distributions ils auront égard au nombre des

consommateurs, et à leurs besoins, qui sont proportionnés à l'activité, à la durée et à la nature de leurs travaux.

Les administrateurs sont déclarés personnellement responsables du défaut et de l'insuffisance des approvisionnemens.

Toute fixation, toute réduction faite par quelque autorité que ce soit, même par des arrêtés des Représentans du Peuple, est annullée.

Il sera pourvu à ce que tous les ouvriers puissent se procurer la quantité de pain nécessaire équivalente à la ration commune.

Les besoins réels seront la seule règle à suivre pour la détermination de l'approvisionnement, et l'on tiendra un état de la consommation, pour prévenir toute perte et toute profusion ou dilapidation.

Les administrateurs de district feront faire, dans les lieux où ces établissemens existent ou dans les lieux voisins et d'approvisionnement ordinaire, les versemens nécessaires pour subvenir aux besoins.

Tous les citoyens des districts sont en réquisition pour contribuer de tous leurs moyens aux approvisionnemens et à la subsistance des ouvriers employés dans les forges, ateliers et usines; nul ne pourra se refuser
sur

sur la réquisition des administrateurs de districts, à fournir à proportion de ses ressources le contingent qui lui sera demandé, et qui sera payé par les consommateurs sur le pied du maximum.

Les approvisionnemens se feront par les moyens les plus économiques et les moins onéreux, au cultivateur, au fournisseur et au consommateur.

La prompte exécution du présent arrêté est recommandée aux citoyens, comme un témoignage que la République réclame de leur dévouement, et aux administrateurs de districts et officiers municipaux, sous peine de responsabilité.

Signé au registre etc.

Arrêté du même Comité, en date du 8 prairial, portant qu'il sera détaché de l'armée de l'Ouest quatre compagnies de pionniers pour les travaux des mines de Montrelaix, et la réparation du chemin qui y conduit.

Le Comité de salut public arrête, qu'il sera tiré quatre compagnies de pionniers de
Journ. des Mines, vendem. an 3^e. G

l'armée de l'Ouest qui seront employés aux travaux de l'intérieur des mines de Montrelaix et à la réparation du chemin de ces mines à Ingrande, et après l'achèvement de ces travaux et réparations, ces quatre compagnies se réuniront à l'armée.

Le commissaire de l'organisation et du mouvement de l'armée donnera les ordres nécessaires pour les mouvemens des quatre compagnies.

La commission des armes et celle des travaux publics se concerteront pour la direction des travaux, pendant la durée desquels l'agent des mines dirigera les travaux de l'intérieur, et l'agent autorisé par la commission des travaux publics dirigera les travaux de la réparation du chemin.

Signé au registre etc.

Un arrêté du Comité de salut public, du 8 prairial, détermine le mode de réquisition pour subvenir à la subsistance des ouvriers employés dans les mines de houille de Montrelaix.

Arrêté du même Comité, du 26 floréal, relatif aux chevaux nécessaires au service des forges.

Le Comité de salut public desirant faire lever les difficultés qu'éprouvent plusieurs maîtres de forge pour alimenter leurs établissemens, à cause de la réquisition des chevaux destinés aux armées.

Arrête que la commission des armes poudres et mines, se concertera avec celle des transports pour assurer au service des forges autant de chevaux que leurs besoins constatés exigeront, sur la demande motivé qui en sera faite par les maîtres des forges eux mêmes.

Signé au registre etc.

Arrêté du même Comité, du 9 messidor, qui met en réquisition les Ouvriers employés aux travaux des forges, fonderies et arsenaux.

Le Comité de salut public sur le rapport de

G ij

la commission des armes et poudres arrête :

1°. Que tous les ouvriers employés aux travaux des forges, fonderies, arsenaux et manufactures d'armes, sont mis en état de réquisition pour travailler, sans interruption, dans les ateliers où les agens de la République croiront devoir les employer.

2°. Qu'aucun ouvrier ne pourra abandonner le poste qui lui aura été assigné par la commission des armes, sans une permission préalable émanée de la commission des armes, ou une réquisition du Comité de salut public.

3°. Que les ouvriers qui auront quitté leurs ateliers, sans s'être conformés aux dispositions énoncées dans l'article II. seront tenus d'y rentrer sur les ordres qui leur seront donnés par la commission des armes et poudres.

4°. Que la commission des armes et poudres est chargée de suivre l'exécution du présent arrêté.

Signé au registre etc.

Arrêté du même Comité, du 13 messidor, portant création d'une Agence des Mines.

Le Comité de salut public, en exécution de la loi qui le charge de préparer le travail des diverses commissions exécutives, arrête ce qui suit :

A R T I C L E P R E M I E R.

Il y aura, sous l'autorité de la commission des armes et poudres, une agence des mines, composée de trois membres, qui seront nommés par le Comité de salut public.

II. Cette agence aura sous sa direction, les inspecteurs, les ingénieurs et les élèves des mines, dont le nombre et les fonctions seront déterminés par un arrêté particulier.

III. L'agence correspondra directement avec tous les concessionnaires, avec tous les citoyens qui exploitent et travaillent les Mines.

IV. Elle s'occupera de l'extraction des mines métalliques de toutes espèces, et de

leurs divers traitemens , des instructions à donner sur la connoissance et l'exploitation des terres et pierres de toutes natures.

De l'exploitation des combustibles fossiles, tels que charbon de terre, jayet, pétrole, tourbe, soufre, etc; et de leur préparation.

De l'exploitation du muriate de soude ou sel commun, soit tiré en sel gemme du sein de la terre, soit tiré des sources salées et des eaux de la mer.

De l'extraction, préparation et purification des sels fossiles et oxides métalliques, tels que les sulfates de soude, de magnésie, d'alumine, de zinc, de fer, de cuivre, les oxides de plomb, de cuivre, de fer, etc., excepté le salpêtre et la potasse.

V. Elle formera, le plus promptement possible, des états de situation de tout ce qui a rapport à l'existence et à l'exploitation des mines, et elle les adressera régulièrement à la commission des armes.

VI. Elle proposera à cette commission les concessions à accorder, les avances à faire, les encouragemens à donner, afin qu'elle puisse les soumettre à l'approbation du Comité de salut public.

VII. Elle publiera un Journal des Mines, d'après les Programmes qui auront été approuvés par le Comité de salut public.

VIII. La commission des armes fournira à l'agence des mines toutes les sommes nécessaires à ses opérations, et lui fera rendre compte de leur emploi.

Elle tiendra la main à l'exécution du présent arrêté.

Signé au registre, etc.

Arrêté du même Comité, du 18 messidor, concernant les Inspecteurs, Ingénieurs et Elèves des Mines.

Le Comité de salut public, en conséquence de son arrêté du 13 messidor, relatif à l'agence des mines, arrête ce qui suit :

A R T I C L E P R E M I E R.

Il y aura sous l'autorité de l'agence des mines huit inspecteurs, douze ingénieurs et quarante élèves.

Les appointemens des Inspecteurs seront par an de 6000 livres.

Ceux des ingénieurs de . . . 3000
 Et des élèves de 1500
 Indépendamment de leurs frais de voyages.

I I. L'agence des mines proposera au Comité de salut public, pour être approuvée par lui, la liste des citoyens qui doivent remplir les places d'inspecteurs et d'ingénieurs, dont il vient d'être parlé. Ces citoyens seront choisis parmi les anciens inspecteurs ou ingénieurs, ou parmi les directeurs des travaux des mines ou autres qui auroient les connoissances nécessaires pour en remplir les fonctions.

I I I. Pour compléter le nombre des élèves, il sera ouvert un examen public, où tous les citoyens qui ont des connoissances relatives à la métallurgie, à la docimasia et l'exploitation des Mines, pourront se présenter : l'époque et le mode de cet examen seront déterminés par un arrêté particulier du Comité.

I V. Les inspecteurs, ingénieurs et élèves voyageront huit mois de l'année.

Ils resteront quatre mois à Paris.

Ils en partiront le premier ventôse, et reviendront le 30 vendémiaire.

V. Les élèves seront répartis par le sort

entre les inspecteurs et les ingénieurs, de manière que chacun ait deux élèves qui leur seront attachés pendant toute la durée de la campagne.

Ces élèves voyageront avec les inspecteurs et ingénieurs auxquels ils seront attachés, et ils feront tout ce qu'ils ordonneront de relatif aux mines.

V I. Le territoire de la République sera divisé en huit arrondissemens, relativement aux mines.

Un inspecteur et un ingénieur seront chargés toutes les années de parcourir un des arrondissemens.

V I I. Ils les tireront au sort, de manière que chacun d'eux parcoure deux ans de suite le même arrondissement, et que cependant chaque année, soit l'inspecteur, soit l'ingénieur, se trouve remplacé dans son arrondissement.

V I I I. Comme il y a douze ingénieurs, et qu'il n'existe que huit arrondissemens, les quatre ingénieurs restans, remplaceront les inspecteurs ou les ingénieurs malades, ou qui seroient employés à d'autres fonctions par le gouvernement.

Ils tireront au sort l'ordre du remplacement.

I X. Si après le remplacement des inspecteurs ou des ingénieurs, il reste des ingénieurs qui n'aient point d'arrondissemens, il seront envoyés par l'agence dans les arrondissemens où les travaux des mines seront dans la plus grande activité.

X. L'occupation principale des inspecteurs et des ingénieurs dans leurs courses, sera :

- 1^o. De visiter les mines exploitées.
- 2^o. De donner des conseils et des avis aux directeurs des travaux.
- 3^o. De prendre des mesures pour que les travaux soient solides, et que les ouvriers soient en sûreté.
- 4^o. De visiter les fonderies et tous les établissemens analogues aux mines, de donner des conseils, des avis aux directeurs de ces établissemens, etc.
- 5^o. D'éclairer, d'instruire leurs élèves, de leur donner des leçons-pratiques de toute nature.
- 6^o. De rassembler toutes les substances fossiles, comme sels, terres, pierres combustibles, mines et métaux qui existent dans leur

arrondissement, et d'en envoyer la collection bien étiquetée à l'agence des mines à Paris.

X I. Ils traceront sur des cartes les découvertes qu'ils feront.

Ils décriront les procédés employés dans les usines, dans les manufactures dépendantes des mines.

Ils en dessineront les machines, les fourneaux.

Ils lèveront les plans des travaux déjà faits dans les mines.

Ils tiendront un journal des lieux qu'ils parcourront, des substances qu'ils y trouveront, des expériences qu'ils y feront.

Tous ces mémoires, journaux et dessins seront envoyés tous les dix jours à l'agence des mines.

X I I. Lorsqu'ils auront découvert des mines, des fossiles, de quelque nature que ce soit, qui pourront être exploitables avec bénéfice, ils inviteront les propriétaires des terrains de les exploiter, ou, à leur défaut, les habitans les plus à proximité : ils les encourageront, les aideront de leurs conseils, et leur procureront toutes les facilités qui dépendront d'eux.

XIII. Les ingénieurs seront subordonnés dans leurs courses aux inspecteurs ; leur travail portera sur les mêmes objets, tels qu'ils sont indiqués aux articles X, XI et XII ; mais ils en adresseront le compte à leurs inspecteurs respectifs, qui les feront parvenir à l'agence des mines.

XIV. Dans les arrondissemens, où, pour cause de maladie ou toutes autres, il n'y aura point d'inspecteur, l'ingénieur qui le remplacera par le sort, sera chargé d'en remplir toutes les fonctions, et il dirigera son collègue, comme il est dit à l'article XIII.

XV. A leur arrivée à Paris, le 30 vendémiaire les inspecteurs et les ingénieurs se réuniront deux fois par décade, pour former une conférence sur les mines.

L'agence demandera à cette conférence des renseignemens et des rapports sur tous les objets relatifs aux mines, qu'il sera important de traiter.

La conférence examinera d'elle-même toutes les questions qu'on proposera sur les améliorations des mines, et préparera des projets sur les moyens d'en augmenter l'exploitation et les produits.

XVI. Pendant l'intervalle des séances de la conférence, les inspecteurs et ingénieurs rédigeront les observations qu'il auront faites dans leurs tournées ; ils feront des expériences qui en seront la suite, et écriront des mémoires sur les améliorations qu'ils auront faites.

Ils feront l'essai des substances que l'agence leur donnera à essayer.

XVII. Les inspecteurs feront à Paris quatre cours publics et gratuits, qui dureront depuis le 16 brumaire, jusqu'au 14 pluviôse.

Le premier cours aura pour objet la minéralogie et la géographie physique.

Le deuxième, l'extraction des mines.

Le troisième, la docimasie ou l'essai des mines.

Le quatrième, la métallurgie ou le travail des mines en grand.

Il y aura deux leçons par décade de chacun ; elles se feront dans les bâtimens destinés à la conférence.

XVIII. Les élèves, pendant les quatre mois d'hiver, seront envoyés, par l'agence des mines, à une de celles les mieux exploitées de la République, pour y prendre des leçons de pratique.

XIX. Il y aura dans la maison destinée à la conférence des mines, indépendamment de la salle de conférence et des lieux destinés aux cours publics, une bibliothèque de lithologie, de minéralogie, de docimastie, et métallurgie.

Un cabinet de modèles des fourneaux et des machines servant à l'exploitation des mines.

Un cabinet de cartes et dessins des mines et des gîtes des fossiles.

Un dépôt de manuscrits et de mémoires relatifs à l'histoire des minéraux.

Un cabinet de minéralogie, contenant toutes les productions du globe, et toutes les productions de la République, rangées suivant l'ordre des localités, enfin un laboratoire pour les essais.

XX. Les inspecteurs et les ingénieurs des mines fourniront les mémoires et dessins qui doivent entrer dans le Journal des Mines que l'agence doit publier.

XXI. Les membres de l'agence, les inspecteurs ou ingénieurs des mines, ne pourront être ni concessionnaires, ni intéressés d'une manière quelconque, dans les travaux des mines.

Ils pourront accepter des directions de travaux des mines, mais alors ils seront remplacés dans leurs emplois d'inspecteurs, d'ingénieurs ou de membres de l'agence.

XXII. Les dépenses nécessitées par le présent arrêté, seront prises sur les fonds mis à la disposition de la commission des armes et poudres qui fera rendre compte de leur emploi à l'agence des mines, et tiendra d'ailleurs la main à l'exécution de cet arrêté.

Signé au registre, etc.

Arrêté du même Comité, du 24 messidor, pour l'établissement d'une Maison d'Instruction, sous l'inspection de l'Agence des Mines.

Le Comité de salut public arrête :

1°. Que la maison Mouchy, située rue de l'Université, est mise à la disposition de l'agence des mines.

2°. Elle demeure chargée de faire dans cette maison la distribution nécessaire pour y établir les salles de conférence des inspecteurs et ingénieurs des mines, les salles des

tinées pour tenir les cours publics, celle qui doit recevoir la bibliothèque de lithologie; les cabinets où seront placés les modèles de fourneaux et machines servant à l'exploitation des mines; enfin de faire toutes les dispositions convenables pour remplir ce qui est prescrit par l'article XIX de l'arrêté du 18 de ce mois relatif à l'organisation des inspecteurs et ingénieurs des mines.

3^o. La commission des armes et poudres est chargée de se concerter avec le département de Paris pour la prompte exécution du présent arrêté.

Signé au registre , etc.

Arrêté du même Comité, du 12 fructidor, qui met en réquisition les Inspecteurs et Ingénieurs des Mines.

Le Comité de salut public, sur la demande de la commission des armes et poudres, arrête :

Que tous les inspecteurs et ingénieurs des mines, nommés par son arrêté du 30 messidor, sont dès ce moment en réquisition et

à

à la disposition de l'agence des mines, pour tous les travaux et opérations qu'elle leur ordonnera.

Cette agence est chargée de notifier le présent arrêté à tous ceux qu'il concerne.

Signé etc.

Un arrêté du Comité de salut public, du 15 fructidor, charge la commission des armes et poudres, de la suite des opérations relatives à la tourbe, qui ont été commencées par la commission d'agriculture et des arts.

Un arrêté du Comité de salut public, du 26 fructidor, met à la disposition de l'agence des mines la collection minéralogique recueillie par Guettard.

Un arrêté du Comité de salut public, du 28 fructidor, met à la disposition de l'agence des mines les livres de minéralogie, métallurgie et chimie, les manuscrits et modèles relatifs aux mines provenant de la bibliothèque de Dietrich, ci-devant maire de Strasbourg.

Journ. des Mines, vendem. an 3.

H

Concours pour les Elèves des Mines de la République.

Le Comité de salut public, par son arrêté du 18 messidor, a déterminé qu'il y auroit quarante élèves, aux appointemens de 1500 livres, indépendamment de leurs frais de voyage, et qu'ils voyageroient huit mois de l'année avec les inspecteurs et les ingénieurs des mines : par celui du 16 fructidor, il a arrêté ce qui suit.

Le Comité de salut public, en conséquence de son arrêté du 18 messidor, arrête :

ARTICLE PREMIER.

Que l'examen pour le choix des élèves des mines, sera ouvert à Paris, le 20 fructidor, et durera jusqu'au 30 du même mois ; cet examen sera public et annoncé par une affiche.

II. Il sera fait par les inspecteurs et ingénieurs des mines, qui seront à Paris à cette époque, en présence d'un membre de l'agence des mines.

III. Les examinateurs nommeront à chaque examen l'un d'entr'eux pour faire les questions aux candidats.

IV. Les connoissances sur lesquelles on interrogera les candidats, sont :

1^o. Les élémens de géométrie, jusques et compris les sections coniques.

2^o. Les élémens de statique.

3^o. L'art des projections, la levée et le dessin des plans.

4^o. Des notions de physique générale et de chimie.

V. L'examineur s'attachera moins à faire juger le candidat selon les principes de tel ou tel ouvrage, qu'à s'assurer de son intelligence.

VI. Les examinateurs feront leurs notes sur les connoissances réelles et sur l'intelligence de chaque candidat ; et le 30 fructidor ils détermineront quels sont ceux des candidats qui peuvent être admis parmi les élèves des mines.

VII. Comme tous les républicains qui peuvent par leurs connoissances et leur intelligence, avoir droit à être admis au nombre des élèves des mines, ne peuvent pas se trouver à Paris à cette époque, il sera ouvert de nouveaux examens du 20 au 30 de chaque mois, jusqu'au 30 pluviôse.

VIII. La commission des armes et

poudres tiendra la main à l'exécution du présent arrêté.

Signé au registre , etc.

Les citoyens qui se destinent à la partie de l'exploitation des mines , sont invités à se présenter à la maison de l'agence des mines de la République , rue de l'Université , n^o. 291 , où ils seront enregistrés , et où on leur indiquera les jours et les heures de l'examen.

Les membres composant l'agence des mines de la république.

Lefebvre , F. P. N. Gillet , A. Adet.

Extrait d'un arrêté du Comité de salut public , du 9 vendémiaire , l'an 3^e , relatif à la nourriture des chevaux employés à un service public.

Sur le rapport de la commission de commerce et d'approvisionnement , le Comité de salut public arrête :

ARTICLE PREMIER.

Les maîtres de postes , etc. , et les entrepreneurs ou préposés chargés pour leur compte ou pour celui de la République , d'une exploitation , de quelque nature qu'elle soit , à

laquelle des chevaux sont nécessairement employés , se pourvoient d'avoine sur tous les marchés de leurs districts respectifs , conformément à l'arrêté du Comité de salut public , du 13 thermidor.

II. Néanmoins , ils sont exemptés de l'obligation imposée par l'art. VI dudit arrêté , aux consommateurs ordinaires , de n'acheter que pour une décade seulement ; ils pourront s'y approvisionner pour trois mois , et renouveler leurs provisions à la fin du second.

III. Pour jouir de cette faculté , et afin d'empêcher qu'elle ne s'étende abusivement au-delà des bornes prescrites par l'article ci-dessus , les citoyens et entrepreneurs dénommés en l'art. 1^{er} , remettront à l'agent national de leur district , un certificat de leur municipalité , qui énoncera la quantité de chevaux , nourris habituellement par eux , et la quantité d'avoine nécessaire à leur consommation , en la calculant avec économie , mais dans de justes proportions avec la fatigue des chevaux et les moyens que pourra présenter la récolte.

IV. L'agent national du district convertira le certificat de la municipalité dans une permission d'acheter pour trois mois , sur tous les marchés du district , énonciatif de la quantité

d'avoine, et veillera, conformément à l'art. II de l'arrêté du 13 thermidor, à ce que ces marchés soient garnis proportionnellement aux achats qui devront y être faits; semblable permission sera donnée à la gendarmerie nationale, sans certificat de municipalité.

V. Les municipalités desdits citoyens et entrepreneurs veilleront, sous leur responsabilité, à ce que l'approvisionnement qu'ils rapporteront des divers marchés du district, n'excède pas celui qu'ils auront eu la permission de faire.

VI. Sont exclus de la faculté de s'approvisionner ainsi, ceux desdits citoyens et entrepreneurs qui récolteroient sur leurs propriétés de l'avoine en quantité suffisante à la consommation de leurs chevaux; ils sont soumis aux mêmes obligations que les autres propriétaires,

VII. Dans le cas où un district ne seroit pas assez abondant en avoine pour suffire à la consommation des chevaux employés aux divers services énoncés dans l'art. 1^{er}, il instruira la commission de commerce de ses besoins, et celle-ci y pourvoira, soit par le moyen de magasin du produit des biens nationaux, soit par des réquisitions en faveur

de ce district, sur d'autres plus abondans; mais ces réquisitions ne pourront être accordées qu'après que le district demandeur aura envoyé à la commission le recensement de sa récolte, prescrit par le décret du 8 messidor; les districts seront responsables des effets du retard de l'envoi de ces états.

(Les articles VIII à XV ne sont relatifs qu'à l'approvisionnement des relais de messageries par voie de réquisition.)

XVI. Quant au foin et à la paille, les maîtres de postes, entrepreneurs, fermiers des messageries, chefs d'exploitations, etc. dénommés dans l'article premier de cet arrêté, sont autorisés à en acheter, hors des marchés, dans les districts, jusqu'à concurrence d'un approvisionnement de six mois.

XVII. Lesdits achats ne pourront se faire qu'autant que les districts des lieux jugeront qu'ils ne nuisent point à l'exécution des réquisitions déjà faites pour les armées; et les approvisionnements qui en résulteront seront, comme les autres fourrages, soumis auxdites réquisitions, quand la commission du commerce en reconnoitra le besoin.

XVIII. Les vendeurs feront, préalablement à l'enlèvement, la déclaration, à la municipi-

palité du lieu, de la quantité de fourrages qu'ils auront vendue : les acheteurs seront tenus, sous peine de confiscation des quantités non déclarées de faire une semblable déclaration à la municipalité du lieu où ils formeront leur emmagasinement. Les unes et les autres en instruiront, tous les dix jours, l'administration de leur district, qui veillera à ce que, d'une part, les ventes ne nuisent pas à l'exécution des réquisitions, et de l'autre, à ce que les entrepreneurs, etc. ne forment pas des approvisionnemens plus considérables que ceux qui leur sont permis par cet arrêté....

E X T R A I T

D'une proclamation des Représentans Rome et Roux, en mission dans le département de la Dordogne et autres circonvoisins, du 2 fructidor, portant établissement d'une école d'aciérie dans le district d'Exideuil.

DES ateliers se forment par-tout, disent les représentans, ils sont repartis en raison des ressources du sol. Votre part dans cet appel général,

Républicains, habitans des riches contrées arrosées par le Lot et la Garonne, la Dordogne, l'Isle et la Vezere, le Bandiat, la Touvre et la Charente se compose de tous les ateliers dont le fer et l'acier sont la matière première. Quelques uns des habitans de ces contrées s'occupent aux mines, d'autres les convertissent en canons, ceux-là forgent du fer pour les armes portatives ou pour l'agriculture. La fabrication de l'acier doit avoir aussi ses ateliers. Nous devons espérer de voir bientôt fabriquer en France et particulièrement dans ces contrées des faux, faucilles, haches, serpes et autres instrumens de travail pour lesquels nous étions tributaires des Allemands et des Anglais. Pour remplir ce but important, les Représentans établissent, par leur arrêté du deux fructidor, une école d'aciérie dans la forge de Miremont commune de la Nouaille, district d'Exideuil, cette école est divisée en deux parties, *l'aciérage* qui convertit la fonte grise en acier et le *rafinage* qui separe les qualités des produits et les combine pour les améliorer.

Les élèves seront pris parmi les aîneurs employés dans les forges à bature des départemens voisins. Il y en aura huit pour l'a-

ciérage et quatre pour l'affinage. Tous les six mois les élèves seront examinés publiquement et en présence d'un administrateur du district, par un Juri composé de cinq membres pris parmi les Platineurs, Baquetiers, Taillandiers, Aciéreurs, et Rafineurs. Le Juri fera travailler les élèves devant lui, il verra quels sont ceux des aciéreurs qui auront le mieux conduit leur feu et donné le meilleur produit avec la même fonte : le travail des raffineurs aura pour objet de raffiner, de distinguer les qualités de l'acier, composer la trousse à raison des qualités d'acier qu'on veut obtenir, corroyer et échantillonner. Les six élèves reconnus les plus instruits, savoir; quatre aciéreurs et deux affineurs recevront 100 livres ils seront mis à la disposition des commissaires des armes et de l'agriculture. Les instituteurs qui les auront formé recevront, à titre de récompense, l'aciéreur 75 livres et le raffineur 150 liv. par élèves que le juri aura jugé suffisamment instruit.

COPIE

DES LETTRES

Écrites par l'Agence des Mines de la République, à tous les Directeurs des exploitations.

Du 3 Vendémiaire, l'an 3^e.

Nous t'envoyons, citoyen, des modèles d'états de produits décadaires.

Tu voudra bien les copier et ensuite nous envoyer ces copies remplies des qualités de houille extraite et versée en prenant date du premier vendémiaire 3^e année. Nous te chargeons d'envoyer exactement à l'agence un pareil état chaque décade.

Si tu n'avois pas complété les états des dernières décades de l'an 2^e. tu aurois soin de le faire sans délai.

Les agens des Mines.

signé F. P. N. GILLET et LEFEBVRE.

Du 4 Vendémiaire, l'an 3^e.

Nous t'invitons, citoyen, à nous faire connoître le plutôt possible, l'état actuel de ton exploitation et de nous dire si tu éprouves des entraves, et de quelle nature elles sont, afin que nous prenions promptement des moyens de les faire disparaître.

Instruis nous aussi, le plutôt possible, des quantités de minerais qui sont extraites et des quantités déjà réduites en métal, que tu as sur les travaux.

La Convention Nationale a senti combien il seroit avantageux pour la République, de donner à l'exploitation de ses mines la plus grande activité; elle veut les éclairer et les encourager.

Nous comptons sur ton zèle et ton patriotisme pour nous mettre promptement à même de bien connoître l'état de ton exploitation, afin de ne négliger aucun des moyens qui paroitraient propres à sa prospérité et à sa conservation.

Nous t'invitons à nous faire passer en même-temps des échantillons pour la collection générale des minéraux de la République que l'agence est chargée de former.

Les agens des Mines,

Signé F. P. N. GILLET ET LEFEBVRE.

L I S T E
DES OFFICIERS DES MINES
DE LA RÉPUBLIQUE,

*Nommés par le Comité de salut public,
suivant l'état du 15 Vendémiaire,
l'an III de la République.*

A G E N S.

F. P. N. Gillet. (Laumont)

Lefebvre. (Hellancourt)

Lelièvre.

I N S P E C T E U R S.

Guillot. (Duhamel père)

Monnet.

Hassenfratz.

Faujas. (Saint-Fond)

Schreiber, ancien Directeur des mines d'Allemont.

Vauquelin.

Baillet. (Beloy)

Une place vacante.

INGÉNIEURS.

Guillot. (Duhamel fils)
 Lenoir.
 Miché.
 Laverrière.
 Odelin.
 Giroud.
 Blavier.
 Anfry.
 Muthuon.
 Mathieu. (de Valenciennes)
 Mathieu. (de Moulins)
 Brongniart.

ÉLÈVES.

Brochant.
 Tremery.
Trente-huit places à donner au concours.

CONSERVATEURS DES COLLECTIONS.

Haüy.
 Macquart.

Fin du 1^{er} numéro.

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans ce Numéro.

<i>Programme.....</i>	<i>Page 2</i>
<i>Extrait d'un Rapport de la Commission des Armes, sur la mine de fer de la Voulte.....</i>	<i>17</i>
<i>Supplément au Rapport du C. Darcet, sur la mine de fer de la Voulte.....</i>	<i>22</i>
<i>Extrait d'un Rapport sur les travaux à faire pour mettre en activité la mine de fer de la Voulte</i>	<i>23</i>
<i>Essai d'une galène ou Sulfure de plomb de Castelnau de Durban, district de Saint-Girons, par le C. Pelletier.....</i>	<i>27</i>
<i>Souscription patriotique pour la recherche des mines de houilles dans le district de Boulogne, département du Pas-de-Calais.....</i>	<i>31</i>
<i>Mémoire sur la minéralogie du Boulonois, tiré des mémoires des Citoyens Duhamel, Mallet, Monnet, et Tiesset.....</i>	<i>34</i>
<i>Apperçu de l'extraction et du commerce des Substances minérales en France avant la Révolution</i>	<i>55</i>
<i>Arrêtés, Proclamations et Instructions.....</i>	<i>93</i>
<i>Liste des officiers des mines de la République... </i>	<i>125</i>

ERRATA.

- Page 72, ligne 16, Chapsal, lisez Chaptal.
 76, ligne 9. six à sept cent mille marcs, lisez six à sept mille marcs.
 78, ligne dernière, finité, lisez fixité.
 85, ligne 14, cementation, lisez cémentation.
 87, ligne 17, ôtez plus.
 89, ligne 21, Pologne, lisez Sologne.

TABLE AVIS.

Le Journal des Mines paraîtra tous les mois, à commencer du premier mois de la troisième année de la République. Il sera composé de cinq à sept feuilles in-8°. , suivant l'abondance des matières, et accompagné du nombre de planches nécessaire à l'intelligence du texte. Le format des planches sera in-4°. On aura l'attention, d'insérer les Mémoires en entier, s'il est possible, et de les imprimer de manière que les Voyageurs puissent réunir ceux qui leur seront utiles sans se charger de la collection entière.

L'Imprimeur fournira un certain nombre d'exemplaires à l'Agence, et il recevra des Souscriptions pour le surplus de l'Édition. Le prix est, par année, de 17 liv. pour Paris, et 20 liv. pour les départemens. On souscrit à Paris, chez DU PONT, Imprimeur-Libraire, rue de la Loi, N° 1232, et dans les départemens, chez tous les Directeurs des Postes, et les principaux Libraires. Les lettres et l'argent doivent être adressés francs de port.

JOURNAL
DES MINES,

PUBLIÉ

PAR L'AGENCE DES MINES
DE LA RÉPUBLIQUE.

N° II.

Brumaire de l'an III.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE DU PONT,
rue de la Loi, N° 1232.

JOURNAL
DES MINES.

EXTRAIT

*De différens Mémoires qui ont été remis à
l'Agence des Mines, sur le Charbonage
de la Tourbe, par le Citoyen Blavier,
Ingénieur des Mines.*

APRÈS avoir constaté, le citoyen Giroud et moi, en qualité d'agens de la commission d'agriculture et des arts, l'existence de plus de seize millions de toises cubes de tourbe le long des rivières de l'Essonne et de la Juine, nous proposâmes à la commission de faire quelques expériences, pour simplifier et rendre plus économiques celles qui avoient déjà été commencées à grands frais pour la charbonisation de la tourbe. Nous commençâmes par faire construire à Corbeil un fourneau d'environ huit pieds de long sur quatre de large et quatre d'épaisseur; ce n'était autre chose qu'une grande fosse rectangulaire que nous remplîmes

de tourbes, auxquelles nous mimes le feu, immédiatement après les avoir disposées en briques parallèles les unes aux autres. Le devant du fourneau étoit fermé hermétiquement par un mur de maçonnerie, auquel étoit adaptée une porte en tôle, pour pouvoir donner à l'air un libre accès ou l'intercepter à volonté : le feu se communiquant à la tourbe vers la partie antérieure du fourneau, la chaleur se propageoit bientôt dans tout le reste de la masse, et, la suffocation se faisant ensuite d'elle-même, l'on obtenoit un charbon plus ou moins parfait suivant qu'il avoit été exposé plus ou moins immédiatement à l'action du feu : je remarquai que la carbonisation présentoit les mêmes phénomènes que dans la confection du charbon de bois : la tourbe la mieux carbonée étoit toujours à la partie supérieure de la masse ; mais ce bon charbon ne s'étendoit dans toute la longueur du fourneau qu'à la profondeur d'un pied et demi environ, et perdoit ensuite sa qualité à mesure que l'on approchoit du centre, et plus encore vers le bas du fourneau, et sur-tout dans les angles. Je soupçonnai dès-lors qu'il convenoit de changer la forme de cette espèce de fourneau et d'en substituer un sem-

blable, quant à ses effets, à celui déjà imaginé par le citoyen Thorin pour opérer la distillation de la tourbe ; l'appareil dont se sert cet artiste est une véritable cornue de tôle dans laquelle il carbonise la tourbe ; mais cet appareil coûteroit aujourd'hui plus de 35000 L. il falloit donc trouver le moyen d'éviter la dépense et d'obtenir un charbon parfait, dans toute la masse de tourbe soumise à la carbonisation : c'est dans cette vue que je proposai à la commission d'agriculture et des arts de m'autoriser à construire sous ses yeux un fourneau qui rempliroit le but dont je viens de parler.

Ce fourneau, dont je joins ici le plan, est creusé en terre à la profondeur de 4 pieds 10 pouces environ : sa forme est un ellipsoïde allongé, dont le grand axe est de 20 pieds et le petit de 12 ; il présente l'assemblage de 2 mouffles qui, chacune, ont 4 pieds d'élevation et deux pieds six pouces dans leur plus grande largeur ; elles sont séparées l'une de l'autre par un canal intérieur CD construit en briques, et qui vient aboutir à la cheminée M aussi bien que le canal extérieur EFGH qui règne autour des fourneaux ; la largeur de ces canaux est de dix pouces environ, et ils communiquent avec le cendrier par des ouvertures espacées l'une de

l'autre d'environ quatre pouces; de cette manière le feu du cendrier se propage à-la-fois dans tout le pourtour des deux mouffles qui contiennent la tourbe à charboner (1). Le cendrier est formé par l'assemblage de deux rangs de briques posées de champ, et soutenues par des barres de fer qui se posent transversalement sur un mur en pierre qui forme le revêtement du fourneau; ces mêmes barres sont croisées par plusieurs autres dans le sens longitudinal, et dès-lors le fourneau n'éprouve aucune altération dans sa construction; c'est aussi pour cette raison qu'il faut avoir soin d'assujettir plusieurs barres de fer plates, de distance en distance, dans l'intérieur des mouffles, afin d'éviter par-là que la brique, en se tourmentant, ne donne accès à l'air: on dispose la tourbe à charboniser dans chaque mouffle, de manière qu'il ne reste que très-peu de jour entre chaque brique de tourbe, et on en remplit entièrement le fourneau jusqu'à la voûte; ce chargement se fait sans peine à l'aide des trappes, indiquées par les lettres PQ, qui sont construites au milieu et dans l'épaisseur du dôme; ces mêmes trappes servent

(1) Le feu est entreteñu dans ces canaux à l'aide de tourbe, qu'on introduit par les ventouses RST, UXY.

encore à assujettir les tuyaux distillatoires, qui doivent conduire les produits de cette distillation dans des seaux ou baquets propres à les recevoir: le tout est terminé par un tuyau en terre cuite, de forme coudée, qui fait fonction d'aspiratoire. Enfin on ferme hermétiquement l'appareil, au moyen de deux murs en brique qui ferment le devant des deux mouffles dans toute la hauteur du fourneau, et l'on met le feu au combustible extérieur placé dans le cendrier. La distillation ne commence à se manifester, que quand la chaleur du dernier tuyau de l'appareil distillatoire est portée au cinquante-cinquième degré du thermomètre de Réaumur; il faut alors augmenter le feu jusqu'à quatre-vingt-cinq degrés; on le soutient au même point, et au bout de trente heures au plus, la fumée, qui avoit conservé une teinte légère et semblable à celle que produit l'évaporation de l'eau, devient plus épaisse; elle se dégage sous forme de flocons blancs, et il se volatilise beaucoup d'ammoniaque ou alkali volatil. Il faut alors arrêter le feu extérieur, et suffoquer tout-à-coup le charbon contenu dans les mouffles. J'ai fait construire pour cela, sur l'avant du fourneau, des cloisons en brique O N, proportionnées en capacité au

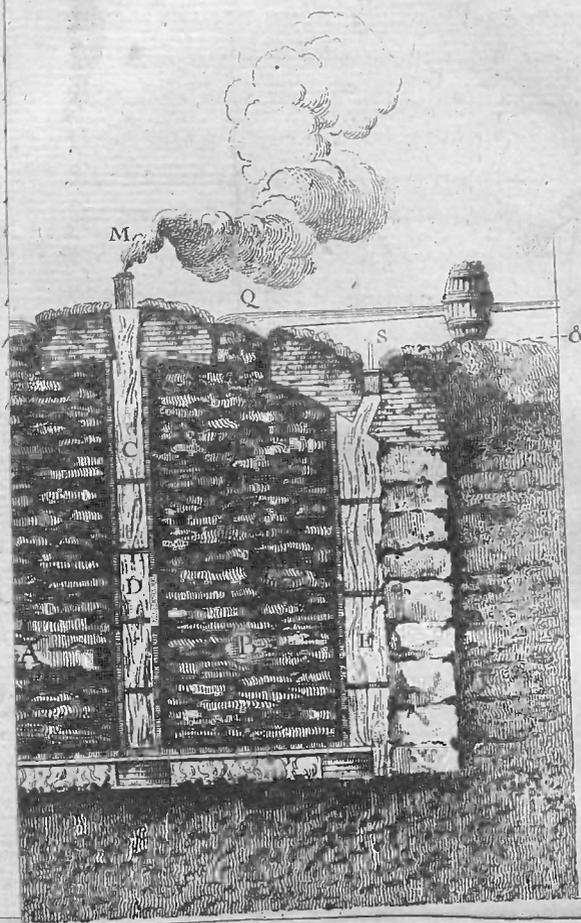
charbon qu'elles doivent contenir, et j'ai tiré le charbon au moment même où la distillation étoit entièrement cessée; la chaleur étoit encore grande, et l'inflammation se seroit produite instantanément dans le charbon, s'il eût eu à parcourir un grand espace à l'air libre, avant de tomber dans les étouffoirs; pour prévenir cette ignition, le charbon étoit arrosé par un peu d'eau qui occasionnoit le dégagement du sulfure alkalin; on recouvroit ensuite hermétiquement l'étouffoir avec des dalles lutées avec de l'argille; mais comme le moindre courant d'air pouvoit exciter la combustion, et qu'alors il en résulroit un déchet plus ou moins considérable, j'ai imaginé d'employer la suffocation dans l'intérieur même des mouffles, et il sera facile, en comparant la dépense résultante de la perte de temps qu'entraîne le refroidissement dans les mouffles à la dépense des étouffoirs, de calculer lequel des deux moyens est le plus avantageux. L'agence des mines ayant eu dans son attribution l'objet des tourbières, a senti la nécessité de donner suite aux expériences déjà faites sur le charbonage de la tourbe, et après m'avoir chargé de la carbonisation de 1150 voies de tourbes, ordonnée

par le Comité de salut public, elle a invité le citoyen Giroud à lui faire un rapport sur l'emploi des produits que donne la distillation. Quant au produit de la carbonisation, il résulte qu'on doit obtenir cinquante-cinq à soixante voies de charbon au moins, par cent voies de tourbe, et que chaque voie de tourbe à charboner doit donner plus de deux pintes de la liqueur décrite dans le mémoire ci-après. Le produit de cette liqueur est assez abondant pour couvrir une grande partie des frais du charbonage, et dans tous les cas, en suivant mon procédé, et en exécutant en grand l'opération, d'après les plans d'un soumissionnaire qui déjà s'est engagé à fournir vingt mille voies de charbon de tourbe avec trente mille voies de tourbe, le prix de la voie de charbon, rendue à Paris, n'excédera jamais 4 livres. L'utilité de ce charbon est bien reconnue aujourd'hui dans tous les usages domestiques, et pour les opérations de pharmacie et de chimie. Le citoyen Giroud et moi, nous avons chauffé et soudé avec ce charbon deux barres de fer de 18 lignes d'épaisseur; nous avons également fait forger deux canons de fusil dans l'atelier des Invalides, et enfin nous avons fait corroyer et tirer de l'acier de la fabrique de Soupe, à l'ate-

lier du citoyen Regnier. Tous ces faits sont constatés par des procès-verbaux qui existent à l'agence des mines. Les dernières expériences faites au Luxembourg sur trois canons de fusil, n'ont point réussi, et cela nous paroît pouvoir être attribué à l'inexpérience des ouvriers. Il est bien démontré qu'il faut un temps plus considérable, et que quelquefois même le siderite qui se forme occasionne des gerçures, soit à l'acier, soit au fer; mais, quoi qu'il en soit, l'intensité de chaleur que produit ce charbon est intermédiaire entre celle du charbon de terre et celle du charbon de bois; en le mélangeant dans certaines proportions avec l'un ou avec l'autre, il n'est pas impossible d'atteindre à une *chaude* égale; enfin, lorsqu'on veut avoir un feu soutenu, et dont l'activité ne soit pas aussi forte que celle du charbon de bois, on peut alors se servir du charbon de tourbe avec une économie de 3 à 1; c'est ainsi qu'on pourroit employer avantageusement ce nouveau combustible, ou pour recuire les canons de fusil, ou pour la fonte du métal des cloches; alors il ne faut pas un grand feu, il suffit qu'il soit continué long-temps et d'une manière égale. Ce sont autant de nouvelles expériences qui restent à faire pour cumuler

Niveau de la Terre.

A. B.
C. D.
E. F.
I. L.
M.
N. O.
P. Q.
R. S.

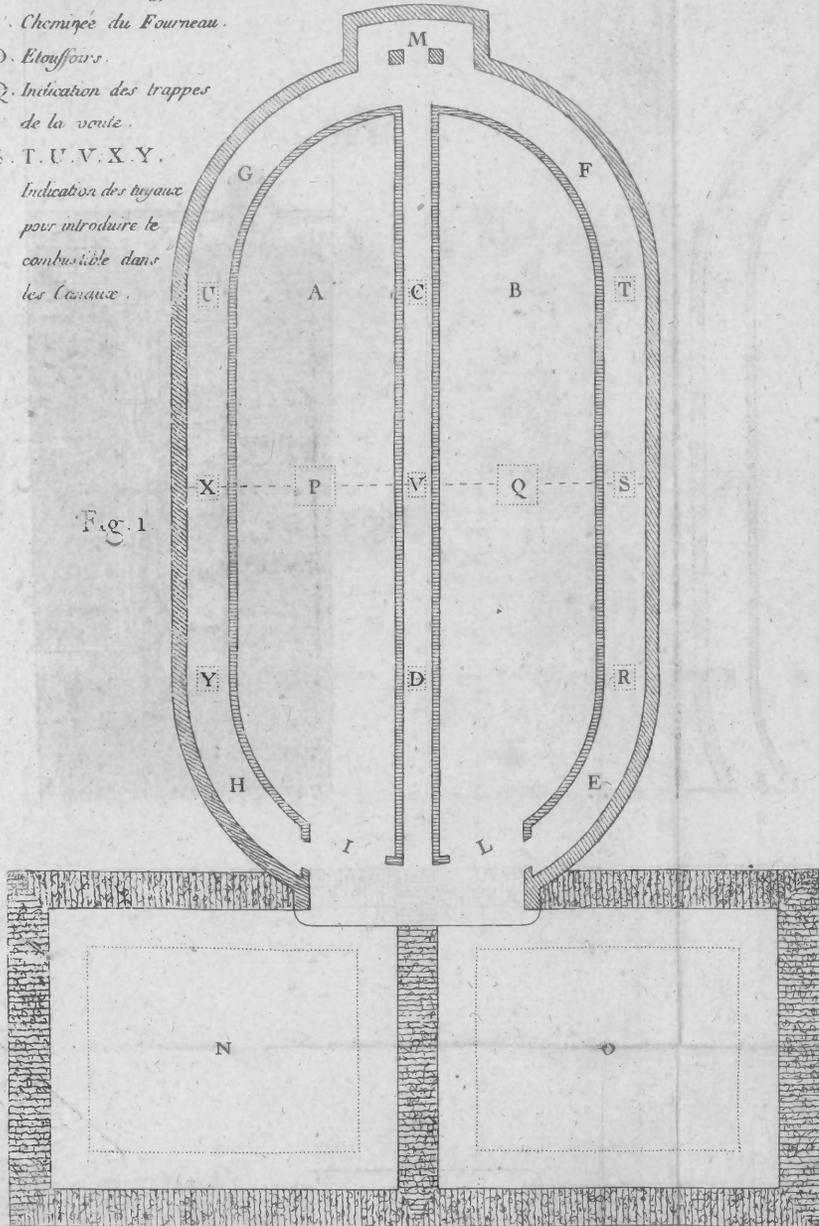


PLAN d'un Fourneau pour le charbonage de la Tourbe.

- A. B. Mouffles intérieures
- C. D. Canal intérieur pour le Feu.
- E. F. G. H. Canaux de Circulation pour le Feu.
- I. L. Entrées des mouffles
- M. Cheminée du Fourneau.
- N. O. Etouffoirs.
- P. Q. Indication des trappes de la voûte.

- R. S. T. U. V. X. Y.
- Indication des tuyaux pour introduire le combustible dans les Canaux.

Fig. 1.

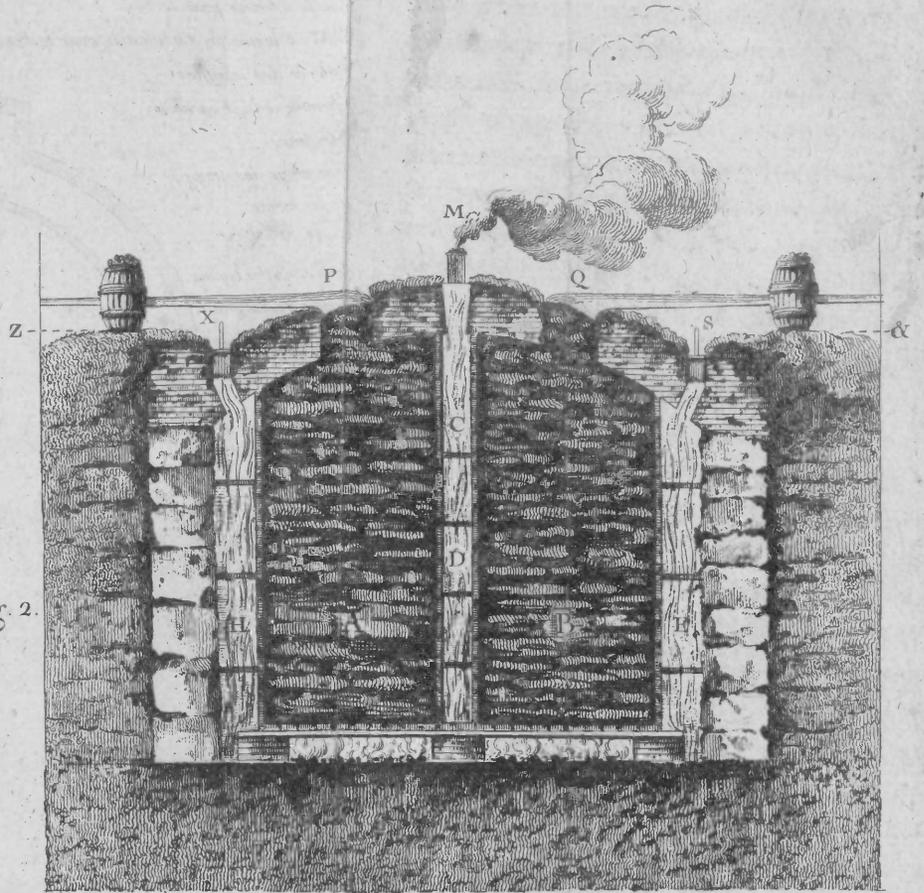


Peat G. G. M.

COUPE du Fourneau sur la ligne X. P. Q. S. PL. 1.

Z. & Niveau de la Terre.

Fig. 2.



des preuves de la nécessité du charbonage de la tourbe, qu'il n'est plus permis de révoquer en doute, après qu'on a démontré évidemment l'emploi avantageux qu'on peut faire, et de ce charbon, et du produit de la distillation de la tourbe.

Ce 8 vendemiaire, BLAVIER.

EXPÉRIENCES ANALYTIQUES

Sur les produits retirés de la distillation de la tourbe, opérée en grand dans le fourneau décrit ci-dessus ; par les citoyens Alexandre GIROUD, Ingénieur des Mines, et LARTIGUE, élève du citoyen PELLETIER.

LA charbonisation de la tourbe, opérée par distillation dans le fourneau du citoyen Blavier, produit environ demi pinte, par pied cube de tourbe, de la liqueur dont nous allons donner l'analyse.

La quantité de ce produit varie en plus ou en moins, suivant le degré de sécheresse ou d'humidité de la tourbe charbonisée par distillation.

Cette liqueur est de couleur jaune foncée, tirant au brun ; elle exhale une forte odeur d'huile empyreumatique assez fétide ; elle s'épaissit à l'air , s'y réduit en consistance de goudron ; à mesure qu'elle s'épaissit par l'évaporation de l'eau et la volatilisation de son principe odorant ou arôme, elle perd sa solubilité dans l'eau ; et quand elle a acquis la consistance de goudron , elle est insoluble dans ce fluide auquel le goudron de tourbe donne seulement une teinte brune jaunâtre.

Cette liqueur de tourbe, qui est un *savonule d'ammoniaque*, étant versée sur de la chaux vive, laisse dégager en abondance l'*ammoniaque* ou *alkali volatil*.

La dissolution de muriate de barite, versée dans la liqueur de tourbe, y forme un précipité de sulfate de barite, ce qui indique que cette liqueur contient du *sulfate d'ammoniaque*.

L'acide sulfurique, versé dans cette liqueur, y forme un précipité brun, qui est l'huile bitumineuse, séparée de l'ammoniaque, et rendue concrète par l'acide sulfurique en excès.

L'acide muriatique oxigéné, très-étendu d'eau, et versé en petite quantité dans la

liqueur de tourbe, détruit rapidement son odeur fétide, sans y occasionner aucun précipité. L'ammoniaque reste combinée avec l'huile ; la couleur du *savonule* n'est point changée, et il conserve l'odeur du goudron végétal ordinaire.

Savons métalliques et terreux formés avec la liqueur de tourbe distillée.

Nous avons employé, pour faire ces savons, le procédé indiqué par le célèbre chimiste Berthollet, pour la formation prompte des savons métalliques.

La dissolution de sulfate de fer ou vitriol verd du commerce, versé dans la liqueur de tourbe, y opère un précipité couleur *rouge de vin* foncée, qui reste suspendu dans la liqueur : celle-ci devient à l'instant savonneuse et très-mousseuse.

Dans cette expérience, l'acide sulfurique du sulfate de fer se combine à l'alkali volatil du savonule d'ammoniaque ; l'huile devenue libre se combine à l'oxide de fer, et forme avec lui un savon martial.

Le sulfate de cuivre ou vitriol bleu, mêlé avec

la liqueur de tourbe, présente les mêmes phénomènes. L'oxide de cuivre se combine à l'huile empyreumatique, et forme avec elle un savon de cuivre, dont la couleur est grise-brune.

Le sulfate de zinc, et la liqueur de tourbe ou savonule d'ammoniaque s'unissent aussi très-bien. Il résulte de cette combinaison du sulfate d'ammoniaque, et un savon de zinc qui se précipite au fond du vase; ce savon est de couleur pourpre violacée un peu brune.

Savons à base terreuse.

La dissolution de sulfate de magnésie ou sel de sedlitz, versée dans la liqueur de tourbe ou savonule d'ammoniaque, y opère un précipité qui reste suspendu dans la liqueur. Ce précipité est un savon terreux à base de magnésie, soluble dans l'eau. L'acide sulfurique se combine à l'ammoniaque, et forme du sulfate d'ammoniaque; la couleur de ce savon est d'un jaune brun.

Le sulfate de chaux ou sélénite, et le muriate de chaux, se combinent très-bien avec la liqueur de tourbe ou savonule d'ammoniaque. Il résulte de ces combinaisons du sul-

fate ou du *muriate* d'ammoniaque, et un savon terreux à base de chaux.

Le sulfate d'alumine ou alun du commerce, dissous dans la liqueur de *tourbe distillée*, y opère un précipité de couleur grise tirant au blanc; ce précipité est un savon à base d'alumine; la liqueur surnageante retient en dissolution le sulfate d'ammoniaque qui se forme dans cette opération.

Ces divers savons, tant terreux que métalliques, retiennent l'odeur forte de la liqueur de tourbe; mais ils perdent totalement cette odeur quand on y ajoute un peu d'acide muriatique très-étendu d'eau; au moyen de cette addition, ces savons ne conservent plus qu'une légère odeur de goudron végétal, qui n'a rien de désagréable.

D'après les données ci-dessus, nous nous occupons d'expériences ultérieures, dans l'intention de rendre ces divers savons utiles dans les arts et l'économie domestique. Nous ferons connoître dans les numéros suivans le résultat de ces expériences.

Liqueur de tourbe et sel marin.

Nous avons fait dissoudre quatre onces de muriate de soude pur ou sel marin, dans une

pinte de liqueur de tourbe distillée ou savonule d'ammoniaque; cette dissolution a été évaporée jusqu'à siccité et carbonisation complète du bitume que laisse l'eau de tourbe après son évaporation.

Ce produit pesoit quatre onces : il a été mis dans une petite terrine de fer, surmontée d'un dôme en terre, avec un allonge; cet appareil, placé sur un fourneau, a été chauffé au rouge; il s'est sublimé dans l'allonge, du muriate d'ammoniaque ou sel ammoniac très-pur.

Nous suivrons cette expérience, dans la vue de déterminer la quantité de muriate d'ammoniaque ou *sel ammoniac*, que l'on peut tirer de la liqueur de tourbe, par l'intermède des muriates de soude, de chaux, ou de fer.

Le sel ammoniac est une substance assez précieuse dans les arts, pour que la République, qui en a tiré annuellement jusqu'à ce jour une quantité très - considérable de l'étranger, s'occupe des moyens de l'extraire de son propre sol.

Nous pensons que le savonule d'ammoniaque, retiré en grand par la carbonisation de la tourbe, peut fournir à une fabrication importante de sel ammoniac.

Les

Les allemands fabriquent depuis plusieurs années une quantité très considérable de ce sel, qui se débite dans toute l'Europe comme venant d'Egypte. Leur procédé consiste à distiller, dans des cornues de fer, des matières animales de toute espèce, et à combiner l'huile empyreumatique ammoniacale produite par cette distillation, avec les eaux mères ou *muires* des salines. Ces eaux mères étant un mélange de muriate calcaire et magnésien, l'ammoniaque ou alkali volatil produit par la distillation des matières animales, en précipite la magnésie et la chaux, et forme du muriate d'ammoniaque ou sel ammoniac. On obtient ce dernier sel, pur et commercable, en faisant évaporer la liqueur jusqu'à dessiccation complète, puis en sublimant le résidu dans des matras de verre ou de poterie placés sur le feu dans des bains de sable. Le sel ammoniac se sublime et forme une calotte épaisse que l'on retrouve attachée à la partie supérieure du matras en cassant ce vase. Nous pensons que la distillation de la tourbe peut remplacer très-avantageusement celle des matières animales pour la fabrication du sel ammoniac, puisque la tourbe distillée laisse pour résidu un charbon dont l'emploi est très-utile dans

Journ. des Mines, brum. an 3.

B

les arts, tandis que le résidu de la distillation des matières animales n'est propre qu'à la fabrication du prussiate de fer, (*Bleu de Prusse du commerce*,) et nullement à servir de combustible.

Nous avons commencé quelques expériences, en vue de retirer de la liqueur de tourbe l'huile dégagée de l'ammoniaque et de l'odeur empyreumatique, et d'appliquer cette huile, ainsi que celle fournie par la distillation du charbon de terre, à l'usage des lampes. Si les résultats de ces expériences sont satisfaisans, nous les publierons dans ce Journal.

ALEXANDRE GIROUD.

Observation tirée d'une lettre du citoyen Blavier.

Chaque cuite exige huit jours, depuis le moment où l'on commence à charger le fourneau, jusqu'à celui où le caveau qui sert d'étouffoir est rempli; mais alors il est indispensable d'enduire de nouveau mastic les parois du fourneau, ou bien d'y faire quelques autres réparations. — La dépense de chaque fourneau, construit avec la plus grande solidité et voûté en briques, peut être de 12 à 1500 liv. — Ces fourneaux pourroient servir aussi à accélérer la dessiccation de la tourbe, et à lui faire subir une demie carbonisation; qui la rendroit sur-tout utile dans les fourneaux de réverbère, dans lesquels il faut beaucoup de flamme.

CONSIDÉRATIONS SUR LE CHARBONAGE DE LA TOURBE,

*L'histoire de cet Art, ses procédés et
son utilité.*

LA conversion de la tourbe en charbon a plusieurs objets: 1°. de dépouiller ce combustible de l'odeur désagréable qu'il exhale lorsqu'on l'emploie sans lui avoir enlevé les principes volatils qui entrent dans sa composition, et qui sont la cause de sa fétidité; 2°. de diminuer son poids et son volume, en en rapprochant les parties, pour que le transport soit plus facile et moins dispendieux; 3°. de rendre la tourbe plus propre à différens usages, particulièrement aux travaux métallurgiques.

On peut rapporter à deux grandes classes les procédés qui ont été mis en usage jusqu'à présent pour convertir la tourbe en charbon.

Dans les uns on procède par suffocation, et dans les autres par distillation.

Par la première de ces deux méthodes, le charbonage de la tourbe a lieu, soit en meules comme dans la fabrication du charbon de bois, soit dans des fourneaux, mais sans recueillir les substances qui s'évaporent pendant l'opération.

On ignore quelle méthode employoit, pour le charbonage des tourbes, Charles Lamberville, avocat au conseil, le premier probablement qui l'ait pratiqué en France, comme il le déclare lui-même. Cet homme, dont il est juste de rappeler les travaux, vivoit au commencement du siècle dernier. Il a publié en 1626 un petit ouvrage intitulé : *Discours politiques et économiques*, dont il donna en 1631 une seconde édition avec des augmentations, sous le titre d'*OEconomie ou Mesnage des terres inutiles propres à brusler et à faire charbon de forge*. Guettard, qui parle de cet auteur, n'a pas fait mention des essais qu'il fit sur le charbon de tourbe. On voit par les petits ouvrages que nous venons d'indiquer, que non-seulement il reconnut la plupart des tourbières existantes en France, et amena de Hollande et de Dannemarck des ouvriers et des outils, pour

les exploiter; mais que, *oultre passant même l'invention étrangère, il trouva les moyens de convertir certaines espèces de tourbe en charbon pour l'usage des forges, au lieu du charbon de pierre que les étrangers vendoient aux français au prix que bon leur sembloit*. On reconnut alors que les tourbes légères n'avoient pas assez de liant pour faire du charbon; mais que celles qui sont plus pesantes y sont propres. Un maréchal de Corbeil déclara *que la terre noire de Villabé, entre Corbeil et Villeroi, préparée par Lamberville, se réduisit en charbon, lequel étant appliqué et soufflé sur le fer, icelui fer a sué et soudé; et partant que dudit charbon de terre-tourbe on s'en peut servir aux forges*. Un autre certificat des officiers des eaux et forêts, constate qu'un maréchal a fait un fer à cheval, un serrurier une clef, un horloger un pignon et une roue servant à un grand horloge, après avoir icelle soudée, sans y avoir employé d'autre charbon que celui préparé par Lamberville, provenant des tourbières près de Corbeil; que ce charbon est plus léger que celui de pierre d'Angleterre et d'Estosse, et qu'il en faut un quart de plus; mais qu'avec le susdit charbon de terre-tourbe il ont fait rougir, suer et

souder le fer, et que l'on en peut travailler et s'en servir à tout ce qui est nécessaire à leur forge, gardant beaucoup mieux son feu que celui d'Angleterre et d'Escoffe, qui n'a de mauvaise odeur, ni ne rend une fumée si noire, ni si grosse que le susdit charbon d'Angleterre et d'Escoffe.

Il est probable que le procédé que Lamberville employoit, étoit celui des ouvriers qui préparent le charbon de bois; procédé par lequel il étoit naturel de commencer. Il consiste à faire des meules ou *sôdes*, à l'imitation de celles que font les charbonniers, en arrangeant les tourbes les unes sur les autres, de manière à laisser entr'elles de petits intervalles, afin d'établir dans l'intérieur de la masse des courans d'air propres à entretenir la combustion dans tous ses points; mais en employant ce procédé, on n'avoit pas compté sur la grande retraite que éprouvent les tourbes, en se dépouillant de leurs principes volatils, et surtout de l'énorme quantité d'eau qu'elles contiennent; effet qui occasionne souvent l'éroulement de la *sôde*, et contraint à la recharger de nouvelle terre, avant que la combustion charboneuse soit achevée; d'où il résulte que le charbon qu'on obtient de

ce travail est inégal, mêlé de braise et de fumérons. Il se forme en outre un nombre infini de crevasses, dans tous les points de la chemise; ce qui exige des soins et un travail continuel pour les reboucher, et rend très-longue l'extinction et le refroidissement absolu de la masse (1). Guettard, en disant qu'on a fait d'abord ce charbon suivant le procédé employé pour le charbon de bois, observe que ce procédé a été abandonné. La tourbe se consumoit trop et le charbon devenoit par-là trop coûteux. En Allemagne ce procédé étoit usité dans le territoire de Witgenstein. On y observe de ne donner aux meules ou *sôdes* que douze pieds de diamètre, et trois pieds et demi de hauteur au plus. On a soin de les conserver sèches, en les plaçant sous un hangard où l'air circule librement. On n'obtient par ce procédé qu'un charbon très friable qui ne peut supporter le transport, et se détériore beaucoup à l'humidité (2).

On crut que le mauvais succès de ce procédé venoit sur-tout du défaut de consistance et de solidité de l'appareil. On pensa en conséquence,

(1) Mém. manusc. du C. Ribaucour, comm. à l'ag. des mines.

(2) Obs. de Trebra, p. 84. Note du traducteur.

qu'en renfermant la tourbe dans un fourneau solide, on remédieroit à tous les inconvéniens, et qu'on se procureroit un charbon parfait. Dans cette persuasion, on a construit des fourneaux de différentes formes et avec différentes matières.

Dietrich en a vu à son passage au Hartz en 1781 qui étoient en fer, de la hauteur de douze pieds, composés de trois pièces cylindriques de fonte, dont la première étoit posée sur une base au centre de laquelle on remarquoit un trou qui pouvoit se fermer par une porte; à la partie supérieure de cette première pièce, on voyoit un rebord fait pour recevoir la seconde, et il en étoit de même à la partie supérieure de celle-ci destinée à supporter la troisième, sur laquelle s'adaptoit un couvercle pour charbonner la tourbe; on mettoit quelques barres de fer sur l'ouverture de la base; on reconvroit cette espèce de grille, de paille et de copeaux; on remplissoit ensuite le fourneau jusqu'à l'ouverture de la troisième pièce; on mettoit le feu, et dès que la tourbe étoit embrasée, on fermoit la porte adaptée au trou de la base, et on la luttoit hermétiquement. A mesure que la flamme pénéroit, la tourbe s'affaissoit, et on continuoît à remplir

le fourneau de nouvelle tourbe, jusqu'à ce qu'elle ne s'affaissât plus, ayant soin de mettre à chaque fois le couvercle; enfin, on couvroit le tout, ainsi rempli, de poussier de charbon: on luttoit hermétiquement le couvercle: en dix ou douze heures la tourbe étoit carbonnée, et il ne falloit pas moins de tems pour refroidir le fourneau. Cette opération réduisoit ordinairement la masse de la tourbe à moitié, et trois mille tourbes rendoient environ cinquante-deux pieds cubes de charbon. Ces procédés ont été décrits et le fourneau représenté par Lehman dans les Mémoires de la société économique de Pétersbourg, année 1766; on les trouve aussi dans le nouveau Magasin de Hambourg. Il y en a de décrits par Cramer et Schreiber, qui se rapportent à cette même méthode. Le premier a proposé de construire ces fourneaux en pierre, et de les revêtir intérieurement de ciment pour que l'air n'y pénètre pas. Les fourneaux de fer ont, suivant Pfeiffer, l'inconvénient que les liqueurs qui se volatilisent pendant l'opération, les corrodent et les détruisent; cependant, c'étoit à l'aide de ces fourneaux que le propriétaire d'une plaine tourbeuse qui occupe le sommet du Flocksberg ou *Bruchberg*,

la montagne la plus élevée de tout le Hartz, convertissoit en charbon la tourbe qu'il en retiroit, pour l'employer à la fonte des mines de fer (1).

Les meilleurs fourneaux que l'on connût en France, il y a quelques années, pour le charbonage de la tourbe, étoient ceux des tourbières de Villeroy, décrits par Guettard en 1761, et ceux dont Carnolle faisoit usage en 1787. On se servoit à Villeroy d'un four en forme de cône renversé, semblable aux fours à chaux de Vichy, de Lyon et de plusieurs autres endroits de la France. Un de ses côtés avoit une porte haute de quatre à cinq pieds, sur environ deux de large. Vers le bas du cône, étoit une voûte à ventouse qui portoit la tourbe : au-dessous étoit placé le peu de feu qui est nécessaire pour allumer la tourbe ; lorsqu'elle avoit suffisamment pris feu, on bouchoit le trou qui communiquoit avec l'air extérieur, et on maçonnoit la porte avec des briques. Le four étant rempli de tourbe, on la couvroit de terre et on la laissoit brûler ; peu-à-peu la masse entière s'affaissoit, et on reconnoissoit qu'elle étoit cuite lorsqu'elle ne jettoit plus de

(1) Obs. de Trebra, page 84. Note du traducteur.

fûmée. Quand le charbon se fait bien, il ne doit pas se trouver de cendre sous la voûte ou très-peu. Pour qu'il soit bien cuit, il faut qu'il soit très-noir et sonnante. (1) Huit jours au moins sont nécessaires pour réduire la tourbe en charbon dans ce fourneau. Il se faisoit en deux ou trois jours en se servant de la méthode usitée pour le charbon de bois.

Le procédé de Carnolle diffère peu de celui de Guettard. Son fourneau, au lieu d'être en cône renversé, est un four de quinze pieds de diamètre et de trois pieds et demi d'élévation. A six pouces de terre, il y adapte une grille de fer soutenue par des briques de distance en distance ; l'intervalle des barreaux est d'un pouce. Le fourneau ainsi préparé on y jette la tourbe bien sèche sans aucun arrangement symétrique, jusqu'à la hauteur des murailles. On finit par un cône en tourbe, sur lequel on place une couverture de paille légèrement mouillée que l'on enduit de mortier de terre. Tout étant ainsi disposé, on y met le feu par quatre ouvreaux de six à sept pouces de longueur qu'on a pratiqué à raz de terre. Il faut en pratiquer aussi quatre autres

(1) Mém. de l'Acad. 1761.

entre ceux-ci, à deux pieds de terre; ils servent pour donner de l'air à volonté, et pour communiquer le feu également par-tout : lorsque le feu s'est élevé dans le cône, celui-ci s'affaisse et se crevasse; on y jette du sable ou de la terre mouillée, comme le font les charbonniers en bois. Quand le cône est tout-à-fait affaissé jusqu'au niveau des parois du fourneau, on le couvre de cinq à six pouces de terre ou de sable, et on bouche tous les ouvreaux pour étouffer le charbon. On le laisse en cet état pendant quatre jours. Après ce temps on ouvre les ouvreaux d'en bas, pour donner de l'air dans l'intérieur du charbon, dans la vue de consumer le pyrophore qu'il contient. On le laisse douze heures en cet état; on rebouche ensuite les ouvreaux, pour retirer quatre jours après le charbon que l'on trouve brillant et sonore, et qui a conservé la forme de la motte de tourbe. Trente sacs de tourbe doivent rendre, suivant l'auteur, vingt sacs de charbon (1). (Suivant le citoyen Basse, qui a assisté à ces expériences à Dampière, le déchet étoit de près de moitié). Le citoyen Ribaucourt pense que la

(1) Journal des Savans , Janvier 1791. (1)

tourbe ne contient pas de pyrophore; que sa combustion n'en produit pas, et que par conséquent la communication que Carnolle établit avec l'air extérieur en ouvrant les ouvreaux d'en bas de son fourneau est inutile, et ne peut que nuire à la perfection du charbon, sur-tout étant prolongée pendant douze heures. Le C. Sage est d'avis au contraire que lorsqu'on a opéré le charbonage de la tourbe par la suffocation, on n'obtient souvent qu'une espèce de pyrophore produit par la décomposition de la sélénite qui est dans la tourbe.

Les procédés rapportés jusqu'ici, et tous ceux qu'on a tentés en suivant la première méthode, ont des défauts et des inconvéniens. Tantôt la tourbe est trop brûlée et passée en partie à l'état de braise, tantôt au contraire elle n'a pas assez subi l'action du feu, et est pleine de fumérons. Il en résulte que la tourbe a essuyé trop de déchet par la perte de son principe combustible, ou qu'elle conserve encore de l'odeur.

En réfléchissant sur la nature de la tourbe ainsi que sur la théorie de l'art de réduire les corps organisés en charbon, on apperçoit, dit le citoyen Ribaucourt, les défauts des procédés usités jusqu'ici, et on entrevoit quelle seroit

la marche à tenir pour parvenir à se procurer un charbon de tourbe parfait, et aux moindres frais possible.

Pour qu'un charbon soit parfait, il faut que le corps combustible qu'on traite ait perdu tous ses principes aqueux, huileux et salins volatils, par une sorte de distillation, et sans jeter de flamme; il faut qu'il ait été tenu en incandescence assez long-temps pour opérer la dissipation de ses principes volatils, mais sans inflammation. Autrement on n'obtient qu'une braise, et non un véritable charbon. Telle est la braise de tourbe que préparent les hollandais pour les chaufferettes des femmes.

Le fourneau qu'on emploie à l'opération du charbonage doit donc être construit de manière à procurer à la matière qu'il renferme une ignition totale, sans permettre qu'elle s'enflamme, et c'est ce que fait parfaitement celui des charboniers en bois, qui connoissent si bien cette théorie, qu'ils apportent la plus grande attention à reboucher, à mesure qu'elles se forment, les gerçures et fentes que la chaleur occasionne, et à ne laisser absolument aucune issue à la flamme.

La perfection du charbon exige encore

que l'extinction totale de la masse soit aussi prompte et aussi subite que possible.

Or, nous avons vu que la grande retraite qu'éprouve la tourbe exclut le procédé des charboniers, et on apperçoit aisément que tout fourneau qui sera suffisamment ouvert pour donner issue, je ne dis pas seulement à la flamme huileuse, à celle de la première combustion, mais même à la flamme charboneuse, et dont la construction ne permet pas d'étouffer subitement et absolument le feu, ne sera pas propre à réduire ce combustible à l'état de charbon parfait, et cette condition est ici d'autant plus difficile à remplir que l'extinction totale de la tourbe réduite en cet état, est infiniment plus lente que celle d'aucune autre matière combustible.

Quelques personnes, lassées d'attendre l'extinction absolue du charbon de tourbe, y ont jetté de l'eau; c'étoit sans doute un moyen aussi certain que prompt de l'éteindre; mais malheureusement le charbon mouillé perd beaucoup de sa qualité. (1).

Les inconvéniens attachés aux différens procédés que nous avons rapportés jusqu'ici

(1) Ribaucourt.

laissent peu d'espérance qu'on puisse les employer avec utilité pour le charbonage de la tourbe. Il paroît qu'on a droit d'attendre plus de succès de la seconde méthode, c'est à dire, de la distillation. Les citoyens Sage, Parmentier et Bayen, ont examiné les charbons produits par ces deux méthodes, et l'on voit par leur rapport qu'ils ont reconnu, que, si le procédé de la distillation est le plus dispendieux, le charbon qui en résulte est préférable à l'autre et répand moins d'odeur. Pfeiffer l'a décrit dans un petit ouvrage intitulé *Histoire du charbon de terre et de la tourbe, suivie de la méthode d'épurer ces deux combustibles*, qu'il publia en allemand en 1777, qui fut traduit en français et imprimé à Paris en 1787, et qui a été inséré par extrait dans le Dictionnaire des Arts et Métiers, qui fait partie de l'Encyclopédie méthodique. Instruit du travail de Becher sur la manière d'épurer la houille et d'en retirer le goudron, Pfeiffer a imaginé de faire usage d'un appareil semblable pour le charbonage de la tourbe, dont il a obtenu les mêmes substances, mais en moindre quantité. Au moyen de son fourneau, qu'il décrit fort en détail, il obtient un charbon plus solide que par les autres procédés, et de plus une eau styptique

styptique propre au tannage des cuirs; une huile légère qui pourroit à ce qu'il croit, remplacer l'huile de lin dans la peinture et le pétrole dans la pharmacie, et servir d'aliment aux lampes dans les travaux des usines, et enfin une huile pesante analogue au goudron et avec laquelle on peut préparer de la poix. (1) Il avoit obtenu ces produits en grand long-temps avant que Dundonald eut publié ses opérations sur la houille, comme une découverte. Le gouvernement de Milan avoit publié en 1787 une instruction détaillée sur ce même objet.

La conversion de la tourbe en charbon au moyen de la distillation a été inventée ou naturalisée en France il y a quelques années.

(1) Suivant l'Encyclopédie Britannique, en distillant la tourbe dans des vaisseaux fermés, on obtient un phlegme clair et insipide, une liqueur acide qui est suivie par une liqueur alcaline et une huile foncée en couleur, d'un goût piquant, ayant une odeur empyreumatique moins fétide que celle des substances animales, mais plus que celle des bitumes minéraux. En se congelant par le froid, elle acquiert la consistance de la poix, mais elle se liquéfie à une chaleur foible. La flamme d'une chandelle l'allume facilement, mais elle brûle avec moins de force que les autres huiles, et cesse de brûler aussitôt qu'on retire la flamme qu'on en avoit approché. Elle se dissout presque en entier dans l'esprit-de-vin et forme avec lui une liqueur d'un brun rouge foncé.

Le citoyen Fremin obtint, en 1787, un privilège exclusif pour cette opération. Il fait usage de grandes boîtes de tôle dont les feuilles sont jointes entr'elles de manière que l'air extérieur ne peut y avoir accès. Les boîtes sont placées dans un fourneau à grille et l'on établit le feu sur cette grille pour opérer la distillation (1).

Le citoyen Thorin obtint, en 1792, du bureau de consultation, sur le rapport des citoyens Berthollet et Leblanc, une récompense nationale de deux mille livres, comme auteur d'un fourneau plus parfait que ceux qui étoient connus jusqu'alors pour la distillation de la tourbe.

Le procédé qu'emploie le citoyen Thorin, et qu'il avoit exécuté en 1788 en présence de deux commissaires de l'académie, rentre, disent les rapporteurs (Sage et Lavoisier), dans ceux connus et pratiqués en Allemagne. Il consiste dans une distillation très en grand de la tourbe. L'espèce de cucurbite où il la place est construite en tôle, et le feu l'environne de toutes parts; elle peut contenir quatre-vingt-

(1) Rapport fait au bureau de consultation.

quinze voies de tourbe. Le citoyen Thorin y a adapté des tuyaux de cuivre et des réfrigerens pour recevoir les produits qui se dégagent par la distillation. Il obtient dans cette opération beaucoup de phlegme, un peu d'huile légère, et un peu d'huile pesante; mais la quantité de l'une et de l'autre de ces huiles a paru aux commissaires très-peu considérable en comparaison de la masse de tourbe employée, et l'huile tellement fétide qu'il y a peu d'usages auxquelles elle puisse servir. Ces produits ne sont aussi, suivant le citoyen Thorin lui-même, qu'un accessoire à l'opération principale, qui est la conversion de la tourbe en charbon. (1) Cependant ils peuvent compenser une partie des frais de l'opération(2); et peut-être, en rectifiant l'huile, pourroit-on lui enlever une partie de son odeur désagréable. La cornue du citoyen Thorin est aplatie, pour que la tourbe offre moins d'épaisseur, et puisse se convertir en charbon jusqu'au centre. Elle est traversée de tubes qui servent à procurer un prompt refroidissement.

Quatre-vingt-quinze voies de tourbe de Men-

(1) Rapport des commissaires, et observations du citoyen Thorin.

(2) Bureau de consultation.

neci ont été converties , au moyen de cet appareil , en soixante-cinq voies de charbon , et la quantité de tourbe consommée pour y parvenir a été de soixante-huit voies ; ainsi , cent soixante-trois voies de tourbe n'ont rendu , par cette méthode , que soixante-cinq voies de charbon. Les cent soixante-trois voies de tourbe , à 30 sous la voie , ont coûté 245 livres 10 sous. Soixante-cinq voies de charbon , à 4 livres , en valent deux cent soixante. Le citoyen Thorin pense qu'il faut ajouter dix-huit liv. de goudron à 2 liv. 5 sous la liv. , (40 l. 10 s.) ; environ cinq liv. d'huile , en ne la supposant que pour la peinture , à 15 sous la livre , (3 liv. 15 sous). Le citoyen Thorin croit que l'huile légère peut servir à conserver le bois dans l'eau et à le préserver de la piquûre des vers , et l'huile épaisse à garantir le fer de la rouille. Environ neuf sceaux de phlegme , à 5 sous , (2 livres 5 sous) ; ce phlegme ammoniacal lui paroît propre à servir au blanchissage des toiles. Enfin dix boisseaux de cendres , pour engrais , à 30 sous , (15 livres) (1).

Les commissaires de l'Académie ont donné des éloges à la manière dont le fourneau du citoyen Thorin est conçu et exécuté ; mais ils

(1) Obs. du citoyen Thorin.

observent , que la tourbe qui brûle en-dehors de la cucurbite pour opérer la distillation est en pure perte ; que la construction du fourneau est dispendieuse ; enfin , que la tôle qui forme la cucurbite pourra se brûler au-dehors par le temps , malgré les précautions prises pour la garnir , et qu'elle sera attaquée en-dedans par le soufre que contiennent la plupart des tourbes. Ils n'ont pas trouvé la tourbe du centre suffisamment charbonnée et dépouillée de son odeur. Ils pensent que pour que cette opération put laisser espérer du profit , il faudroit qu'elle eut lieu sur la tourbière même où le combustible n'est pas renchéri par des frais de transport très-considérables.

Le citoyen Thorin avoit fait deux établissemens en grand , l'un à Paris sur le boulevard , près l'arquebuse , où il employoit de la tourbe des environs de Corbeil , et un autre près de Chaumont , département de l'Oise , dans un marais à tourbe de neuf cents arpens traversé par la rivière du Troène. Ces deux fourneaux existent encore ; mais le travail en a été suspendu , depuis quelques années , par des circonstances particulières. Tel étoit l'état de l'art de convertir la tourbe en charbon , lorsque les citoyens Blavier et Giroud ont été chargés

de faire à ce sujet de nouvelles expériences.

L'utilité du charbon de tourbe, dans les usages domestiques, ne peut être contestée. Le citoyen Sage a trouvé qu'il donnoit une chaleur plus vive et plus long-temps soutenue que le charbon de bois. Il résulte de ses expériences, que la combustion de ce dernier ne donne que le tiers de l'intensité de la chaleur produite par la combustion du charbon de tourbe (1).

L'usage de ce charbon dans les travaux de la métallurgie a trouvé des apologistes et des détracteurs.

Quelques expériences lui semblent peu favorable. Alex. Lind, qui a publié dans les Essais d'Edimbourg un Mémoire sur l'usage de la tourbe, dit que toutes les tentatives faites en Ecosse pour employer le charbon de tourbe à la fusion des mines métalliques avoient été sans succès. « Il paroît, dit-il, qu'il existe dans » la tourbe une substance inflammable qui » produit sur les métaux le même effet que le » soufre, en les rendant aigres et cassans. Un » autre inconvénient que j'ai eu souvent le » chagrin d'éprouver, c'est qu'une forte cha-

(1) Journ. de Physique, janv. 1786.

» leur convertit le charbon de tourbe en une » substance vitreuse qui s'amasse le long des » parois des fourneaux, les obstrue, bouche » le passage au métal en fusion, et l'empêche » de se rassembler dans la partie inférieure du » fourneau. Les matières vitrifiables ne sont déjà » que trop abondamment mélangées au miné- » rai, ajoute cet auteur, sans qu'on y ajoute » une substance aussi disposée à se vitrifier. » On croit généralement que le fer et l'acier peuvent être altérés par l'acide phosphorique contenu dans la tourbe, et qui, en se combinant avec le fer, forme de la sidérite.

Dietrich dit que l'on s'est servi avec succès du charbon de tourbe à Paris dans les ateliers des différens ouvriers en fer; mais qu'à travail égal, on en consommoit en volume un tiers de plus que de charbon de bois. Un des plus grands inconvéniens du charbon de tourbe est de se diviser, de se réduire, et de se dissiper presque tout en étincelles par l'action du soufflet. Cet inconvénient nuit sur-tout dans le travail des canons de fusil qui exige que le charbon soit presque en poudre pour qu'il puisse envelopper convenablement le canon. Celui de tourbe étant dans cet état est aussitôt rejeté par le vent du soufflet, et conséquemment laisse des

vides (1). Suivant une expérience faite à l'atelier des Invalides le 18 messidor dernier, le charbon de tourbe seul ne peut servir à souder les canons de fusil, puisque les meilleurs canonniers consomment deux fois plus de temps et de matières; mais son mélange avec la houille peut être employé utilement, surtout si l'on prend de celle que les ouvriers appellent *forte*, et qu'ils accusent de brûler le fer. Les plus habiles ouvriers, est-il dit dans le rapport, peuvent faire ce mélange moitié par moitié; les autres ne doivent prendre qu'un tiers de charbon de tourbe: alors la soudure se fait aussi promptement et sans une plus grande quantité de matière que si on brûloit la houille seule.

Les expériences du citoyen Bayen, et d'autres également bien faites sont plus propres à favoriser l'emploi du charbon de tourbe. A la fin de ce mémoire nous rapporterons l'extrait de celles qui ont été faites il y a quelques mois par les ordres de la commission d'agriculture et des arts. On trouve dans le *Journ. des Sav.* 1791, des expériences faites en 1787, par Bullion, avec du charbon de tourbe fait par le procédé

(1) Expérience du Luxembourg.

de Carnolle; le charbon de tourbe a duré le double de celui de bois et a paru avoir plus d'activité. On a, par son moyen, vitrifié du sable et fondu des mines de cuivre. On a de plus forgé et soudé à la forge d'un serrurier, en moins de dix minutes, deux barres de fer d'un pouce d'équarrissage, en ne faisant usage que de ce charbon. Nous avons dit que dans le Hartz on l'employoit en grand à la fonte des mines de fer: on en faisoit autant dans le territoire de Witgenstein, et l'on ne s'en est dégoûté que parce qu'il revenoit trop cher relativement à l'effet qu'il produisoit. Dès l'année 1560 on se servoit en Saxe du charbon de tourbe pour la fonte des métaux (1). Nous avons vu que celui de Lamberville avoit été employé avec succès en 1626 au travail du fer. Becher (2) juge que le charbon de tourbe est préférable à celui de bois pour l'usage de toutes les usines. Il n'y a pas de doute qu'il ne puisse recevoir les métaux, puisqu'il les fait entrer en fusion. Nous ignorons pourquoi on n'y parvient pas en Ecosse comme l'affirme l'auteur cité ci-dessus. Peut-

(1) Essai sur les moyens de faire un meilleur usage de la tourbe. *Altenbourg*, 1781.

(2) Dans sa physique souterraine, p. 952, 975.

être cette différence dans les résultats dépend-elle de la différente nature des tourbes. Pour que les essais fussent plus concluants, il faudroit avoir l'analyse des tourbes avec lesquelles ils ont été faits.

Le charbon de tourbe peut servir aux travaux de la chimie, qui demandent un feu vif, si on l'emploie en quantité suffisante; et à ceux qui demandent un feu moins vif que soutenu, un feu modéré et de longue durée, tels que la distillation, les infusions et digestions, si on en règle bien la quantité. Je ne connois pas, dit le citoyen Ribaucourt, de feu plus réglé ni plus commode pour ce dernier genre d'opérations. C'est aussi l'avis de Degner qui le recommande sur-tout par la facilité qu'il procure de graduer et de conduire le feu, sans que l'artiste soit astreint à une surveillance continuelle.

La seule précaution qu'exige sa combustion, c'est de ne le point trop écraser, et de tenir les barreaux de la grille qui lui sert de support fort écartés, afin de laisser beaucoup d'accès à l'air et un passage libre à la cendre qui se forme à sa surface, et qui sans cette précaution ralentiroit l'activité de son feu.

Il résulte de tous les faits que nous venons

de rapporter qu'il est à désirer qu'il soit fabriqué beaucoup de charbon de tourbe et que son usage s'établisse, à Paris sur-tout, concurremment avec celui de bois.

On a vu ci-dessus les perfectionnemens économiques imaginés par les citoyens Blavier et Giroud, pour le charbonage de la tourbe par distillation. Un autre artiste, le citoyen Mairin, se propose d'apporter au fourneau décrit par le citoyen Blavier, quelques légers changemens, par lesquels il espère profiter encore mieux de toute la chaleur que le combustible peut donner, et pouvoir convertir en braise une partie de la tourbe qui aura servi à charboniser celle contenue dans les mouffles. Son objet est d'appliquer immédiatement cette découverte à l'utilité publique. En conséquence, il s'est engagé envers la commission des armes, poudres et exploitations des mines, à charboniser par ces procédés la quantité de vingt-six mille voies de tourbe existantes à la disposition de la nation, à Mennecy près Corbeil, à rendre deux voies de charbon pour trois voies de tourbe, et à livrer successivement la totalité des vingt-six mille voies de tourbe réduites en charbon, de manière que la livraison totale soit effectuée le 20 ventôse de l'an 3. Il lui sera

payé 1 l. 6s. par voie de charbon, sur quoi il recevra 15000 l. d'avance. Le citoyen Marin s'engage à former douze élèves que la commission lui indiquera pour apprendre l'art de la carbonisation de la tourbe, et qu'il payera à raison de 2 livres par jour, à condition toutes-fois qu'ils se soumettront au travail qu'il leur sera désigné. Les produits de la distillation seront recueillis à ses frais et remis à la disposition de l'agence des mines.

A D D I T I O N S.

On trouve dans l'Histoire de l'Académie des Sciences, année 1744, que Porro, citoyen de Besançon, présenta à l'Académie de la tourbe qu'il avoit trouvé le secret de convertir en charbon. Par les épreuves qui furent faites, on jugea que cette nouvelle matière chauffoit à peu-près autant que le charbon de terre médiocre. L'Académie pensa que cette matière pouvant être donnée à beaucoup meilleur marché, cette invention seroit avantageuse au public.

Boërhave rapporte que Boyle faisoit le plus grand cas du charbon de tourbe. — Le charbon de tourbe se réduit totalement en cendre sans perdre sa forme, si l'on n'y touche pas. (Cit. Sage).

R E S U L T A T S

Des essais faits avec le charbon de tourbe, préparé au fourneau du citoyen Thorin, à Paris, par ordre de la commission d'agriculture et des arts, par les citoyens Besson et Liegeon.

10. **L**ES deux citoyens, chargés de ces essais, se sont transportés, le 26 floréal, chez le citoyen Manguin coutelier, passage du Saumon, pour constater si le charbon de tourbe ne seroit point nuisible à une bonne trempe. Après qu'on eut nétoyé la forge et allumé un peu de charbon de bois pour enflammer le charbon de tourbe, ainsi qu'on le pratique pour allumer aussi la houille, il a été forgé devant eux deux dos de rasoirs qui ont été soudés, et deux lames de rasoirs, ainsi qu'une lame de couteau auxquelles ont été employés l'acier d'Angleterre pour les rasoirs et l'acier d'Allemagne pour le couteau. On a

aussi forgé différens morceaux de fer. Un ouvrier a même parfaitement soudé un morceau d'acier d'Angleterre le plus fin, portant la marque d'Outerman, pour faire, disoit-il, un essai difficile, attendu que l'acier ne se soude à lui-même que très-difficilement. Le citoyen Manguin et les ouvriers qui ont forgé les aciers et fers ont déclaré : que le feu occasionné par le charbon de tourbe est plus doux et plus uniforme que celui de charbon de bois, qu'il chauffe plus également et qu'il a plus d'activité ; qu'il faut à peu près un tiers moins de ce charbon que de celui de bois pour faire la même quantité d'ouvrage : que ce charbon de tourbe *crasse* moins, et écaille moins l'acier et le fer, et qu'il brûle moins la main de l'ouvrier que celui de bois ; qu'à la trempe il *découvre* beaucoup moins que le charbon de bois : qu'il leur paroît plus propre que le charbon de bois pour les petites forges tels que celles des couteliers et des fourbisseurs.

2°. Ces deux citoyens se sont rendus le même jour à l'affinage de la monnoie pour y faire des essais sur la fonte des métaux par le charbon de tourbe. Le citoyen le Lievre, contrôleur de l'affinage leur a donné les moyens de remplir

leur mission. Dans deux fourneaux à vent, d'égale grandeur et capacité, et qui étoient froids, il a été placé dans chacun un creuset. Dans le premier fourneau qu'on nommera A, il a été versé du charbon de bois ainsi qu'il se pratique ordinairement à cet atelier d'affinage. Le deuxième fourneau qu'on nommera B, a été également rempli de charbon de tourbe. Le feu a été mis en même-temps aux deux fourneaux et entretenu de la même manière. Il a paru d'abord que le fourneau A chauffoit d'avantage ou plus promptement que le fourneau B, cependant avec une légère différence. Au bout de 49 minutes, le creuset du fourneau A, s'est trouvé assez échauffé et on a commencé à y mettre de l'argent destiné à être fondu. Le creuset du fourneau B n'a été en état de recevoir de l'argent que six minutes plus tard, d'après le jugement ou le coup d'œil des ouvriers. On a continué à mettre des charbons dans chaque fourneau à mesure qu'il étoit nécessaire, ainsi que de l'argent dans chaque creuset, jusqu'à ce que chacun d'eux en contint quarante marcs. Au bout de deux heures dix-neuf minutes, à compter du commencement de toute l'opération, l'argent s'est trouvé en fusion dans les deux creusets, il a été versé ensemble

dans le même creuset , et de-là dans la lingotière. On avoit mesuré à part chaque espèce de charbon. Il en a été consommé cinq boisseaux de chacune , mais à la fin des deux fusions il restoit un grand brasier allumé dans le fourneau B qui avoit été alimenté par le charbon de tourbe ; le charbon de bois s'étoit consumé davantage. D'après ce résultat , les commissaires pensent qu'en se servant du charbon de tourbe , on obtiendra en général une continuité de chaleur plus long-temps soutenue avec une moindre quantité de combustible et que ce charbon sera plus propre que celui de bois aux usages où cette continuité de chaleur est nécessaire , tels que les machines à vapeur , la fonte du cuivre , les essais des métaux etc. le peu d'activité que le charbon de tourbe a montré d'abord dans cette expérience , peut être attribué à ce que celui qu'on employoit étoit fait depuis quatre ans et peut-être détérioré par son séjour dans le magasin.

3°. Les commissaires desirant faire des essais pour le travail et la trempe de l'acier par le même charbon de tourbe , plus en grand qu'à la forge du coutelier , se sont transportés quai Voltaire N°. 6 , à l'atelier de la République pour les armes blanches , dirigé
par

par le citoyen Adnes chef de cet atelier. La forge étant netoyée de tout autre charbon , on y a mis de celui de tourbe , et le feu à onze heures dix minutes. On a observé que la flamme de ce charbon étoit plus jaune que celle du charbon de bois qu'on brûloit dans une autre forge allumée sous la même cheminée. Le citoyen Adnes n'a pas trouvé que ce charbon contint de principe nuisible pour le fer ou l'acier , soit à la chauffe , soit à la trempe. Il a déclaré que , faute de charbon de bois , il exécuteroit avec celui de tourbe les mêmes travaux dans son atelier.

4°. Un essai a été fait le 2 prairial chez le citoyen Mabillot , teinturier rue Germain l'Auxerrois , par les mêmes commissaires , pour comparer l'usage du charbon de tourbe avec celui de la houille pour l'ébullition des chaudières. En se servant de la même chaudière et du même gril , enfin toutes choses étant égales d'ailleurs , l'eau s'est mise en ébullition , en se servant de charbon de tourbe , dans l'espace de deux heures et demie , tandis qu'elle n'a bouillie qu'au bout de neuf heures avec la houille : à la vérité cette dernière n'étoit pas du charbon sec ou flambant comme l'est ordinairement celui de Décise qu'on avoit

demandé pour cet essai, et il étoit au moins très-mêlé avec du charbon de forge qui a besoin de l'action du soufflet. Cet essai prouve qu'on peut tirer le plus grand parti du charbon de tourbe en le plaçant sur une grille et non sur l'âtre. En évaluant en argent le prix des deux combustibles employés dans cette expérience, on trouve qu'il a été brûlé pour 6 liv. environ de charbon, qu'on a donné pour être de Décise, c'est-à-dire, la douzième partie d'une voie, au prix de 71 liv. 16 sols; et pour 3 liv. 15 sols seulement de charbon de tourbe, savoir, une voie et un quart à trois liv. la voie.

INDICATION

De quelques-unes des principales tourbières exploitées ou reconnues en France.

ON peut admettre, avec une grande vraisemblance, qu'il existe dans la République, beaucoup plus de terrains tourbiers, qu'on n'en a encore reconnus. Dans la plus grande partie de la France, on n'a pas même d'idée de la nature de ce combustible et de son utilité. Ce

n'est qu'à mesure que le besoin de chauffage devient plus pressant qu'on s'occupe de cette précieuse ressource. Aussi est-ce dans les cantons où le bois est devenu le plus rare que sont situées les tourbières que nous allons indiquer. Il se trouve sans doute de la tourbe en aussi grande abondance dans les pays bien boisés, peut-être même en plus grande abondance encore; car il paroît que les forêts, en entretenant l'humidité de l'air, en s'opposant à l'évaporation et à l'écoulement des eaux, et en favorisant la génération des mousses, ne contribuent pas peu à la formation de la tourbe: il est même probable que la plupart des tourbières existantes ont été couvertes de bois dans des temps reculés, si l'on en juge par le grand nombre d'arbres qu'on y trouve ensevelis; mais, on ne peut guère espérer que, tant que le bois y sera abondant, on songe à extraire de la tourbe et à en faire usage.

On trouve dans l'ouvrage de Lamberville le nom de toutes les rivières et ruisseaux où l'auteur croit qu'il existe de la tourbe; il en cite un si grand nombre, sur-tout dans la partie septentrionale de la France, qu'il est presque impossible d'en découvrir dans les vallées qui n'aient été indiquées par cet auteur.

Mais ce n'est pas dans les vallées seulement que l'on peut espérer de rencontrer des tourbières : il en existe dans les plaines, sur-tout dans les landes et les bruyères ; c'est dans cette situation que sont les immenses tourbières du pays d'Hannovre et de la Westphalie. Les montagnes en sont couvertes jusqu'au sommet ; telle est celle nommée le *Blocksberg* dans le Hartz, ainsi que toutes les montagnes de l'Irlande.

Les tourbières les plus anciennement exploitées qui existent dans la République, sont, suivant toute apparence, celles qui régner le long des bords de la Somme, au-dessus et au dessous d'Amiens, dans la vallée de la rivière de Miremont qui se jette dans la Somme à Corbie, dans celle de Flixecourt entre Amiens et Abbeville, et le long de plusieurs ruisseaux de ce département. Louis Guichardin qui écrivoit au seizième siècle, parle de l'usage de la tourbe en Picardie (1). Les cinq sixièmes des habitans d'Amiens ne connoissent point d'autre combustible dans l'intérieur de

(1) La partie basse de la commune d'Amiens est bâtie sur une couche de tourbe qui a plus de douze pieds d'épaisseur en quelques endroits, posée sur un banc de marne qui repose un massif de sable et de galets mêlés de coquilles de mer. (*Mém. du citoyen Sellic.*)

leur ménage, et l'on n'en emploie pas d'autre sous les chaudières des teinturiers, dans les brasseries, pour les presses des imprimeries d'étoffes etc. On en brûle aussi pour la fabrication de la chaux. La cendre fait la moitié de la valeur des tourbes ; on a même donné pour rien les mauvaises tourbes, en se réservant les cendres. Elles sont très-utiles et très-recherchées dans tous ce pays pour l'engrais des terres.

Après les tourbières de la Somme, celles dont il est fait mention le plus anciennement sont celles de la rivière d'Essonne, entre Corbeil et Villeroy. Lamberville, dont nous avons déjà parlé au sujet du charbonage de la tourbe, les exploitait en 1726 ; la mort l'empêcha d'exécuter ses grands projets, et 200000 tourbes qu'il avoit extraites et mises en monceau, furent consumées entièrement, plusieurs années après, par des bergers qui firent du feu contre ce tas, le prenant pour de la terre ordinaire. L'exploitation de ces tourbières fut reprise, en 1658, par Chambré, qui obtint même un privilège exclusif, et publia une instruction sur l'usage de la tourbe rapportée par Patin. Hellot et Guettard ont fait mention de ces tourbières en 1749 et en 1761 dans les mé-

moires de l'académie. Une compagnie se livra de nouveau à cette entreprise, il y a huit ou neuf ans, sur le plan conçu originairement par Lamberville, qui vouloit, en exploitant des tourbes, faire aussi un canal de navigation dans la vallée d'Essonne. Cette compagnie entreprit aussi le charbonage de la tourbe par les procédés du citoyen Thorin, et elle établit à Paris des magasins de ce combustible, dans son état naturel et converti en charbon. Ces tourbières ont été visitées avec soin l'année dernière par les citoyens Blavier, Giroud et Nicolas, à l'occasion d'une avance demandée par les entrepreneurs du canal d'Essonne. Il est résulté du rapport de ces citoyens, qu'on peut extraire depuis Roissy jusqu'à Fontenai 1348480 toises cubes de tourbe de bonne qualité, qu'il y a tout lieu de croire que ces tourbières s'étendent depuis Fontenai jusqu'à la Ferté-Aleps, et même jusqu'à Pethiviers et Étampes, le long des bords du canal projeté, et, qu'en supposant que la profondeur moyenne de ces tourbières fut à-peu près dans toute leur étendue la même qu'à Mennecy, on pourroit espérer d'y trouver 16851000 toises cubes de tourbe.

D'Amiens, l'usage de la tourbe a passé à Beauvais, où les frères Guerin, teinturiers, imaginèrent, il y a tout au plus quarante ans, de substituer ce combustible au bois, dont la rareté commençoit à se faire sentir. Ils firent d'abord venir des tourbes d'Amiens; ensuite ils en découvrirent dans les environs même de Beauvais. Le succès des citoyens Guerin engagea d'autres entrepreneurs de manufactures à abandonner également l'usage du bois dont la consommation annuelle s'est trouvée diminuée par là de plus de 2000 cordes. On n'emploie plus aujourd'hui que de la tourbe dans toutes les manufactures de Beauvais, notamment dans les blanchisseries, les teintureries et les manufactures d'indienne, que la facilité de se procurer ce combustible a beaucoup multipliées. La tourbe est fort abondante le long de la vallée du Theraïn, sur-tout à Bresle et dans les communes avoisinantes. Un arpent rend depuis 1800 jusqu'à 2000 cordes de tourbe, la corde de 8 pieds dans toutes ses dimensions. A Chaumont, dit *en Vexin*, département de l'Oise, à 15 lieues de Paris, il existe un marais de plus de 750 arpens desséché en 1784, au moyen des canaux qu'on y a ouverts; à la faveur de ce dessèchement, on reconnût qu'il con-

renoit plus de 450 arpens de tourbe de la meilleure qualité et qui pouvoit être exploitée sur dix, douze et jusqu'à dix-huit pieds de profondeur ; ensorte qu'il présente, disoient les entrepreneurs, une exploitation de plus de 50 millions de voies ou sacs de tourbe. Ce marais est bordé par la petite rivière du Troesne qui se jette dans l'Epte à Gisors. On a proposé d'établir une navigation depuis la source du Troesne, qui n'est qu'à quatre lieues de l'Oise, jusqu'à l'embouchure de ce même Troesne dans l'Epte ; on auroit ensuite rendu l'Epte navigable jusqu'à son embouchure dans la Seine, à Limets près de la Roche-Guyon, ce qu'on pensoit pouvoir effectuer sans nuire aux moulins situés sur cette rivière. Par ce moyen, la tourbe de Chaumont auroit pu être transportée, d'un côté jusqu'à Rouen, entièrement par eau, et de l'autre jusqu'à S. Denis, Argenteuil, le port de Marly et Paris, sans autres frais de voiturage par terre que ceux d'Henonville jusqu'à Pontoise ; on évaluoit que cette navigation coûteroit 620000 liv. à établir, et que la tourbe rendue à sa destination coûteroit 1 l. 12 s. la voie, et le charbon 4 l. (1). Ce

(1) Mémoire de Corméré (1787).

marais, pour la propriété duquel il s'est élevé de longues contestations, appartient maintenant à la nation. On connoît de la tourbe le long de presque tous les ruisseaux qui affluent dans l'Aine et dans l'Oise. On en a exploité sur les bords de l'Oise et sur ceux de l'Aronde, rivière qui s'y jette près de Compiègne. On retire de la tourbe à la drague, d'un lac d'environ deux lieues de tour où se jette la rivière de l'Ecluse, près Hecourt-Saint-Quentin, département du Pas-de-Calais ; dans une tourbière de ce canton baignée par la rivière du Censé ou Senset, on a trouvé sous la tourbe une ancienne chaussée romaine.

Il y a beaucoup de tourbe, mais seulement par place, dans la vallée d'Annale le long des rivières de Bresle et de Minette, sur-tout à Boefles, Blangis, Senarpont, Gamaches.

La vallée de l'Authie, rivière du département de la Somme, qui a son embouchure dans la mer, est remplie de marais, les trois quarts inaccessibles et sans doute remplis de tourbe.

Si du nord de Paris nous passons aux parties orientales de la France, nous trouverons, dans le ci-devant Valois seulement, plus de quinze mille arpens de tourbières. Les plus considérables sont le long de la rivière d'Ourque, à

Crouy, à la Ferté-Milon, et dans un espace de plus de douze lieues, ainsi que dans les ruisseaux qui y affluent. Parmi les tourbes qu'on exploite, il y en a beaucoup de pyriteuses. On exploite des tourbes près d'Urcel, entre Soissons et Laon, pour le service de la manufacture de vitriol (1).

Le citoyen Blavier, mande à l'agence des mines le 17 vendémiaire, que l'on a reconnu beaucoup de terrains tourbiers sur les bords de la Vesle, depuis Fismes jusqu'à Reims, surtout entre Champigny et Fismes, où ils occupent une étendue de quatre à cinq lieues de longueur, sur une largeur moyenne de cent toises, et une profondeur réduite de cinq pointes; ici comme à Essonne, ajoute le citoyen Blavier, la tourbe la plus abondante est dans le milieu des prairies, et disparaît à mesure qu'on approche de la rivière qui occupe le milieu de la vallée ou des collines qui la bordent; depuis vingt-cinq à trente ans, le citoyen Malot, demeurant à Reims, consomme tous les ans cent piles (2) de tourbe pour les chaudières, les teintures, ainsi que pour cuire de la chaux, au moyen d'un four oval, où l'on range successive-

(1) Ribaucourt. (2) La pile de 75 à 80 voies.

ment une pile de tourbe et une de chaux, l'une à côté de l'autre, sur une grille élevée de deux pieds au-dessus du sol pour former le cendrier. Il est à désirer que l'exemple du citoyen Malot, trouve beaucoup d'imitateurs dans la commune qu'il habite, où il existe des manufactures importantes, et où le bois est rare. On connoît aussi dans le département de la Marne, les marais à tourbe de Saint-Gon et de Jalons.

Lamberville cite, dans son catalogue des tourbières, parmi les rivières qui ont des tourbes sur leurs bords, la Moselle et la Meuse.

En 1790, le citoyen Gillet a fait sonder plus de soixante lieues de surface autour des trois salines du département de la Meurthe; il a trouvé de la tourbe en trente-huit endroits, dont dix principaux présentent une certitude de l'existence de plus de cent mille toises cubes de tourbe de bonne qualité, disposée plus favorablement, quand à l'abondance et à la proximité, pour les salines de Moyenvic et de Château-Salins, que pour celles de Dieuse. On voit par son rapport qu'il y auroit lieu d'espérer d'en découvrir bien davantage; il a reconnu également des tourbières dans le département de la Moselle.

Les parties méridionales de la France , sont probablement moins abondantes en terrains tourbières que celles du Nord , à raison de la moindre humidité de l'air. Il paroît que c'est dans les montagnes qu'il faut les y chercher. On en connoit , suivant une description de la Franche-Comté , dans plusieurs plaines élevées du Jura. On indique de la tourbe , à Bosséy , près Genève , et il n'y a pas de doute qu'on ne put en trouver beaucoup dans le département du Mont-Blanc. Parmi les rivières citées par Lamberville , comme ayant des tourbières sur leurs bords , on trouve la *Candune* qu'il place près de Forcalquier , et l'Aude qui donne son nom à un département. Il indique aussi la Garonne , la Dordogne et toutes les rivières des Pyrénées. Le citoyen Giroud a indiqué aux chimistes chargés du rapport sur la soude , des tourbières sulfureuses et vitrioliques , situées dans la région montagneuse des cantons de la Meure et de Vizille , dans le district de Grenoble. Le citoyen Lefebvre a vu une tourbière sur le mont de Lans , département de la Drôme , d'où l'on extrayoit de la tourbe pour les habitations voisines. Les autres montagnes , telles que les Cévennes , les Pyrénées , celles de la ci-devant

Auvergne , ne peuvent manquer de contenir beaucoup de terrains de cette nature. Les parties marécageuses des Landes de Bordeaux peuvent aussi être mises en valeur de cette manière.

Dans la partie occidentale de la République , il existe d'immenses terrains tourbières , dans les marais que traversent la Seudre , la Charente et les Deux-Sèvres. Mais le plus considérable de ceux de ces contrées , est le grand marais de Montoire , ou de la grande Bruyère , situé sur la rive droite de la Loire , près de l'embouchure de ce fleuve. Il a , dit-on , plus de cinquante lieues de tour. Les habitans des communes voisines , y exploitent des tourbes qu'ils nomment *mottes* , et les portent à Nantes , à la Rochelle , à Bordeaux , dans l'Isle-de-Ré , et ailleurs. La masse de tourbe n'a que quatre à cinq pieds d'épaisseur ; on trouve beaucoup d'arbres , sur-tout du genre du chêne , enfouis dans ce marais (1). Chambré dit qu'on en extrait dans l'Anjou. Lamberville indique les bords de l'Indre , les rivières d'Eure , d'Iton , de Vire , etc.

En se rapprochant de Paris , on trouve de la tourbe dans quelques parties du départe-

(2) Ogée.

ment de la Sarthe. On en a retiré des bords de l'Ivette, près de Dampierre, à huit lieues de Paris. Il paroît, par le petit ouvrage de Lamberville, qu'il avoit commencé à en extraire jusques sur les bords de la rivière des Gobelins, à la porte de Paris, particulièrement à un endroit qu'il nomme *la mer morte*, et les croullières et mollières de Lay et de Chevilly près de Cachan, où il soupçonne que les eaux de la rivière de Bievre ou des Gobelins, se perdent par plusieurs abîmes dont le plus grand est appellé *le trou Laridan*. Cette perte des eaux est prouvée, suivant cet auteur, par le peu de volume de la rivière de Bièvre au-dessous de Berny, quoique grossie par les ruisseaux de Vanhallant et de Rungis, qui, chacun à part, sont plus gros qu'étant réunis.

On connoît de la tourbe au dessus de Triel, près Poissy, sur un plateau.

La commune de Rouen reçoit par la Seine une quantité assez considérable de tourbe des marais de Mailleray, situés à sept lieues de Rouen, et deux petites de Caudebec, à deux cent cinquante toises de la rive gauche de la Seine, à huit cents toises environ au sud-ouest de Jumiege, au pied de la forêt de Brotonne. Ces tourbières ont été décrites avec soin par

le citoyen Duhamel fils, de qui nous empruntons les détails suivans. Elles furent ouvertes il y a une quarantaine d'années par une compagnie de Rouen; la commune de Jumiege les a fait depuis exploiter pour son compte. La meilleure tourbe est le long de la forêt de Brotonne; plus on se rapproche de la rivière, moins elle est bonne et plus elle est imprégnée d'eau et difficile à sécher. L'épaisseur totale du banc de tourbe est de onze pieds; mais les eaux abondantes qu'on rencontre ne permettent pas de l'extraire à plus de huit pieds de profondeur: et il y a deux ou trois pieds de tourbe perdus. On trouve, dit on, au-dessous, à 15 pieds de la surface de la tourbe, de la marne solide. L'étendue de ces tourbières est d'environ quatre cents acres; il y en a quarante acres d'exploitées et on en exploite environ une acre par an. L'extraction n'a lieu que depuis le mois germinal jusqu'au premier messidor environ; le reste de la belle saison est employé à sécher les tourbes. Lorsqu'elles sont sèches, on les conduit à la Seine, à l'aide d'un canal creusé dans la tourbe même, et on les dépose sur ses bords jusqu'à ce qu'on les charge ensuite pour Rouen dans de plus grands bateaux. La tourbe s'y vend à la voie

de vingt-quatre sacs , chaque sac cubant six pieds trois cens quatre-vingt quatre pouces. Il y en a trois variétés qui diffèrent par la couleur plus ou moins foncée, la pesanteur et la qualité. Ces trois variétés sont disposées en couches, l'une au-dessus de l'autre, et alternent ainsi plusieurs fois dans l'épaisseur totale du banc de tourbe ; ce qui semble annoncer autant de niveaux différens et de formations successives. On dit que l'extraction des tourbes, par la commune de Juniege, est par an de 4000 voies, et qu'il s'en fait une de 800 voies par un particulier. Cette extraction occupe, pendant trois mois, environ cent cinquante personnes. Les marais de Bocheville, ci-devant St.-Georges, et peut-être la majeure partie des marais entre Rouen et Caudebec, contiennent aussi de la tourbe.

Après avoir achevé de promener nos regards sur toute la République, pour désigner les endroits où nous avons eu connoissance qu'il avoit été trouvé de la tourbe, il ne nous reste à desirer que de pouvoir ajouter de nouvelles indications à celles ci ; nous nous empresserons de publier celles que l'on nous fera parvenir.

Comparaison

Comparaison des avantages qui résultent de l'emploi du bois et de celui de la tourbe, comme combustibles, tirée de Lamberville.

L'exploitation des tourbières étant faite avec méthode, embellit les pays où elle a lieu ; elle détruit la cause des brouillards nuisibles à l'agriculture, et des exhalaisons mal-saines ; elle convertit des marais en de bons pâturages, en donnant de l'écoulement aux eaux stagnantes ; et les canaux navigables qui en résultent vivifient le commerce, et rendent au travail des terres, les chevaux et les bœufs qui étoient employés aux charrois. En abattant les forêts, on rend un pays moins beau, on le dégrade et on l'appauvrit. Les espaces où l'on vient de couper du bois restent long-temps inutiles pour la pâture des bestiaux.

En exploitant les tourbes, on entoure de fossés, par ce travail même, les prairies qu'on a séchées. Après avoir coupé des bois, il faut entourer le terrain de fossés faits exprès, et de haies, pour préserver les jeunes pousses.

On peut couper les tourbes depuis la mi-mars jusqu'à la mi-novembre, temps où l'on ne peut couper les bois à cause de la sève ; et l'on peut

Journ. des Mines, brum. an 5.

F

employer fort bien à l'extraction des tourbes, des femmes et des enfans au-dessus de dix ans, tandis que la coupe des bois exige les hommes les plus robustes.

La tourbe extraite se conserve plus long-temps que le bois abattu, pourvu qu'elle soit mise à l'abri des injures de l'air, après avoir été bien séchée.

Les débris des tourbes qui restent sur le terrain servent à brûler la superficie des vieux prés et à les renouveler par ce moyen; ceux des bois se perdent dans les forêts, et ne font que gâter les jeunes pousses.

Le feu de tourbe n'a aucun besoin d'être soufflé ni attisé; il est doux, égal, excellent, par cette raison, pour cuire et préparer les alimens. Ce feu se conserve plus facilement et plus long-temps que celui de bois.

La tourbe est fort bonne pour cuire régulièrement les briques et les tuiles, parmi lesquelles on la mêle dans les fourneaux; tandis que le bois n'agissant que par sa flamme, un tiers des briques ou tuiles se trouve trop cuit, pendant que l'autre ne l'est pas assez.

Au moyen de ce combustible on pourra construire plus de maisons en briques et couvrir plus de toits en tuiles; il en résultera des habita-

tions plus propres, plus saines, plus économiques que la plupart de celles où l'on emploie le bois et la paille, ou le chaume; les accidens de feu seront aussi moins fréquens; enfin, par l'usage de ces terres combustibles, qui, par leur stérilité, occupent inutilement le terrain, les forêts auront le temps de se fortifier, les pâturages seront multipliés, la navigation des rivières et des canaux sera étendue, enfin la plupart des arts mécaniques acquerront plus d'activité.

Passages extraits de l'avis de Chambré pour l'usage des tourbes, publié en 1658.

Le feu de tourbe est un peu lent à prendre; c'est pourquoi il ne faut pas s'impatienter. Quand il a pris, il ne s'éteint que par l'entière consommation de la matière. Les hollandais prennent de petites bottes de bois blanc, fendu, de la grosseur du doigt, et de dix à douze pouces de long, qu'ils mettent entières debout sur l'âtre. Ils arrangent les tourbes tout autour et par-dessus, en les plaçant aussi sur le bout, et en laissant par-devant un petit entre-deux pour mettre le feu aux bottes de bois, au moyen d'une poignée de paille. De cette

manière les tourbes se joignent quand le bois est consommé, et elles ne s'éboulent pas, comme il arriveroit si les tourbes étoient arrangées sur des morceaux de bois placés horizontalement. L'usage des tourbes ne peut être combattu que par les marchands de bois, et par les servantes à qui on a la mauvaise coutume de donner les cendres du bois, ce qui fait qu'elles brûlent souvent une corde de bois pour avoir six boisseaux de cendres. Il sera donc nécessaire de surveiller ces servantes, pour qu'elles ne mouillent pas la tourbe dans le dessein de la faire sentir mauvais et de l'empêcher de brûler, pour qu'elles ne les écrasent pas quand elles sont enflammées, et qu'elles ne les soufflent ni ne les attisent pas trop souvent. Il est bon aussi de leur faire connoître le profit qu'elles peuvent retirer des cendres de tourbe, en les vendant pour servir d'engrais.

Ces observations ne paroîtront point superflues à ceux qui savent combien d'excellentes pratiques n'ont pu être adoptées, soit faute de faire assez d'attention aux procédés de détail, soit parce qu'elles contrarierent quelques petits intérêts particuliers.

OBSERVATIONS
SUR LES SALINES
DU JURA ET DU MONT-BLANC,

*Envoyées par le citoyen Hassenfratz,
 inspecteur des Mines, pendant la tournée qu'il vient de faire dans cette partie de la République.*

PREMIÈRE PARTIE.

SALINS est situé sur le bord du ruisseau la Furiouse, qui prend naissance d'une espèce d'étang, éloigné d'une lieue au sud de cette commune, et placé à la sommité d'une vallée, dont la direction est nord et sud.

Il est environné de montagnes calcaires, de plusieurs espèces différentes.

Les montagnes les plus élevées, celles qui dominant toutes les autres, et qui servent de base à ce pays, sont de calcaire originaire, c'est-à-dire, une espèce de pierre calcaire très-dure, mélangée d'argile, dont la cassure

est coquillacée, mais qui ne contient point de coquillages.

A côté de ces montagnes et adossées contre, sont d'autres montagnes de pierres calcaires coquillères, conséquemment d'autre formation. Une de ces pierres est d'un gris noirâtre ; elle contient plusieurs espèces de coquilles différentes, telles que cames, huitres, cornes d'amon, belemnites ; mais la coquille la plus commune et la plus généralement répandue, est une espèce de limaçon, dont l'analogie est perdue dans les mers. D'autres de ces pierres ne contiennent que des fragmens de coquillages et quelques coquilles entières. Les pierres calcaires originaires semblent former, sur la surface, des massés isolées et à pic. Les couches de pierres qui les composent, ont des directions ou inclinaisons excessivement variées. Les couches calcaires originaires, du Mont-Poupet, au nord de Salins, ont des directions et des inclinaisons différentes de celles des couches calcaires originaires, du Mont-Belin, qui est à l'est. Celles-ci sont différentes aussi du Mont-St-André qui est à l'ouest. Les couches de pierre calcaire originaire, de toutes les autres montagnes, ont les mêmes variations dans leur direction et leur inclinaison.

C'est entre toutes ces montagnes calcaires originaires, dont les sommets sont isolés, que sont les couches de pierres calcaires coquillères ; elles s'adossent, à des hauteurs très-élevées, sur les masses de calcaire originaire. Les couches de calcaire secondaire, ont également des directions et des inclinaisons extrêmement variées, qui paroissent n'établir aucun rapport entr'elles, et qui diffèrent aussi de celles des pierres contre lesquelles ces couches sont adossées.

En examinant les vallées d'une montagne très-élevée, en suivant de l'œil l'ordre de leurs sinuosités, on ne peut s'empêcher d'être persuadé que les séparations des montagnes de calcaire originaire, ont été remplies de calcaire secondaire, que les eaux qui sortent des sommités des vallées ont ensuite creusé successivement sur leur passage. On voit, dans quelques endroits du fond des vallées, la masse calcaire originaire à nud, qui étoit recouverte par le calcaire secondaire ; on trouve aussi dans ces vallées des masses considérables de brèches calcaires, formées des débris des masses calcaires primitives et des masses calcaires secondaires, qui sont liées entr'elles par un ciment calcaire. On voit que le ciment

a d'abord lié les débris de la surface des masses, qu'il a pénétré ensuite à travers, et a lié une plus grande épaisseur, puis successivement d'épaisseur en épaisseur.

En plusieurs endroits, on voit les pierres calcaires secondaires, particulièrement celles que j'ai décrites qui contiennent une quantité considérable de limaçons, se décomposer à l'air, et donner pour résultat une terre végétale composée d'argile et de craie. Il y a souvent des couches de schiste argilleux, mélangées avec les couches de calcaire coquiller, qui se décomposent aussi et plus facilement encore, ce qui augmente la quantité de terre végétale. Par-tout où sont ces décompositions, la végétation est belle et active; on prend même de cette substance, que l'on appelle *marne*, pour diviser les terres. Les coquillages que ces pierres contenoient, se trouvent entièrement séparés et souvent entiers, dans la terre molle qui provient de leur décomposition.

Autour de Salins, dans plusieurs directions différentes, sont des carrières de gypse ou sulfate de chaux; ce gypse est le plus souvent par masse, mélangé dans de la marne ou de l'argile. Souvent il y a une couche peu épaisse entremêlée de couches d'argile. Les carrières

de gypse que nous avons vues, et qui sont en grand nombre, étoient toutes dans les pierres calcaires secondaires, soit adossées contre ces pierres, soit dans des cavités, soit dans des espaces particuliers.

Les sources d'eaux salées de Salins, sont dans trois emplacements différens; l'un des emplacements qui contient les eaux les plus anciennement exploitées, et que l'on nomme *puits de la petite saline*, est creusé dans le roc calcaire primitif; il sort dans le rocher plusieurs veines; l'une donne de l'eau à quinze degrés, c'est-à-dire, qui contient quinze livres de sel par cent d'eau salée; d'autres donnent de l'eau à deux degrés un quart; enfin, il en est qui donnent de l'eau douce. Toutes ces sources sortoient dans l'origine de plusieurs points différens, pour se rendre dans des réservoirs; l'un réunissoit les eaux à un très-haut degré; l'autre les eaux à un très-foible degré. Depuis quelques années on a creusé dans la roche, de manière à n'avoir que trois sources distinctes; l'une qui donne l'eau salée à quinze degrés, l'autre à deux degrés un quart, et l'autre l'eau douce.

Toutes ces eaux sont élevées par des pompes à mesure qu'elles sortent des sources; celles

qui ont un très-haut degré, sont déposées dans un grand bassin pour être employées de suite dans la saline de Salins. Les autres sont envoyées à Chaux par des conduits de bois, pour y être passées sur des bâtimens de graduations, jusqu'à ce qu'elles aient acquis douze à seize degrés; pour lors on les évapore dans cette saline.

Avant les nouveaux travaux que l'on vient de faire pour réunir les sources fortes dans un seul conduit, et les sources foibles dans un autre, on avoit établi des réservoirs particuliers pour chacune des eaux différentes; il y en avoit un pour les eaux fortes, et un pour les eaux foibles; les pompes élevoient les eaux de ces réservoirs pour les distribuer dans les deux salines.

On a détruit les deux réservoirs, et j'ai trouvé que le sol et les faces du réservoir qui contenoit l'eau au plus bas degré, étoit tendre comme de l'argile; j'ai fait creuser ce sol, ainsi que sur les faces latérales: j'ai trouvé que cette mollesse ne formoit qu'une couche légère, que la couche suivante étoit plus dure, et cela successivement de couche en couche jusqu'à la dureté du rocher.

Cette observation présente un résultat que

l'on conçoit facilement. Les eaux des sources salées contiennent du muriate de soude, du sulfate de soude et du sulfate de chaux.

Une portion du sulfate de soude se porte sur le carbonate de chaux du rocher, se décompose et forme du sulfate de chaux; ce sulfate de chaux se dissout dans l'eau salée à mesure qu'il se forme, il est ainsi entraîné dans les eaux, et il reste l'argile qui étoit partie constituante de la pierre.

La première couche de la pierre devient tout argile, elle forme ainsi un obstacle à la pénétration de l'eau salée, et les couches successives ne sont plus attaquées que par le peu d'eau qui peut pénétrer à travers l'argile.

Cette observation explique, d'une manière satisfaisante et complète, l'argile et le gypse que l'on trouve mélangés avec le sel gemme, dans les masses salines des montagnes calcaires; on voit qu'ils proviennent des pierres calcaires qui étoient mélangées avec ce sel, et qui ont été décomposées par le sulfate de soude.

Les eaux que l'on obtient des sources salées de Salins varient extrêmement dans les quantités de sel qu'elles tiennent en dissolution; des plus fortes vont quelques fois jusqu'à contenir vingt-trois livres de sel par quintal: mais

ce cas extraordinaire est très-rare : le plus ordinaire est de quinze livres , les plus foibles ne tiennent qu'une livre de sel. Les eaux très-chargées s'évaporent à Salins. On rassemble dans un réservoir commun celles des trois sources ; l'eau de ce réservoir , qui est la moyenne des trois sources , tient le plus communément douze livres de sel par quintal ; ainsi c'est de l'eau à douze livres de sel par quintal que l'on évapore à Salins. Les eaux foibles sont versées dans des conduits de bois , et sont envoyées à Chaux : là elles sont élevées sur de grands bâtimens de graduation : elles y sont répandues , elles s'évaporent en tombant , abandonnent une partie de la sélénite qu'elles tenoient en dissolution et augmentent de force ; passées par le bâtiment de graduation , elles sont réélevées de nouveau , jusqu'à ce qu'il y ait assez d'eau évaporée et de sélénite déposée , pour que la proportion de sel contenue dans l'eau soit de douze à quinze livres par quintal ; ensuite on verse dans les chaudières , et l'on évapore. J'ignore la raison pour laquelle on n'évapore pas davantage sur les bâtimens de graduation , pourquoi l'évaporation n'est pas continuée jusqu'à ce que l'eau soit arrivée à son point de saturation complète ; la réponse

que l'on m'a faite à cette question est que l'eau s'évaporant davantage s'engraisse , augmente la proportion d'eau-mère , et donne proportionnellement moins de sel. Cette réponse ne m'a point du tout paru satisfaisante. Je pense qu'il seroit nécessaire de faire une expérience directe qui fasse connoître ce qui arriveroit dans le cas où l'on pousseroit l'évaporation sur le bâtiment de graduation , pour avoir une saturation complète. Il faudroit pour cela connoître le degré et l'analyse des eaux avant le passage sur le bâtiment , et à chacun de ces passages. Je proposerai au représentant du peuple , Besson , l'expérience. L'eau salée que l'on évapore à Salins , à Chaux , et je pourrois par anticipation vous dire à Montmorot , près Lons-le-Saunier , ne contient que douze livres de sel par quintal. L'eau saturée de sel marin contient vingt-cinq livres de sel , analogue à celui que l'on retire par l'évaporation. On m'a assuré à Salins , que l'eau ordinaire ne dissolvoit que vingt-trois livres de sel marin très-sec et très-pur ; mais le sel que ces eaux tiennent en dissolution , est celui qu'on obtient des eaux salées ; c'est donc sur vingt-cinq livres que l'on doit calculer. Ainsi , les eaux que l'on

évapore ne contiennent pas la moitié du sel qu'elles peuvent dissoudre ; il y a donc à évaporer le double d'eau pour la même quantité de sel ; on emploie donc , non pas le double de combustible , car il n'en faut pas tant pour évaporer la première moitié d'eau que la seconde ; mais on emploie une quantité considérable de combustible , pour évaporer cette première moitié d'eau. Dans presque tous les pays où l'on exploite du sel gemme , on fait évaporer de l'eau saturée , et non pas de l'eau qui ne contiennè en dissolution que la moitié du sel qu'elle peut dissoudre. Mais pour saturer l'eau , on la fait passer sur des mines de sel.

Il y a deux sortes de mines de sel gemme : celles qui sont dans un terrain granitique , celles qui sont dans un terrain calcaire ; ces deux espèces de mines ont chacune un caractère qui leur est propre. Comme tous les environs de Salins , à douze et quinze lieues à la ronde , sont calcaires , on ne doit comparer que les salines calcaires à celles de ce pays. Toutes les mines de la Styrie , du Saltzbourg et du Tyrol que j'ai visitées , sont dans des montagnes calcaires. Le pays est formé de pierres calcaires originaires. Cette espèce de pierre forme la sommité des montagnes élevées. Des

masses considérables de calcaire secondaire , qui contient des coquillages , sont adossées contre les montagnes de calcaire primitif. Cette espèce de terrain est tout-à-fait semblable à celui des environs de Salins.

Il y a un caractère d'analogie de plus , c'est que l'on trouve des masses considérables de gypse autour des montagnes qui contiennent le sel , et que l'on exploite plusieurs mines de cette espèce de pierre , dans les environs de Salins. Les mines de sel de la Styrie , de Saltzbourg et du Tyrol , sont contenues dans de grandes cavités , formées dans le milieu des montagnes calcaires , à très-peu de distance des carrières de gypse. Toutes les carrières sont très-élevées au-dessus du fond des vallées : elles sont presque toutes au tiers ou au deux tiers de la hauteur de la montagne.

Non seulement le terrain des environs de Salins est formé de calcaire originaire comme celui où l'on exploite le sel en carrière , mais encore cette pierre calcaire est pénétrée de cavités souterraines d'une grandeur prodigieuse. En parcourant les environs de Salins , nous avons été visiter plusieurs de ces cavités ; nous avons aussi pénétré dans les entrailles de la terre. Nous sommes entrés dans un grand

nombre de ces excavations , qui présentent à l'œil étonné un espace vaste et majestueux. Il est quelques-unes de ces cavités qui jouissent d'une réputation acquise, et d'une célébrité que leur ont donné les voyageurs qui les ont visitées. De ce nombre sont les grottes d'Os-selle , souterrain vaste au milieu duquel coule un rapide torrent , la source du Lizon et beaucoup d'autres. Les cavités souterraines et multipliées contenues dans ces montagnes calcaires , augmentent encore la probabilité de l'existence de la mine de sel, que donne l'analogie du pays avec ceux où l'on exploite des mines de sel en carrière.

Une observation continuellement répétée , sur les sources salées , et qui prouve d'une manière absolue l'existence d'une carrière de sel , est celle de l'augmentation des sources d'eau salée à la suite des pluies , et de l'augmentation de la force des eaux.

Si les eaux augmentoient de volume à la suite des pluies , en diminuant proportionnellement de force , on pourroit croire que le filet d'eau salée étant le même , des eaux douces se sont mêlées avec , et ont ainsi augmenté leur volume. Mais l'augmentation de la force des eaux , en même-temps que celle
du

du volume , prouve d'une manière directe que la quantité d'eau salée a été augmentée à la suite des pluies , et cette augmentation ne peut être occasionnée que par l'eau des pluies , qui a dissout une nouvelle quantité de sel , conséquemment par l'existence d'une masse , d'une carrière de sel.

La différence de saturation des eaux salées qui arrivent dans les puits , fait croire qu'il se mêle , dans leur course , des eaux douces avec les différens filets d'eau salée , et que c'est des différentes proportions des mélanges que résultent les différens degrés ; conséquemment que s'il étoit possible de recevoir les eaux telles qu'elles sortent de la mine , s'il étoit possible de les empêcher de se mélanger sur leur route , l'on n'auroit que des eaux très-fortes ; et l'expérience des eaux déjà obtenues à vingt-trois livres de sel par quintal , à la suite des grandes pluies , feroit conclure qu'on les auroit entièrement saturées.

Ainsi , une des manières d'avoir de l'eau saturée , seroit de suivre dans le roc le filet qui donne l'eau la plus forte , celle qui contient le plus de sel , lui creuser une rigole particulière , et en séparer toutes les eaux douces qui se mêlent avec elle , sur son passage.

Journ. des Mines , brum. an 3.

Cette méthode, quoique certaine, auroit deux inconvéniens. Le premier d'être très-longue, et d'employer infiniment trop de travail, en suivant toutes les sinuosités que le filet a été obligé de parcourir à travers le roc. Le second, si ces travaux étoient dirigés avec mal-adresse, de perdre le filet, et peut-être les autres sources sans retour. Cet inconvénient cependant deviendrait nul, si les mineurs chargés de ce travail y mettoient de la prudence et de la sagacité.

La variation dans les eaux à la suite des pluies, leur augmentation de force avec leur augmentation de volume, se conçoivent facilement, en supposant que l'eau sort toute saturée de la mine de sel, qu'elle parcourt un canal très-petit et très-étroit, et que plusieurs filets d'eau douce avoisinent ce canal, et tendent à se mêler avec elle dans sa route.

D'après cette supposition, il est clair que moins le canal d'eau salée sera plein, plus il pourra se mêler d'eau douce avec l'eau salée, et plus ce canal d'eau salée sera plein, moins il pourra se mêler d'eau douce.

Ainsi, à la suite des grandes pluies, le canal contient plus d'eau salée, il peut s'y mêler moins d'eau douce, et les eaux reçues doivent être plus fortes : à la suite des grandes

sécheresses, il y a peu d'eau salée, et il peut se mêler une grande quantité d'eau douce.

La très-grande probabilité de l'existence d'une mine de sel gemme dans les montagnes qui environnent Salins, étant établie par l'analogie du terrain avec ceux des mines de la Styrie, de Saltzbourg et du Tyrol, et par les variations que la source d'eau salée éprouve à la suite des grandes pluies, il étoit nécessaire de rechercher le lieu où est cette mine.

Les sources d'eau salée deviennent abondantes en eau et en force, très-peu de temps après les pluies ; d'où il suit que la mine de sel est peu éloignée de Salins.

Dans les courses que j'ai faites dans les environs de Salins, l'aspect des terres m'avoit fait balancer pour deux positions ; l'une, le Mont-Belin, formé de pierre calcaire primitive, qui domine Salins à l'est ; l'autre, un monticule en avant du Mont-Poupet, et qui en est séparé par un ruisseau. La cause de ma détermination pour le Mont-Belin, étoit la direction de la source la plus forte des eaux de la petite saline, et les carrières de gypse exploitées des deux côtés de cette montagne escarpée. La cause de ma détermination pour le monticule en

avant du Mont-Poupet, étoit la quantité des carrières de gypse, exploitées autour de ce monticule, et l'espèce de rapprochement naturel qu'ont les mines de sel et les gypses, et leur mélange dans les montagnes calcaires.

Un nouvel examen de ces deux montagnes, un enfoncement que j'ai vu sur la pente du Mont-Bélin, entre Salins et cette montagne, m'ont entièrement déterminé à faire sonder en cet endroit; en voici la raison:

La mine de sel doit être nécessairement dans une grande cavité, comme toutes celles qui sont dans les terrains calcaires primitifs.

Depuis que les sources salées se sont formées aux dépens de la masse, une grande partie du sel s'est dissout; cette dissolution a formé un vuide; la partie supérieure de la voûte ne portant plus sur la masse, a dû tendre à s'ébouler.

Le trou en forme d'entonnoir sur le penchant du Mont-Bélin, est bien positivement un résultat d'éboulement. Cet éboulement et ce qui a dû arriver à la mine de sel, ont une telle analogie, si d'ailleurs on rapporte les autres rapprochemens que j'ai faits, et elles établissent une telle probabilité de l'existence de la mine en cet endroit, que j'estime que l'on peut y sonder.

EXPERIENCES

S U R

L'INFLAMMATION DU MÉLANGE DU SOUFRE

AVEC DIFFÉRENS MÉTAUX

SANS LE CONCOURS DE L'AIR VITAL;

Faites en Hollande, par J. R. Deiman, Paats van Troostwyk, P. Nieuwland; N. Bondt et Laurenburgh, tirées des Annales de Chimie de Crell, 1793, second volume, onzième cahier.

Traduit par CH. COQUEBERT.

PARAGRAPHE PREMIER.

QUAND même les opinions pour ou contre le phlogistique, entre lesquelles les chimistes sont divisés, n'auroient d'autre utilité que de fixer sur cet objet l'attention des hommes les plus célèbres, de faire tenter beaucoup d'expériences, auxquelles on n'auroit pas songé, et qui cependant répandent un grand jour sur

F iij

les principes et sur les phénomènes , cette discussion auroit servi infiniment aux progrès de la chimie et de l'histoire naturelle , et l'ardeur avec laquelle les deux partis soutiennent la doctrine qu'ils ont adoptée , nous promet encore des découvertes importantes.

§. I I.

En publiant les expériences suivantes , nous sommes bien éloignés de vouloir prendre aucun parti dans cette querelle importante. — Rien n'a pu nous y déterminer , que la persuasion où nous sommes que des faits recueillis et des expériences faites sans prévention et avec tout le calme de la réflexion , sont plus propres à décider ce grand procès , que des écrits polémiques trop souvent marqués au coin de l'esprit de parti , et qui écartent de l'objet principal , ou du moins ne fournissent au lecteur impartial aucune donnée , d'après laquelle il puisse prononcer sur le fond de l'affaire. Quand même les expériences que nous rapportons ne feroient rien ni pour ni contre dans cette question , nous n'en serions pas moins convaincus qu'elles méritent un grand degré d'attention , et nous avouons sincère-

ment , que nous avons trouvé tant de difficulté à en expliquer les résultats , que nous aimons mieux attendre le jugement de ceux qui sont plus éclairés que nous sur cette matière , sans nous mettre en peine , si la doctrine du phlogistique doit gagner ou perdre par cette découverte.

§. I I I.

Les expériences que nous allons rapporter ont eu pour objet la combustion d'un mélange de soufre et de métaux , dans des circonstances , qui , d'après toutes les idées reçues , s'opposent absolument à la combustion , soit du soufre , soit de tout autre corps inflammable.

§. I V.

D'après les principes établis jusqu'ici par tous les chimistes , la combustion du soufre exige l'accès libre de l'air atmosphérique , ou la présence de l'air vital : sans le concours de l'air , le soufre ne brûle pas ; privé de communication avec lui , il cesse de brûler. Ces principes sont confirmés par l'expérience. Si l'on met du soufre sur un feu de charbon dans une capsule , il

s'enflamme; si au contraire, le soufre placé sur le feu est contenu dans une phiole à orifice étroit, une partie du soufre se volatilise sous forme de vapeur, et remplit l'espace vuide de la phiole, tandis que l'autre partie qui occupe le fond de la phiole, se liquéfie sans s'enflammer. Cet effet provient de ce que la vapeur sulfureuse, en s'élevant, chasse l'air qui se trouve dans la phiole, et empêche en même temps l'accès libre de l'air nécessaire à la combustion. Nous avons répété souvent cette expérience, et avec le même succès.

§. V.

Dans une autre occasion, et dans des vues toutes différentes, nous introduisîmes un mélange de soufre et de cuivre dans une petite phiole (1), que nous plaçâmes sur le feu de charbon; la vapeur sulfureuse ne tarda pas à s'élever comme dans l'expérience précédente, par l'action de la chaleur. Le mélange commença à se gonfler un peu, et lorsque la chaleur devint

(1) Dans cette expérience et les suivantes, nous nous sommes toujours servi d'une phiole, contenant environ deux onces d'eau. — Par le mot de feu de charbon alumé, nous entendons des charbons de tourbe bien rouges. *Note des auteurs.*

plus forte, nous vîmes avec étonnement que le mélange brûloit, en répandant une lumière vive. — Nous répétâmes plusieurs fois l'expérience, et nous obtînmes toujours le même résultat.

Pour nous convaincre cependant encore plus de sa réalité, et pour qu'on ne put soupçonner que le soufre employé dans cette expérience contenoit de l'humidité ou de l'acide, nous purifiâmes auparavant le soufre avec de l'ammoniaque, et nous le lavâmes ensuite à plusieurs reprises dans l'eau bouillante, après quoi nous le fîmes sécher complètement. — C'est avec ce soufre ainsi purifié et parfaitement sec, que nous fîmes l'expérience suivante. Nous prîmes deux phioles pareilles: dans l'une nous mîmes un mélange de soufre et de cuivre; dans l'autre une quantité égale de soufre sans cuivre. Les deux phioles furent placées sur un feu de charbon. Dans toutes les deux la vapeur sulfureuse s'éleva; ensuite le mélange contenu dans l'une s'enflamma, tandis que le soufre non mélangé contenu dans l'autre phiole, ne laissoit appercevoir aucune apparence d'inflammation. Cette expérience répétée plusieurs fois avec un succès égal, nous prouva manifestement que le cuivre joue

un rôle particulier dans ce phénomène. Nous résolûmes en conséquence d'éprouver comment le cuivre se comporteroit au même degré de chaleur sans l'addition du soufre. Dans cette vue, ayant mis de la limaille de cuivre dans une phiole pareille à celles ci-dessus, nous la plaçâmes sur un feu de charbon; mais il n'y eut point d'inflammation, quoique dans ce cas, aucune vapeur sulfureuse ne s'opposât au libre accès de l'air. Ces résultats nous inspirèrent un vif desir de pousser plus loin nos recherches, et de faire les mêmes expériences sur d'autres métaux (1).

§. V I.

Notre premier objet étoit d'examiner en quelle proportion le cuivre devoit entrer dans le mélange, pour produire l'effet le plus considérable; et nous apprîmes bientôt par des essais multipliés, que le mélange brûloit avec

(1) *Addition tirée d'une lettre de van Mons.* Pour s'assurer que la limaille de cuivre étoit libre de toute combinaison avec l'oxygène, elle fut échauffée jusqu'à rougeur, dans des vaisseaux fermés à l'appareil pneumatique; il ne s'en dégagait aucune bulle de gaz oxygène. L'ammoniaque digérée sur cette limaille, n'en contracta pas la moindre nuance de bleu. Ce cuivre à zéro parfait d'oxygène, brûla avec une flamme très-vive.

moins de vivacité, soit que la dose de soufre fut trop forte, soit qu'elle fut trop foible. Quarante grains de limaille de cuivre et cinq grains de soufre ne s'enflammèrent que très-foiblement. Quarante grains de cuivre et dix de soufre s'enflammèrent mieux; mais, lorsque nous prîmes quinze grains de soufre (la quantité de limaille de cuivre étant toujours de quarante grains) l'inflammation étoit à son plus haut degré, et accompagnée d'une espèce de décrépitation. — Quarante grains de cuivre avec vingt grains de soufre brûloient déjà avec moins de vivacité; et, si nous portions la quantité de soufre jusqu'à quarante grains, la combustion du mélange étoit à peine sensible. Il résulte de ces expériences, que la meilleure proportion, pour une combustion vive, est de quarante grains de limaille de cuivre, et de quinze grains de soufre.

§. V I I.

Voulant reconnoître quel effet auroit le fer sur le soufre, dans les mêmes circonstances, nous mîmes sur le feu de charbon, comme dans l'expérience précédente, un mélange composé de quarante-cinq grains de limaille de fer

et de quinze grains de soufre. Il s'éleva aussi des vapeurs sulfureuses , la masse se gonfla un peu , et commença à brûler , lorsque la chaleur eut pris quelque accroissement. La meilleure proportion , dans cette expérience , paroît être de quarante-cinq grains de fer et quinze de soufre. Cependant il faut remarquer , que , toutes choses égales d'ailleurs , le cuivre et le soufre brûlent plus aisément et avec plus de vivacité que le fer et le soufre.

§. VIII.

Plusieurs mélanges de zinc et de soufre , en différentes proportions , ne s'allumèrent pas ; mais lorsque nous mettions quarante-cinq grains de limaille de zinc et quinze grains de soufre sur le feu de charbon , et que nous augmentions beaucoup l'intensité de la chaleur , par l'action du soufflet , le mélange s'allumoit avec une flamme très-vive et très-claire , et avec explosion.

§. IX.

Un mélange de quarante-cinq grains d'étain en limaille , et de quinze grains de soufre , s'allumoit également , lorsque la chaleur étoit

augmentée par l'action du soufflet. Un mélange de quarante-cinq grains de plomb et de quinze grains de soufre , nous a donné le même résultat.

§. X.

Le régule d'antimoine et celui de bismuth , mis de même en expérience avec le soufre , ne semblent produire sur lui aucun effet. Nous avons fait plusieurs essais sur ces deux métaux , en variant les proportions du mélange ; le soufre se sublimoit toujours sans s'enflammer , même à un très-haut degré de chaleur ; mais si , après avoir ainsi fortement échauffé la masse , on y laissoit tomber un peu de soufre , l'inflammation avoit lieu aussi-tôt (1).

§. XI.

Il résulte des expériences précédentes , qu'il y a une différence notable entre les métaux , relativement à la chaleur qu'il faut leur communiquer , et aussi relativement à la vivacité avec laquelle ils s'enflamment ; que le cuivre

(1) *Addition d'après van Mons.* Le cobalt et le mercure ne donnoient , non plus que l'antimoine et le bismuth , aucune marque d'inflammation avec le soufre.

est celui qui s'enflamme le mieux avec le soufre, ensuite le fer, après lui le plomb, puis l'étain, et enfin le zinc.

§. X I I.

Dans ces expériences, les mélanges sembloient s'enflammer, sans que l'air y eut un libre accès, ou du moins dans des circonstances où d'autres corps inflammables ne pouvoient brûler, faute d'air vital; un fait semblable étoit trop extraordinaire pour ne pas nous exciter à tenter de nouvelles expériences, dans la vue de nous assurer encore mieux de l'absence de l'air atmosphérique, ou de celle de l'air pur.

§. X I I I.

Nous employâmes d'abord de l'air inflammable, espèce d'air qui s'allume fort aisément étant uni à l'air atmosphérique ou à l'air pur, mais qui, sans cette union, ne s'allume, ni par l'étincelle électrique, ni d'aucune autre manière. Pour faire cette expérience, sans l'air atmosphérique eut aucun accès, nous mîmes un mélange de quarante grains de limaille de cuivre et de quinze grains de soufre, dans un tube de verre long de vingt pouces

environ, et de trois quarts de pouce de diamètre. Ce tube, après avoir été fermé au feu à une de ses extrémités, fût coudé dans le milieu sous un angle obtus; et, pour empêcher qu'en retournant le tube le mélange n'en sortît, nous fîmes fondre ce mélange au fond du tube, à un feu doux, de manière à en former une masse. Ensuite, nous remplîmes le tube de mercure; nous plongeâmes sous le mercure l'extrémité qui étoit restée ouverte et nous remplîmes le tube d'air inflammable. Après quoi, laissant toujours l'orifice du tube sous le mercure, nous le disposâmes de manière qu'on pouvoit l'exposer convenablement à un feu de charbon, pour échauffer la masse sulfurique qui se trouvoit dans l'autre extrémité du tube. L'inflammation eut lieu promptement, et avec autant de vivacité que dans l'air atmosphérique. Comme une partie de l'air fût chassée, par la chaleur, hors du tube, il nous fût impossible de reconnoître exactement de quelle quantité cet air avoit diminué. Le résidu contenu dans le tube n'étoit point altéré, et brûloit comme auparavant. Nous répétâmes cette expérience à plusieurs reprises, avec un succès semblable. Nous voulûmes nous assurer aussi, si, dans les mêmes

circonstances, le soufre s'enflammeroit seul ; mais il ne s'enflamma point.

§. X I V.

Nous mîmes un mélange de quarante cinq grains de zinc, et quinze grains de soufre, dans un tube semblable, coudé comme le précédent, mais dont l'extrémité ouverte étoit garnie en cuivre, et portoit une vis et un robinet. Après avoir fondu le mélange, ainsi que nous l'avons déjà dit, pour le réduire en une masse ; le tube fût vissé sur le plateau d'une machine pneumatique, et on ôta l'air (1). Prenant ensuite ce tube vuide d'air, nous le remplîmes d'air inflammable, ce qui pouvoit se faire aisément, en le vissant sur un récipient qui contenoit ce gaz. Ayant rempli le tube de cette manière, nous plaçâmes sous l'eau l'extrémité où se trouvoit la vis : nous l'ouvrîmes, et disposâmes le tube de manière à pouvoir l'exposer au feu de charbon, comme dans l'expérience précédente. L'inflammation eût lieu, avec cette seule

(1) Dans cette expérience et dans les suivantes, nous nous sommes servis de la pompe pneumatique de Cuthberson, décrite dans le recueil d'observations relatives à la physique et à l'histoire naturelle, quatrième partie. *Note des auteurs.*

différence,

différence, que la flamme étoit pâle et rougeâtre, au lieu d'être claire et blanche. Après le refroidissement, nous trouvâmes que l'eau avoit rempli un tiers du tube ; l'air qui étoit resté dans le tube, avoit les caractères de l'air inflammable : il brûloit avec une flamme tranquille, et il se déposoit du soufre, à mesure que la combustion s'opéroit (1).

§ X V.

Notre objet ultérieur étoit de rechercher si le cuivre s'enflammeroit aussi avec le soufre, lorsque le tube seroit rempli de mercure au lieu de l'être d'air inflammable. Ayant donc réuni en masse, par la fusion, le mélange de quarante grains de cuivre et quinze grains de soufre, nous remplîmes le tube de mercure ; nous plongâmes sous le mercure l'extrémité où se trouvoit l'orifice, et nous chauffâmes la masse au feu de charbon. L'inflammation eut lieu promptement, et il se dégagaa un gaz qui fut reçu dans de l'ammoniaque, et qu'on pou-

(1) L'union du soufre avec l'air inflammable doit être attribuée à la grande chaleur qui avoit volatilisé le soufre, comme dans les expériences de Gengembre. *Note des auteurs.*

Journ. des Mines, brumaire an 3.

G

voit en séparer par l'acide sulfurique. Ce gaz éteignoit la lumière, et sembloit, par son odeur, être du gaz hépatique uni à de l'acide sulfureux.

§. X V I.

Nous répétâmes l'expérience précédente, en observant seulement de remplir le tube d'eau distillée au lieu de le remplir de mercure. L'inflammation eut lieu comme auparavant. Il se dégagea un gaz; mais comme le tube se brisa, nous ne pûmes reconnoître la nature de ce gaz. Nous avons lieu de supposer que c'étoit du gaz hépatique. Nous recommençâmes cette expérience de la manière suivante. Nous mîmes le mélange dans une de ces phioles, dont nous avons déjà fait mention, et nous le fîmes fondre en une masse, pour que l'eau ne put pas, en pénétrant le mélange, empêcher son inflammation. Alors la phiole fut remplie d'eau et placée sur le feu de charbon. La masse commença à se gonfler par la chaleur, et bientôt il s'en suivit une inflammation assez vive, et qui fit sortir l'eau, devenue bouillante, par l'orifice du vase.

§. X V I I.

On ne connoit pas d'espèce de gaz qui s'oppose autant à la combustion que l'acide aérien (gaz acide carbonique). Un mélange de cet air avec l'air commun éteint même les lumières, et cependant nous avons réussi, à plusieurs reprises, à enflammer un mélange de cuivre et de soufre dans un tube rempli de ce gaz acide, sans que ce gaz en fut altéré en aucune manière (1).

§. X V I I I.

Un principe généralement admis par les chimistes, c'est qu'aucun corps ne brûle dans le vuide. Nos expériences sur le cuivre et le soufre, nous ont donné des résultats contraires à ce principe. En suivant le procédé décrit §. XV, nous fîmes d'abord fondre le mélange dans un tube un peu plus coudé, que nous adaptâmes ensuite, au moyen de sa vis, à la pompe pneumatique, et, après avoir pompé tout l'air, nous plongeâmes sous l'eau l'extré-

(1) *Addition d'après van Mons.* L'effet enflammant ne fut nullement diminué dans le gaz azote. Dans le gaz oxygène, le mélange s'enflamma avec détonation et explosion des vaisseaux.

mité du tube qui portoit la vis. Nous exposâmes au feu de charbon, l'extrémité opposée où se trouvoit le mélange; la masse s'enflamma avec vivacité. Le tube s'étant refroidi, nous le retirâmes de l'eau; nous plongeâmes la même extrémité sans le mercure, et nous ouvrîmes le robinet; le mercure monta dans le tube, et le remplit à un pouce et demi près. Cet espace étoit occupé par un gaz, dont la majeure partie (un pouce), étant absorbé par de l'eau qu'on fit entrer dans le tube, lui communiqua un goût d'acide sulfureux, et rougissoit la teinture de tournesol: le surplus de ce gaz (moins d'un demi pouce), étoit en trop petite quantité pour être soumis à l'examen; à juger par l'odeur, il paroît que c'étoit du gaz hépatique. Nous avons répété plusieurs fois cette expérience, et toujours avec le même succès; tandis que les essais faits sur le soufre seul, en opérant de la même manière, ne nous ont jamais réussi.

§. X I X.

Si l'on ajoute un peu de charbon en poudre au mélange de cuivre et de soufre, en s'y prenant de même d'ailleurs, l'expérience

réussit également. Mais on n'obtient pas la plus légère apparence d'inflammation, en employant seulement un mélange de charbon en poudre et de soufre, sans addition de cuivre ou d'autre métal.

§. X X.

Toutes les expériences précédentes que nous avons suivies avec l'attention la plus scrupuleuse, semblent contrarier les principes reconnus jusqu'ici, et confirmés par tous les faits; elles méritent par cette raison le plus sérieux examen. — Pour prévenir cependant des explications hasardées, nous allons donner quelques éclaircissemens propres à guider dans les recherches des causes de ces phénomènes.

§. X X I.

Il n'y a que trois moyens d'expliquer les expériences précédentes, sans renoncer au principe de la nécessité de la présence de l'air atmosphérique ou de l'air pur pour la combustion.

I. On peut supposer que la phiole ou le tube de verre dans lesquels le mélange s'enflammoit, contenoient encore une petite por-

tion d'air atmosphérique ; qui suffisoit pour favoriser l'inflammation ; mais on peut répondre à cela :

1^o. Pourquoi le soufre seul ou le métal seul ne brûloient-ils pas aussi , tout étant égal d'ailleurs ? 2^o. Si dans l'expérience rapportée §. V , on peut supposer la présence d'une petite portion d'air , on ne peut faire la même supposition dans les expériences suivantes avec l'air inflammable , §. XII , et avec le gaz acide carbonique , §. XVI , où il n'y avoit point de trace d'air commun ni d'air vital. Comment peut-on aussi , dans l'expérience faite avec le mercure , §. XIV , supposer l'un ou l'autre de ces airs , ou expliquer l'inflammation dans le vuide par la présence de l'air commun , puisque le résidu de l'air enfermé dans le tube n'occupe qu'un espace de moins d'un demi pouce , et n'est pas même de l'air atmosphérique ?

II. La seconde supposition que l'on pourroit faire , seroit que le mélange auroit contenu une portion d'air commun qui , en se dilatant par la chaleur , auroit favorisé la combustion ; mais , 1^o. la même chose devoit arriver avec le soufre seul ; 2^o. dans les essais faits avec un tube de verre , le mélange a été d'abord fondu et réduit en masse , ce qui doit en avoir chassé

tout l'air ; 3^o. cette dilatation supposée de l'air se seroit manifestée dans l'expérience faite avec le mercure et nous n'en avons point observé , quoi que nous ayons fait attention à cette circonstance.

III. Enfin , on pourroit penser que le soufre contient un acide d'une espèce particulière , qui , en se décomposant par la chaleur , auroit donné naissance à un gaz , dans lequel le mélange se seroit enflammé , ou aussi qu'il y auroit eu une décomposition de l'eau contenue dans le mélange. Mais cette explication n'est pas non plus suffisante. Nous avons fait remarquer précédemment que le soufre avoit été chauffé fortement avec de l'eau et de l'ammoniaque , lavé à plusieurs reprises à l'eau bouillante , et séché ensuite à un feu doux , dans un vase de verre. Ce soufre , ainsi desséché , a été réduit en poudre fine dans un mortier échauffé auparavant , et il a été mêlé ensuite avec le métal en limaille , qu'on avoit eu pareillement soin de faire sécher. On ne peut donc avoir recours , pour expliquer les phénomènes résultans de nos expériences , à la décomposition d'un acide ou de l'humidité. Et quand même on voudroit admettre , que , malgré toutes les précautions , le mélange auroit attiré un peu d'humidité

de l'air, et que cette humidité, en se décomposant, auroit produit de l'air, ce qui peut être arrivé, en effet, dans les expériences où il s'est trouvé un peu d'acide sulfureux, mêlé à l'air hépatique, dans le tube, après la combustion; il n'est personne qui ne convienne cependant, que cette petite quantité d'air, qui, même n'étoit pas de l'air atmosphérique, ne sauroit suffire pour expliquer l'inflammation des sulfures métalliques. Enfin, l'expérience fait connoître que lorsqu'on reçoit la vapeur du soufre sur de la limaille de cuivre, dans un tube de verre rougi par le feu, il ne se produit point d'air.

§. X X I I.

Ces éclaircissemens suffisent pour faire voir combien il est difficile d'expliquer les phénomènes que nous avons observés. Une circonstance qui mérite encore d'être remarquée, c'est que la masse, ou plutôt le métal, après la combustion, n'offre aucune apparence d'oxidation. Voici comment nous nous en sommes assurés. Sur un mélange de quarante grains de limaille de cuivre et de quinze grains de soufre, on versa, après que le mélange eût

brûlé, une quantité déterminée d'acide nitrique pur. La quantité d'air qui se dégagée fût recueillie et déterminée également avec exactitude. Une égale quantité d'acide nitrique fût versée sur un semblable mélange de quarante grains de limaille de cuivre et de quinze grains de soufre, qui n'avoit pas brûlé; et la quantité de l'air dégagé fût exactement la même que dans l'expérience précédente: ce qui n'auroit pas pu arriver, comme il est facile de le sentir, si le premier mélange eût subi quelque oxidation par la combustion; (car alors, en décomposant cet acide, il ne lui auroit pas soutiré une quantité d'oxigène, égale à celle que le mélange non brûlé en avoit soutirée (1).

§. X X I I I.

Nous avons déclaré au commencement de ce mémoire, que nous n'étions pas en état, jusqu'ici, d'expliquer suffisamment les résultats de nos expériences. Nous dirons seulement, qu'il nous semble, que, pour y parvenir,

(1) *Addition d'après van Mons.* Le charbon ainsi que le phosphore, traités de la même manière avec les différens métaux, ne produisirent pas la moindre inflammation.

il faut faire attention au calorique devenu libre dans l'opération. On sait que la capacité des corps pour admettre le calorique, change par le mélange de deux ou de plusieurs de ces corps, et que, quand le mélange a moins de capacité pour le calorique que les corps dont il est composé, il y a du calorique de dégagé. C'est ce qui a lieu quand on mêle de la chaux-vive avec de l'eau, de l'acide sulfurique avec de l'eau, etc.; mélanges qui produisent de la chaleur. Peut-être la même chose se passe-t-elle dans nos expériences. Peut-être le cuivre et le soufre ont-ils séparément plus de capacité que le sulfure de cuivre, qui résulte de leur mélange, etc. En admettant cette supposition, il doit y avoir du calorique dégagé et libre, et ce dégagement se faisant rapidement et en grande quantité, il doit en résulter, non-seulement de la chaleur, mais aussi de la flamme. Au surplus, avant de hasarder d'expliquer les phénomènes, nous pensons devoir attendre que de nouvelles expériences répandent plus de lumière sur cette découverte.

Extrait d'une lettre écrite par van Mons, chimiste de Bruxelles, associé de la société philomatique de Paris, à Silvestre, secrétaire de cette société, relativement aux expériences précédentes.

J'ai répété la plupart des expériences des cinq chimistes Hollandais, et j'ai obtenu les mêmes résultats qu'eux, à quelques légères variations près. Ensuite, j'ai voulu éclaircir ces faits étonnans, par quelques nouvelles expériences que je vais décrire. Parmi les explications que je cherchois de ce phénomène, se présente en premier lieu la supposition, que le soufre n'étoit point à zéro d'oxigène, mais qu'il étoit peut-être un oxide de cette substance, dans lequel l'oxigène pouvoit se trouver uni à beaucoup de calorique; le passage de cet oxigène dans le métal, pendant la formation du sulfure, dans le cas où le métal combi-neroit l'oxigène plus solide, devoit rendre libre un excédent de calorique. La désoxidation du mercure par le fer, par le zinc, etc., présente des exemples d'un pareil phénomène. Voici l'essai que j'ai fait pour m'en convaincre: j'ai

mis dans un tube, un mélange de parties égales de fleur de soufre et de charbon calciné, éteint sous le mercure, lavé et bien séché; j'ai couvert de mercure ce mélange, et j'ai distillé à l'appareil pneumatique-chimique; il s'est dégagé du gaz acide carbonique. J'ai soumis au même essai le soufre lavé avec l'ammoniaque, ainsi que le sulfure métallique provenant d'une expérience avec le cuivre; le résultat a été le même. J'ai ensuite voulu essayer s'il étoit possible d'obtenir du soufre à zéro d'oxigène: pour cet effet, j'ai soumis à la sublimation, du soufre ordinaire avec du charbon purifié; mais j'ai trouvé qu'il ne contenoit pas moins d'oxigène, que lorsqu'il avoit été sublimé sans charbon. Le charbon préparé ne donnoit par lui-même que peu ou point de gaz carbonique, à la distillation. Cette expérience prouve aussi que l'ammoniaque n'est capable de délivrer le soufre que de son acide libre, et point du tout de son oxigène.

J'ai voulu aussi examiner qu'elle étoit l'analogie de ces *inflammations sans air*, avec *l'inflammation à l'air libre* des sulfures métalliques, tels que ceux d'étain, de plomb, etc. rapportée par plusieurs chimistes. Pour cet effet, j'ai fait fondre dans un plat ouvert, du

soufre avec de l'étain, dans les proportions indiquées par les chimistes associés: au moment de l'inflammation du mélange, il s'est répandu une forte odeur d'acide sulfureux, qui indiqua que l'oxigène se combinait. Ce dégagement n'a cessé qu'avec l'extinction du sulfure. J'ai ensuite traité la masse éteinte, avec du charbon sous du mercure; mais j'ai vu, à mon étonnement, que le gaz carbonique qui s'en est dégagé, n'étoit point en volume sensiblement plus considérable, que celui qui s'étoit dégagé des sulfures formés hors de contact avec le gaz oxigène. La totalité du gaz oxigène fixé avoit donc formé avec le soufre, du gaz sulfureux, et point de l'oxide de cette substance; ce qui doit être provenu de la forte chaleur qui s'est développée au moment de l'inflammation du sulfure. Malgré la formation de cet acide sulfureux, toutes les circonstances qui accompagnent cette inflammation, ne m'ont laissé aucun doute sur l'identité de la cause qui détermine ce phénomène inflammant, avec celle qui le produit, sans le concours du gaz oxigène. En attendant que la société se soit occupée de cette recherche, je ne peux finir, sans consigner ici l'explication de ce fait, à laquelle je me suis arrêté, après

avoir reconnu l'insuffisance de la supposition du passage de l'oxygène du soufre dans le métal. Cette explication consiste à admettre dans les sulfures métalliques, une capacité, pour contenir le calorique, beaucoup inférieure à la capacité réunie du soufre et des métaux, qui les composent ; dans lequel cas, l'excédent du calorique doit devenir sensible à nos sens, en se dégageant. Cette explication a beaucoup satisfait feu mon ami Kasteleyn, à qui je l'avois proposée dans le temps.

Remarques de Crell, sur les expériences de Dieman, van Troostwyk, etc.

Annales de Chimie 1793, second volume n°. 12.

Crell observe que l'explication donnée par les chimistes hollandais, de l'inflammation des sulfures métalliques sans le concours de l'air vital, par la diminution de *capacité* du soufre et du métal, au moyen de leur réunion, n'est qu'une hypothèse sans fondement, tant qu'on ne se sera pas assuré si cette diminution de capacité (pour admettre le calorique entre leurs molécules), a lieu réellement. En admet-

tant même cette hypothèse, il croit pouvoir affirmer que cette diminution de *capacité*, quelque considérable qu'on veuille la supposer, ne sauroit suffire pour produire de la flamme. C'est ce qu'on peut prouver, d'après la doctrine fondée sur les expériences de Crawford et de Magellan (en les supposant exactes). J'ai cherché, dit Crell, à calculer combien de calorique spécifique étoit précipité ou dégage dans l'inflammation. J'ai pris l'air vital (gaz oxygène) pour base de ce calcul, et non l'air atmosphérique, parce que celui-ci ne contribue à l'inflammation qu'en raison de la portion d'air vital qu'il contient, et que la moffette (gaz azote) n'est d'aucune considération à cet égard. Je n'évalue point les parties de calorique qui se dissipent par la combustion, car cette dissipation accompagne toute espèce de flamme. J'ajoute au calorique spécifique de l'air vital, le calorique spécifique du corps inflammable avant la combustion, et je soustrais de cette somme le calorique spécifique que le résidu contient après la combustion, et que je puis supposer n'avoir pas été dégage. Le nombre restant exprime la quantité de feu qui, en se dégageant, a produit la flamme.

Exemples.

N ^o . I. Air vital.....	4,7490.
Charbon de bois.....	2631.
	<hr/>
	5,0121.

Acide aérien (gaz acide carbonique) qui se dégage 1,0454 ;
cendre 909 =

1,1363.

3,8758.

N ^o . II. Air vital.....	4,7490.
-------------------------------------	---------

Houille.....	2777.
--------------	-------

5,0267.

Acide aérien 1,0454 , cendre
1855 = 1,2309 :

Mais ce nombre ne doit pas être soustrait en entier ; car , la houille contient au moins $\frac{1}{8}$ de substances étrangères qui ne brûlent pas , et qui , par conséquent , ne fournissent pas d'acide aérien. Il faut donc retrancher sur la quantité d'acide aérien , portée ci-dessus , $\frac{1}{8}$, c'est-à-dire 1306 ; il reste 9148. Il faut par la même raison ajouter $\frac{1}{8}$ à la

quantité

<i>Ci-contre</i>	5,0267.
------------------------	---------

quantité de la cendre. 1855 + 231	
= 2086.	

9148 + 2086 = 1,2134.	1,1224.
----------------------------	---------

3,9043.

N ^o . III. Air vital.....	4,7490.
--------------------------------------	---------

Zinc.....	943.
-----------	------

4,8433.

Chaux (oxide) de zinc.....	1369.
------------------------------	-------

4,7064.

N ^o . IV. Air vital.....	4,7490.
-------------------------------------	---------

Esprit-de-vin (alcool).	6021.
---------------------------	-------

5,3511.

Vapeurs aqueuses formées par cette combustion.....	1,5500.
---	---------

3,8011.

Il semble résulter de ces exemples que , pour qu'il y ait de la flamme produite par la combustion des corps désignés ci-dessus , il faut une quantité de leur calorique spécifique , représentée tout au moins par 3,8000 , et communément une quantité qui excède 4,0000 .

Appliquons ce même calcul aux expériences sur le soufre et le cuivre. Le calorique spécifique du soufre n'est pas rapporté par Crawford; mais comme Magellan l'exprime par 183, et celui de l'acide vitriolique par 758, et que ce dernier est représenté dans Crawford, par le nombre 4290, on a la proportion $758 : 183 = 4290 : 1035$.

Ainsi, le soufre	1035.
Le cuivre:.....	1111.
	<hr/>
	2146.

Quand même on supposeroit donc, que par la combinaison de ces deux corps, toute leur chaleur spécifique auroit été dégagée, et qu'il n'en seroit pas resté du tout, (supposition évidemment impossible); toute cette chaleur représentée par 2146, ne seroit pas même la dix-septième partie du nombre 3,8011, qui exprime la quantité de calorique spécifique, dont le dégagement est nécessaire pour la production de la flamme la plus foible que l'on connoisse, qui est celle de l'esprit-de-vin. Or, comment se persuader qu'une quantité de calorique dix-sept fois moindre que ce qu'il en faut pour produire la flamme la plus foible,

puisse produire une flamme aussi vive que celle qui résulte de la combustion des sulfures métalliques, et qui a lieu, même dans l'air fixe, dans l'air inflammable, dans le vuide et sous l'eau. Mais nous avons fait une supposition très-exagérée, en admettant que le calorique dégagé étoit égal à la totalité du calorique spécifique contenu dans les deux corps; puisque, suivant les expériences de Crawford, la plus grande diminution de *capacité* n'exécède pas le tiers de la *capacité* que les corps avoient avant leur combinaison. Il faut donc réduire d'un tiers, le nombre 2146, et ne porter le calorique dégagé qu'à 1431, tout au plus; nombre qui ne représenteroit que la vingt-sixième partie du calorique qui se dégage dans l'inflammation de l'esprit-de-vin, et, par conséquent, la vingt-sixième partie de la plus foible de toutes les flammes connues. Crell, regarde aussi comme très-dignes de remarque, deux phénomènes qui ont été observés dans les expériences des chimistes hollandais: savoir, le dégagement d'acide sulfureux et d'air hépatique, qui a lieu, lorsque le mélange de soufre et de cuivre est entièrement entouré de mercure, ou placé dans le vuide. La seule explication qu'on puisse en donner, dans le système anti-phlogistique,

c'est, suivant le chimiste allemand, que le mélange du soufre très-sec avec le métal, attire immédiatement un peu d'humidité de l'air, qui, venant à se décomposer, produit de l'acide sulfureux par la combinaison de son oxigène avec le soufre, et du gaz hépatique, (gaz hydrogène sulfuré) par celle de son hydrogène avec le soufre, ce que, néanmoins, Crell ne veut point admettre.

Nota. Le citoyen Adet, dans quelques observations qu'il a faites sur les expériences des cinq chimistes hollandais, présume que la décomposition de l'eau joue un grand rôle dans les phénomènes que ces expériences présentent. Il est frappé, sur-tout, de voir que l'inflammation du soufre a eu lieu avec le fer, le zinc, le cuivre, l'étain, le plomb qui décomposent l'eau; et qu'elle n'a pas eu lieu avec l'antimoine, le bismuth, le cobalt et le mercure, qui ne paroissent pas avoir d'action sur elle.

DESCRIPTION

DES

LACS DE SOUDE

Du comitat de Bihar, en Hongrie, et des sources nitreuses de ce même pays, par Rückert; tirée des Annales de Chimie de Crell, 1793, n°. 2, 3 et 6.

IL s'est établi dans le Comitat de Bihar, sous la direction de Rückert, trois fabriques de soude où l'on prépare une partie de celle que fournissent quelques lacs de ce pays. Quoique ces fabriques soient en pleine activité, elles ne mettent pas encore à profit la vingtième partie des lacs de cette nature, répandus en différens cantons de la Hongrie. On annonce que cette soude est d'une excellente qualité et que le débit en est déjà considérable.

Les quatre lacs près desquels les fabriques ont été établies, sont entre Dobrezen et Grosswardein, à une lieue l'un de l'autre, excepté le quatrième qui est éloigné de sept lieues de

la grande route : ils ont depuis un quart de lieue jusqu'à une grande demie lieue de tour. On donne à ces lacs et au canton où il sont situés le nom de Feyrto, qui veut dire en langue Hongroise, lacs blancs, parce qu'en été ces lacs sont en effet tout blancs, tant par la blancheur de leur sable que par celle de la soude qui s'effleurit à la surface.

Ces lacs n'ont point du tout de profondeur naturellement ; mais ils en ont acquis une d'un pied et demi à deux pieds et même trois , après de longues pluies , par l'effet des fouilles faites pour en tirer de la terre alcaline et le sel de soude , en Hongrois *Szk So*. L'aspect de ces lacs , et le témoignage de Pline et de plusieurs autres écrivains , prouvent l'ancienneté de cette exploitation , dont l'effet a été , en approfondissant le milieu des lacs , de diminuer leur étendue en surface et d'augmenter celles de leurs bords , qui sont couverts à présent de plantes du genre du Kali. Autrefois on employoit ce sel à la teinture et à différens usages domestiques ainsi que pour la médecine ; mais à présent tout ce qu'on en recueille sert à la fabrication du savon , par le mélange qu'on en fait avec du suif : ce savon est blanc , léger et parfaitement dissoluble , soit dans l'eau , soit

dans l'esprit-de-vin ; c'est à Debrezen que cette fabrication a le plus d'activité. Les savoniers tirent la terre alcaline directement des lacs , à un prix qui varie suivant que l'année est sèche ou pluvieuse. Le savon se transporte dans toute la Hongrie , en parallépipèdes de 6 , 12 et jusqu'à 25 livres.

Ces lacs sont situés dans la plaine qui règne le long de la chaîne de montagnes primitives qui traverse la Hongrie. Les terrains de la basse Hongrie , sont , les uns sablonneux quoique fertiles , les autres composés d'un mélange d'argille , de terre calcaire et de sable , qui a quinze à vingt pieds de profondeur toujours d'une aussi bonne qualité , et qui est entièrement exempt de pierres. L'extrême fertilité de ce pays est connue. Il y a fort peu de cantons où l'on fasse usage du fumier. En plusieurs endroits on en prépare des mottes à brûler. Le nombre des lacs alcalins est si grand , qu'il seroit facile de retirer chaque année cinquante mille quintaux de la soude la plus pure , presque sans travail. La plupart des comitats ont trois ou quatre de ces lacs ; celui de Bihar , et quelques autres , en ont douze ou quatorze. Ceux qui ne sont pas situés à portée de Debrezen , sont regardés par les habitans comme des espaces inutiles. Ils aime-

roient bien mieux des champs labourables. Ces lacs sont contigus à d'autres où le sel de Glauber s'effleurit de la même manière, à des terrains salpêtrés, à des sables et des eaux fortement alumineuses, et, ce qui est étonnant, chacune de ces substances affecte des arrondissemens séparés, et ne se mêle point avec les autres. Rückert croit que ces différens sels existent dans les sables, que les eaux douces qui sourdent de dessous terre, à travers les couches profondes de sable, dans tout ce pays, lessivant les sables, déposent ensuite à la surface, par l'évaporation, les substances salines dont elles s'étoient chargées.

Le fond des lacs que Rückert exploite pour ses fabriques, est de sable très fin, d'un gris blanchâtre à quelque profondeur, très-micacé, fortement effervescent, point salé au goût et un peu ferrugineux. En quelques endroits il est mêlé de mine de fer en grain. Cette couche de sable, qui a deux, trois et jusqu'à cinq pieds de profondeur, repose sur une argille bleue. Pour peu que l'on creuse sur les bords de ces lacs, on y trouve de bonne eau à boire, mais non pas dans les lacs eux-mêmes.

Ces lacs sont complètement à sec dans les années sèches, à l'exception de quelques endroits qui ont été creusés de main d'homme.

Une pluie abondante suffit pour les remplir ; mais l'eau s'évapore de nouveau en quatre ou cinq jours, sur-tout s'il règne un vent violent, comme il arrive souvent dans ce pays.

Quelques jours après que les lacs ont été desséchés, on en voit le fond couvert d'un pouce ou deux d'une effervescence saline, qui ressemble à de la cendre. On l'amasse en tas avec des rables, et, cette même effervescence se renouvelant au bout de trois ou quatre jours, on continue à la recueillir de la sorte pendant toute la belle saison, c'est-à-dire, dans les années favorables, depuis le mois d'avril ou de mai, jusqu'en octobre et même jusqu'aux premiers jours de novembre. L'eau qui reste dans le milieu de ceux de ces lacs qui ont quelque profondeur, finit par contenir jusqu'à cinquante à soixante pour cent de soude, qui y cristallise dans les nuits froides de l'automne. On conduit cette eau dans les fabriques, et on la tient en réserve pour le travail de l'hiver. D'autres lacs sont tellement plats qu'ils se dessèchent entièrement, ce qui procure une récolte très-abondante de soude. Outre ces lacs, on trouve, dans les prairies et le long des chemins, de grands espaces d'une terre sablonneuse, qui ne produit que des kalis

et qui est chargée de soude. Beaucoup de personnes, dans ces environs, se baignent dans les eaux alkalines, et croient ces bains utiles dans plusieurs cas. On a consacré à cet usage, de temps immémorial, un lac beaucoup plus petit et plus profond que les autres, qui ne se dessèche jamais. On le nomme *Fingo-to*, il est près des autres lacs et de la route de Debrezen, et ses eaux contiennent depuis un demi pour cent jusqu'à trois pour cent de soude.

Une autre richesse naturelle de la basse Hongrie, ce sont les sources nitreuses qui s'y trouvent en si grande abondance, que, suivant Rückert, ce pays pourroit fournir annuellement, et à plus bas prix, une fois plus de salpêtre que les Indes orientales n'en fournissent à toute l'Europe. Rückert regarde ce salpêtre comme un produit du règne minéral. Il se fonde sur les raisons suivantes. 1°. La plupart des sources nitreuses sortent de la profondeur de trente pieds. 2°. On les trouve dans un espace de soixante lieues, par-tout où l'on creuse des puits. 3°. Ces sources existent depuis des siècles, et sont si chargées de salpêtre, qu'on ne peut s'en servir ni pour boire, ni pour préparer les alimens; on n'a presque point d'autre eau à boire dans ce pays, que de

l'eau de rivière. 4°. Tout le salpêtre qu'on rassemble en abondance pendant l'été, à la surface des terrains sablonneux de la Hongrie, et que l'on prépare dans plus de soixante ou soixante-dix ateliers, se trouve dans des endroits où il ne paroît pas que des substances animales aient pu contribuer à sa formation. Rückert dit avoir analysé les eaux de plusieurs de ces sources. Les substances salines, autres que le salpêtre, n'y sont pas dans la proportion d'une partie, sur trente de nitre. Ces sources sont chargées de trois quarts, un, et un et demi pour cent de salpêtre; elles en contiennent jusqu'à quatre pour cent lorsqu'elles ne sont pas mélangées avec les eaux extérieures. Rückert pense qu'on peut tirer parti de celles même où il ne se trouve qu'un demi pour cent de nitre, au moyen de la grande chaleur que ce pays plat contracte en été, et de l'abondance du bois dans plusieurs cantons. Il présume qu'il existe, dans ce pays, un banc souterrain de salpêtre, dont la longueur de l'est à l'ouest est de soixante à soixante-douze lieues; quant à sa largeur, qu'il ne connoît pas encore parfaitement, il soupçonne qu'elle est de vingt-cinq à trente lieues. La rivière du Samos sert de limite à ce banc, car au-delà de cette rivière, toutes les eaux sont alumineuses.

Additions, tirées de différens Auteurs, et principalement de Pazmand, idea natri Hungarici, veterum nitro analogici. Vindob. 1770.

I. La soude native ou *natrum*, vient sur-tout de la haute Hongrie.

On l'y trouve, 1°. entre le Danube et le Theis, (*inter amnes*) dans la basse Cumanie, où elle a pour entrepôt la ville de Keskemet (Égopolis); 2°. au-delà du Theis, c'est-à-dire, plus à l'est, dans les comitats de Czongrad, Czanad, Bekes, Szathmar, Szabolt, et particulièrement dans les landes des environs de Debrezen, qui n'offrent qu'une vaste plaine sans bois, de vingt-cinq lieues d'étendue. Le *natrum* de cette partie de la haute Hongrie, se vend à Debrezen. Avec cette soude native, on fait du savon pour le commerce, dans les deux villes de Keskemet et de Debrezen, sans parler de celui que les femmes font elles-mêmes pour l'usage de leur famille.

II. Le sulfate de soude est plus abondant dans la basse Hongrie que dans la haute; il est sur-tout en dissolution dans les eaux du lac de Neusiedel, (en hongrois *Ferto*, en latin *Lacus Peisonis*), situé entre les comitats d'OEdebourg et de Wieselbourg, ainsi que dans les mares voisines, et dans celles du lac Bögöd, près d'Albe royale.

Pazmand nomme la soude native *Szek-soetnitrum saponarium*.

Il donne au sulfate de soude natif, le nom de *Szik*, et celui de *natrum pecorum*, à cause de l'usage que les hongrois en font pour les bestiaux.

Il dit, cependant, que la soude native ne leur déplaît pas non plus. *Næque à palato pecorum alienum.*

A R R Ê T É

DE

L'AGENCE DES MINES,

*Relatif aux Cours de la maison
d'Instruction.*

EN conséquence de l'arrêté du comité de salut public, en date du 18 messidor, de l'an deuxième de la République; il s'est ouvert, dans la maison d'instruction de l'Agence des mines, quatre cours publics et gratuits qui commenceront le premier frimaire prochain, et auront lieu chacun deux fois par décade.

Le 1^{er} cours aura pour objet la *Docimasie*, ou l'essai des mines — professeur VAUQUELIN.

Les primidi et sextidi à onze heures du matin.

Le 2^e. la *Minéralogie* et la *Géographie physique* — professeur HASSENFRATZ.

Les duodi et septidi à onze heures du matin.

La leçon de *Cristallographie* de ce cours sera donnée par HAUY.

Le 3^e. *L'extraction des mines* — professeur

GUILLOT (DUHAMEL) père ; en son absence ,
LAVERRIERE.

Les tridi et octodi à onze heures du matin.

La 4^e. la *métallurgie* ou le traitement des substances minérales en grand. — Professeur SCHREIBER ; en son absence, GIROUD, MICHÉ et MUTHUON.

Les quartidi et nonodi à onze heures du matin.

Indépendamment de ces quatre cours , HAUY, conservateur des collections de la maison d'instruction, professera aussi publiquement et gratuitement la *perspective* et la *physique générale*.

Ce cours aura lieu les quintidi et décadi à onze heures du matin.

TONNELIER, garde du cabinet de minéralogie, professera les *Elémens des mathématiques*.

Les duodi, quintidi, octodi à neuf heures du matin.

HASSENFRATZ professera la *coupe des pierres* et des bois. — BROCHANT, élève des mines, adjoint.

Les décadi à neuf heures du matin.

CLOUET, Bibliothécaire - interprète, ensei-

gnera les principes de l'*Allemand* aux heures qui seront indiquées à l'ouverture des cours.

Les membres composant l'Agence des mines de la République ,

LELIEVRE, LEFEBVRE, F. P. N. GILLET.

Approuvé par la commission des armes, poudres et exploitation des mines de la République, Paris, 18 brumaire, 3^e. année de la République, une et indivisible.

Les Commissaires,

BENEZECH, CAPON.

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans ce Numéro.

<i>Extrait de différens mémoires, qui ont été remis à l'agence des mines, sur le charbonage de la tourbe, par le C. Blavier, ingénieur des mines.</i>	
Page.....	2
<i>Expériences analytiques, sur les produits retirés de la distillation de la tourbe, par les citoyens Alexandre, Giroud et Lartigue.....</i>	11
<i>Considérations sur le charbonage de la tourbe, l'histoire de cet art, ses procédés et son utilité.</i>	19
<i>Résultats des essais faits avec le charbon de tourbe, préparé au fourneau du C. Thorin, à Paris, par ordre de la commission d'agriculture et des arts, par les CC. Besson et Liegeon....</i>	45

<i>Indication de quelques-unes des principales tourbières , exploitées ou reconnues en France...</i>	50
<i>Comparaison des avantages qui résultent de l'emploi du bois et de celui de la tourbe , comme combustibles , tirée de Lamberville</i>	65
<i>Passages extraits de l'avis de Chambré , pour l'usage des tourbes , publié en 1658.....</i>	67
<i>Observations sur les salins du Jura et du Mont-Blanc , envoyées par le C. Hassenfratz , inspecteur des mines.....</i>	69
<i>Expériences sur l'inflammation du mélange du soufre avec différens métaux , sans le concours de l'air vital par Deiman , Troostwyk , etc....</i>	85
<i>Extrait d'une lettre écrite par van Mons , chimiste de Bruxelles , relativement aux expériences précédentes.....</i>	107
<i>Remarques de Crell , sur les expériences de Deiman , Troostwyk , etc.....</i>	110
<i>Description des lacs de soude , du comitat de Bihar en Hongrie , et des sources nitreuses de ce même pays , par Rückert.....</i>	117
<i>Additions à l'article précédent.....</i>	124
<i>Arrêté de l'agence des mines , relatif aux cours de la maison d'instruction.....</i>	125

On souscrit à Paris , chez DU PONT , Imprimeur Libraire , rue de la Loi , N^o. 1232 , et dans les départemens , chez tous les Directeurs des Postes , et les principaux Libraires. Le prix est , par année , de 17 liv. pour Paris , et 20 liv. pour les départemens. Les lettres et l'argent doivent être adressés franc de port.

JOURNAL
DES MINES,
PUBLIÉ
PAR L'AGENCE DES MINES
DE LA RÉPUBLIQUE.

N^o III.

Frimaire de l'an III.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE DU PONT,
rue de la Loi, N^o 1232.

JOURNAL
DES MINES.

OBSERVATIONS

*Du Citoyen Hassenfratz, sur les salines
du Jura et du Mont-Blanc (1).*

S E C O N D E P A R T I E.

On évapore le sel à Salins dans de grandes chaudières de fer qui ont ordinairement vingt-deux pieds de longueur, vingt pieds de largeur, et dix-huit pouces de profondeur. On s'accorde à les faire de même dans presque toutes les salines; il n'y a que quelques variations peu considérables dans les grandeurs. Elles sont faites de grosses feuilles de tôle réunies ensemble par des clouds. Le fond est soutenu par des barres de fer placées dans

(1) Voyez la première partie dans le Journal de Brumaire.
Journ. des Mines, frim. an 3. A 2

la partie supérieure. Autrefois on le soutenoit par des morceaux de fonte de fer.

Les chaudières contiennent à-peu-près six cent soixante pieds cubes d'eau salée ou soixante-treize muids et un tiers. On évapore assez ordinairement cent cinq muids d'eau salée par cuite.

La chaudière est vingt-quatre heures au feu : on consomme pendant ce temps sept cordes et demie ou vingt-quatre mille livres de bois, tant en chêne et hêtre que sapin ; on retire soixante-dix mille livres de sel. On consomme conséquemment douze livres de bois par trente-cinq livres de sel, ou une livre de bois pour trois livres de sel. On emploie un tiers de bois de chêne et hêtre, et deux tiers de sapin. Les forêts qui les fournissent et qui environnent cette commune occupent un espace de vingt-huit mille arpens, dont quatorze mille six cents en sapins, et le reste en taillis. La distance des forêts est de sept mille toises. Il faut quarante-deux mille voitures pour charier ce bois à la saline, et vingt-quatre mille pour charier celui de la commune. Le bois est devenu extrêmement rare et cher. La consommation annuelle du bois est de onze mille cinq cents cordes pour

la saline et quatre mille pour la commune.

Quelques-unes des chaudières sont simples, d'autres sont doubles, c'est à dire, qu'à la suite d'une chaudière en est une plus petite qui chauffe avec l'excédent du feu de la plus grande ; ces petites chaudières ont ordinairement seize pieds de longueur sur seize pieds de large ; la profondeur est moindre de six pouces.

On fait dans ce moment des épreuves sur des chaudières plus étroites et plus allongées que celles que l'on emploie. Les nouvelles chaudières ont quarante-six pieds de longueur sur douze pieds de largeur. On comparera la quantité de bois employée et la quantité de sel obtenue. Toutes les expériences qu'on a faites jusqu'à présent sont à l'avantage de ces chaudières ; elles emploient plus de chaleur, mais il s'en dégage peu qui ne soit employée à évaporer de l'eau.

Le fourneau dans lequel on met le feu est simplement un espace vide, de toute la longueur et la largeur de la chaudière. On jette le bois au milieu de cet espace. Il n'y a point de grille, et l'air, pour alimenter le feu, entre par la porte par où le bois est jetté. Il y a une quantité considérable de combustible perdu ;

il entre de la flamme dans le tuyau de cheminée qui est à l'extrémité, et cette flamme ne sert à rien.

Un vice particulier des chaudières des salines du Jura, c'est d'avoir un espace vide autour, de manière que la flamme même sort de tous côtés autour des chaudières.

Il est aisé, d'après cette description, de voir la nécessité de changer le mode usité pour chauffer les chaudières.

Déjà on a ajouté de petites chaudières à la suite des grandes, pour employer une partie de la chaleur qui s'en va par la cheminée. Ces petites chaudières produisent de l'économie; mais elles en produiroient davantage, si l'on n'augmentoît point le feu en raison de ces petites chaudières, et si l'on chauffoit la grande comme si elles n'existoient pas.

On pourroit proposer de retrécir l'endroit où l'on jette le bois, et de prolonger les grandes chaudières par de petites, jusqu'à ce que la flamme ne produise plus d'effet. Ces petites chaudières serviroient à échauffer l'eau à mesure qu'elle arriveroit du réservoir. L'eau abandonne, dans cette première opération, la plus grande partie de la sélénite et du sulfate de

soude qu'elle tenoit en dissolution, et, en versant successivement l'eau de chaudière en chaudière, elle arriveroit dans la grande, en ne laissant plus qu'un dépôt très-foible. Il faudroit pour cela que les chaudières fussent un peu élevées, les unes au-dessus des autres, afin d'avoir la commodité de vider avec des siphons.

Dans cette chaudière, ainsi que dans toutes celles qu'on emploie, il y a un vice qui n'a point été corrigé jusqu'à présent; c'est une perte de feu, employé à échauffer le sol du fourneau, et qui pourroit servir aussi à évaporer l'eau.

On pourroit placer deux ou plusieurs chaudières dans une partie de la longueur que la flamme doit parcourir avant d'arriver au tuyau de cheminée, verser l'eau dedans, et en retirer le sel par des portes latérales placées exprès pour cet objet. Il n'est qu'une objection, c'est qu'il est possible que la fumée colore le sel qui sera déposé dans ces chaudières; mais toutes les probabilités, toutes les expériences analogues, font croire qu'il n'y auroit que l'eau-mère de colorée.

Dans le cas où le sel lui-même seroit coloré, il y a deux expédiens. Le premier de laver

le sel, comme on lave aujourd'hui le salpêtre brut dans les ateliers de raffineries révolutionnaires. Le second, d'employer ce sel coloré, pour saturer les eaux salées de sources élevées déjà au plus haut degré; tout fait croire que le premier expédient seul peut suffire.

Pour ne point prononcer sans connoissance, et ne point proscrire un procédé très-économique sur de simples probabilités, je pense qu'il seroit bon de faire construire un fourneau semblable à celui dont je donne le plan. Si l'expérience réussit, comme je l'espère, c'est une économie considérable obtenue.

Les chaudières dans lesquelles on fait évaporer l'eau salée sont faites de tôle épaisse, dont les feuilles sont réunies les unes aux autres par des clous. On est dans l'usage de couper ces feuilles, de faire rougir les extrémités, et de les percer avec un poinçon, et à bras d'hommes, pendant qu'elles sont rouges.

Cette opération a deux désavantages : 1^o. De percer avec beaucoup de lenteur, difficilement, et à grands frais. 2^o. De gauchir la pièce en perçant les trous, d'arrondir les bords qui étoient droits dans l'origine, et d'empêcher que les pièces qui avoient été coupées et assemblées d'une manière exacte, puissent, lors-

qu'elles sont réunies, avoir la même justesse et la même précision. Aussi toutes les chaudières des salines du Jura sont gauchies, les fonds remplis de sinuosités, etc.

Une manière de remédier à ces deux inconvéniens, c'est d'employer la méthode en usage en Angleterre, adoptée avec beaucoup de succès au Creusot, et à l'atelier des citoyens Perrier à Paris, pour la construction des chaudières dans lesquelles on fait bouillir l'eau destinée à fournir de la vapeur aux pompes à feu.

Ce moyen consiste à couper et à ajuster d'abord les feuilles les unes à côté des autres, pour percer les trous à froid avec un balancier destiné à cet usage. D'abord on perce les trous d'une des feuilles, puis on marque avec un poinçon l'emplacement du trou sur les feuilles qui correspondent, ensuite on perce les trous avec le balancier, et ainsi de suite.

On voit que cette méthode est beaucoup plus expéditive que celle que l'on suit, et ne gauchit point les feuilles de tôle dans l'opération. Il en résulte des chaudières parfaitement faites, qui laisseroient couler moins d'eau salée à travers, et perdroient moins de

sel que celles qui sont maintenant en usage dans les salines. Celles du Creusot n'en laissent pas filtrer une goutte.

Reprenons la suite des préparations que subit le sel. Lorsqu'il est cristallisé ou précipité, on arrête le feu, et l'on retire le sel des chaudières. Il reste dans les chaudières, 1°. de l'eau-mère contenant du sulfate de soude; 2°. un mélange de sélénite et de sulfate de soude, connu sous le nom de *muire*.

Dans les salines où on vend le sel en pains, comme à Salins, on le transporte dans l'atelier où les pains se font : on y transporte aussi des eaux mères; on pétrit ces deux produits ensemble; on moule le sel ainsi pétri, et on le fait sécher dans l'étuve.

Dans les salines où on ne fait point de pains de sel, on fait seulement sécher le sel retiré des chaudières, et on le met dans le commerce. L'eau-mère, dans ce cas, se met dans un grand réservoir.

Le mélange de sélénite et de sulfate de soude est relevé à chaque cuite du fond des chaudières, où il adhère fortement. Comme ces muires contiennent un peu de sel marin, on les écrase sur une meule, et on les met dans de grands réservoirs qu'on emplit d'eau

salée retirée des sources fortes, afin d'augmenter la saturation de l'eau.

On redissout ainsi le sel marin, et tout le sulfate de soude qui est dans ce dépôt; ce qui augmente l'impureté de l'eau salée, et conséquemment celle du sel qu'on en obtient.

D'autres fois, au lieu de jeter ces muires dans des cuves, on les place sur des gradins de tôle, percés de trous; on dirige dessus un petit filet d'eau salée; l'eau passe à travers la muire et les trous des gradins; elle dissout en passant tout ce qui en est susceptible. Le gypse qui reste après cette opération est rejeté comme inutile. L'usage où l'on est de dissoudre ce mélange dans l'eau chargée de sel, afin d'augmenter son degré de salure et de retirer ensuite par l'évaporation le sel qui s'y trouvoit contenu, présente un double désavantage. 1°. De rendre le sel moins pur en y faisant entrer une plus grande quantité de sulfate de soude (sel de Glauber). 2°. De vendre le sulfate de soude, combiné avec le sel, au prix de six livres le quintal, tandis qu'on pourroit en tirer vingt-cinq à trente livres. Il n'y a donc nul doute qu'on ne doive proscrire ce procédé.

Le besoin de soude que le commerce

éprouve actuellement, doit déterminer à faire recueillir avec soin le sulfate de soude partout où il est. Déjà on le recueille dans les salines d'Arc et de Lons-le-Saulnier ; mais l'objet pour lequel on le retire est différent de celui auquel on doit le destiner aujourd'hui. Perceval s'étoit fait adjuger à vil prix toutes les muires et eaux mères des salines ; il s'étoit fait donner le privilège exclusif de fabriquer et de vendre le sel d'Epsom dans toute la France. Il faisoit en conséquence retirer le sulfate de soude des muires et eaux-mères des salins. Il faisoit dissoudre le sulfate obtenu et faisoit ensuite troubler la cristallisation pour avoir un sel à petites aiguilles, semblable au vrai sel d'Epsom (sulfate de magnésie). Comme la consommation du sel d'Epsom est très-peu considérable et que les salines en auroient fourni un grand nombre de fois la quantité qui étoit nécessaires à son débit, il faisoit jetter, perdre ou mêler avec le sel marin les matières qui auroient pu en fournir davantage, de peur qu'il ne prit fantaisie à quelqu'un d'en recueillir, et que le prix diminuant par la concurrence, ne fut moindre. C'est pourquoi on n'a monté dans les salines du Jura que de très-petits ateliers

de sulfate de soude et en petit nombre. On perd à Salins toutes les substances qui en pourroient fournir, et à Lons-le-Saulnier en n'emploie que la moitié de celles que l'on recueille. On continue encore la fabrication comme elle a été montée par Perceval ; on trompe encore le public en versant cette matière dans le commerce, sous le nom de sel d'Epsom. Il faut mettre fin à cette fraude, faire verser le sulfate de soude dans le commerce, tel qu'il doit être et sous son véritable nom ; il faut aussi faire fabriquer tout le sulfate de soude que peuvent produire les salines du Jura ; ne plus permettre qu'à l'avenir on dissolve les muires dans l'eau salée, et empêcher que le sel se pétrifie avec de l'eau-mère. Peut-être conviendrait-il de faire cesser la fabrication en pains, et de faire vendre le sel en grains ; il est plus pur. Le sel des salines du Jura est tellement impur, par les matières qu'on y mélange, que beaucoup de particuliers font venir du sel de mer pour saler leurs cochons, parce que l'autre se conserve moins bien.

 ADDITION.

Dans les salines , pour empêcher que l'eau ne passe à travers les chaudières , on est dans l'habitude de mettre un peu de chaux dans les joints. Cette chaux se durcit et empêche l'eau de couler. Cependant l'eau continue à filtrer dans les premiers instans , cette filtration continue jusqu'à ce qu'il se soit fait au fond de la chaudière un dépôt de sélénite assez considérable pour arrêter toute espèce de filtration. On voit , en regardant dans l'intérieur du fourneau pendant que se fait la filtration , des espèces de stalactites de sel marin se former sous la chaudière et pendre dans le fourneau. On voit ces stalactites se grossir successivement , puis tomber dans le feu , soit parce que leur pesanteur rompt leur adhérence au col de la chaudière , soit parce qu'elles sont brisées par le bois qu'on jette dans le fourneau. Ce sel se joint aux cendres et empêche qu'on ne puisse en faire de la potasse propre à être employée dans la fabrication du salpêtre. Parce qu'on n'en peut faire de la potasse , on n'en fait rien. Elles s'accumulent dans les magasins et ne font qu'embarasser. Cependant ces cendres sont aussi bonnes que celles de ménage à faire la lessive. D'un autre côté , on pourroit , en faisant dissoudre ces cendres , en retirer un mélange de potasse et de sel marin qui pourroit servir , soit dans les verreries , soit à la fabrication d'un savon , quand même on ne pourroit séparer les deux sels qui y seroient réunis.

 DESCRIPTION

D'une Machine simple et peu coûteuse , propre à épuiser les eaux , dans les recherches des Mines et les exploitations naissantes.

CETTE machine est représentée dans la planche ci jointe , d'après un dessin envoyé par le citoyen Monnet , inspecteur des mines , qui en vit l'effet en 1783 , aux mines de Châtellaudren , département des côtes du Nord , où elle avoit été établie par le citoyen Renaux , qui dirigeoit alors cette exploitation. Le citoyen Blavon , directeur actuel des mines de Poul-laouen , qui a vu aussi cette machine en activité , a ajouté à ce dessin quelques détails utiles.

Nous nommerons cette machine *Manivelle à manège* , quoique nous sentions combien cette dénomination est insuffisante pour déterminer ce qui en fait le caractère distinc-

tif; mais il n'existe pas encore de méthode d'après laquelle on puisse classer les machines, les distribuer en genres, en espèces, en variétés, et appliquer à chacune d'elles un nom court et significatif qui la distingue de toute autre; en un mot, on n'a point appliqué aux inventions de la mécanique les méthodes systématiques qui ont tant facilité l'étude de la nature.

Quand on veut désigner une machine, on n'a d'autre moyen que de la décrire, et dans ces descriptions nécessairement prolixes, et par-là même toujours obscures, on confond ce qui appartient à une multitude de machines avec ce qui ne convient qu'à un petit nombre d'entr'elles, et avec ce qui est propre exclusivement à celle que l'on veut faire connoître. Il en résulte qu'on ne peut faire ressortir ce qui détermine la place de celle-ci dans le système général, ce qui la distingue essentiellement de ses congénères, et ce qu'elle a de vraiment caractéristique. Nous en sommes à cet égard au même point où se trouvoient les botanistes, lorsque plusieurs végétaux n'avoient d'autre nom qu'une espèce de description en trois ou quatre lignes. Il seroit à souhaiter qu'un homme de génie entreprît de débrouiller

débrouiller ce cahos, de créer un arrangement méthodique des machines, et de déterminer les principes d'une bonne nomenclature, que son autorité feroit sans doute adopter généralement (1). Ce travail seroit de l'utilité la plus immédiate, et il est surprenant que personne ne s'en soit occupé jusqu'ici, tandis que les productions de la nature les moins remarquables en apparence et les moins importantes, telles que les mousses, les insectes et les vers, ont été distribuées, décrites, et nommées, avec une sagacité, une finesse d'observation, et une philosophie, dignes de la plus grande admiration.

G E N R E.

Cette machine est composée de deux ou plusieurs bras de leviers, (ou flèches) à l'extrémité desquels ou attache des chevaux, et qui sont soutenus à leur point de réunion par un pivot vertical. Un des bras porte, à une certaine distance du pivot, un boulon de fer

(1) Pour avoir des idées sur lesquelles nous puissions réfléchir, nous avons besoin d'imaginer des signes qui servent de lien aux différentes collections d'idées simples. Nos notions ne sont exactes qu'autant que nous avons inventé, avec ordre, les signes qui doivent les fixer. (Condillac.)

aussi vertical. (1) Ce boulon reçoit à sa partie supérieure une des extrémités d'un tirant horizontal, ou bielle, qui répond par l'autre à un balancier en croix, ou varlet, auquel est attaché le tirant vertical, qui communique le mouvement aux tiges des pistons des pompes.

La machine étant ainsi disposée, si l'on fait marcher les chevaux, les bras de leviers ou flèches, sont mus circulairement autour du pivot A qui est le centre immobile du mouvement. Le boulon A² se meut aussi lui-même autour de ce centre commun. On peut donc considérer la partie de la flèche qui est comprise entre le boulon et le pivot, comme le bras de levier d'une manivelle dont l'extrémité portant le boulon, mue circulairement par la marche des chevaux, parcourt successivement tous les points d'une circonférence qui a pour diamètre le double de la distance comprise entre le boulon et le pivot; de sorte que, dans chaque révolution, le boulon entraînant avec lui le tirant horizontal, le tire en arrière, et le ramène en avant, d'une quantité égale

(1) Des trous pratiqués dans la flèche facilitent le moyen d'éloigner plus ou moins le boulon du pivot, suivant le besoin d'une plus ou moins grande levée de pompes.

au diamètre dont nous venons de parler, ce qui donne lieu à un mouvement progressif et rétrograde, ou de *va et vient*. Ce mouvement sert, au moyen du balancier en croix qui est adapté à ce tirant horizontal, à élever et abaisser la tige du piston de la pompe. Pour faciliter ou égaliser le mouvement, lorsqu'on n'a qu'un seul tirant de pompe à faire agir, on adapte à la branche de la croix opposée à celle où est suspendu ce tirant, une caisse remplie de matières suffisamment pesantes pour faire le contrepois nécessaire; mais on peut supprimer cette caisse, comme l'a fait le citoyen Blavon, en y substituant un second attirail de pompes disposé de manière que les pistons de celles-ci descendent lorsque ceux des premières remontent.

R S P È C E S.

I. A Châtelaudren, lorsque Gillet vit cette machine, il y avoit quatre flèches, chacune de seize pieds de longueur, quatre chevaux, une seule croix ou balancier, trois répétitions de pompes, chacune de trente pieds de longueur et de dix pouces de diamètre. Le boulon étoit à trente pouces du pivot; le tirant horizontal avoit trente-un pieds de long.

Le balancier qui communiquoit le mouvement du tirant horizontal au piston des pompes, étoit dépourvu du quart de cercle qui auroit évité l'oscillation du piston, sur-tout dans les premières pompes. Le moyen indiqué (fig. 3) par le citoyen Blavon, en supprimant la caisse, a l'avantage, par les quarts de cercle, de tenir toujours les tiges des pistons dans la verticale.

II. Une machine semblable, quant au principe, a été exécutée à l'École-militaire, sur les plans de feu Laurent, mécanicien, et y est en activité depuis vingt sept ou vingt huit ans. Toutes ses parties sont en fer. Deux flèches ou volées fortement arquées, de treize pieds et demi, et se réunissant par le haut, posent sur un pivot porté sur une pyramide de maçonnerie. Deux chevaux font mouvoir circulairement cet assemblage. L'une des deux volées porte au plus haut de son épaulement, et à la distance de vingt-sept pouces du centre du mouvement, un boulon qui reçoit un anneau auquel sont attachés quatre tirants de vingt un pieds de long, lesquels répondent par l'extrémité opposée à une demi croix, telle que celle représentée figure 3 bb, et par ce moyen, font mouvoir chacun la tige d'une pompe.

La distribution du mouvement entre ces quatre pompes le rend plus égal et plus uniforme. Les chevaux qui sont de moyenne force ne paroissent pas se fatiguer beaucoup, et peuvent travailler huit heures par jour. La machine, sans être massive, est d'une très-grande solidité, et, pendant le travail, on n'entend pas le moindre bruit. Chacun des pistons a cinq pouces deux lignes de diamètre : leur levée est de cinq pieds neuf pouces, et la profondeur de la puisée est de quarante-trois pieds. La contenance de chaque corps de pompe est d'un peu plus que six pieds cubes et un quart(1) : les quatre, pris ensemble, contiennent donc vingt-cinq pieds cubes, dont le poids, à soixante-dix livres, est de dix-sept cent cinquante livres. Le poids des quatre équipages, pris ensemble, est, dit-on, de six cents livres : ainsi, en le joignant à ce que pèse la quantité d'eau contenue dans les quatre tuyaux élévateurs, on a à vaincre un poids total de deux mille trois cent cinquante livres. Les deux chevaux font produire à cette machine, par une marche absolument uniforme, environ un muids d'eau par minute.

(1) Ces notes ont été communiquées par le citoyen Delalande, ancien professeur de mathématiques à l'École-militaire.

R É F L E X I O N S.

On voit que les flèches portées sur leur pivot font, dans cette machine, l'effet d'un manège ordinaire, à l'extrémité de l'arbre duquel on auroit fixé une manivelle. Dans ce cas, cet arbre seroit porté en bas sur une crapaudine, et il seroit en outre pris en haut dans un collet, ce qui feroit deux frottemens. Ici on a rapproché, et, pour ainsi dire, confondu les deux frottemens, et par cette disposition, on en a formé une machine qui n'exige point de charpente pour l'établir, ce qui fait son principal mérite, pouvant être déplacée et transportée aisément d'une recherche à une autre.

Quoique cette machine n'ait pas le mérite de la nouveauté, puisqu'elle existe depuis longtemps à Paris même; quoique l'inégalité du mouvement et celle du frottement sur le pivot, sur-tout quand il n'y a qu'un tirant horizontal, soit un inconvénient réel; nous avons cru néanmoins devoir la publier, parce qu'elle n'est pas fort connue, que son utilité a été confirmée par l'expérience, et qu'on peut l'appliquer avec avantage aux recherches des mines, aux exploitations naissantes, et même aux usages domestiques.

Explication des figures.

La figure première représente cette machine en plan, et la figure deuxième en est le profil.

A. Pivot sur lequel tournent les deux bras de levier.

A². Gros boulon traversant l'un des bras de levier, et tenant lieu de *manivelle*.

B. Leviers à l'extrémité desquels s'attèlent les chevaux.

C. La *chasse*, *corbestan*, bielle, ou tirant horizontal.

D. La croix, ou varlet.

E. Caisse dans laquelle on met un poids suffisant pour faire contrepois et égaliser le mouvement de la machine.

F. Chassis portant la croix, ou varlet.

G. Tirant vertical auquel s'attachent les tiges des pistons des pompes.

H. Le puits.

I. Le *cruchot* ou potence qui conduit la tige d'un des pistons des pompes.

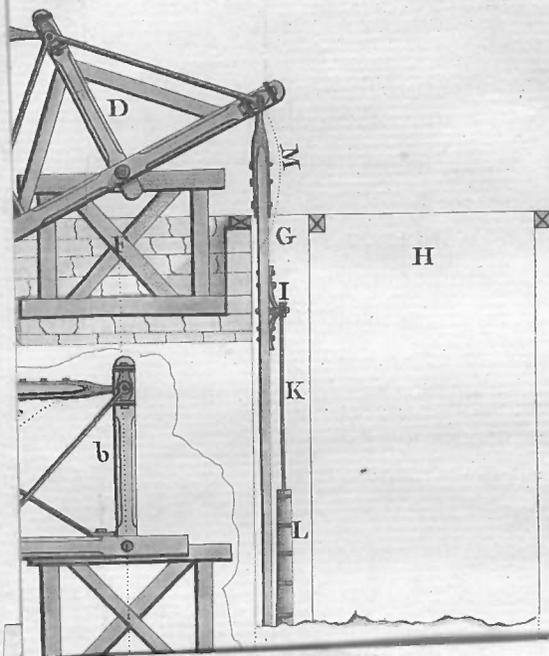
K. Tige de fer à l'extrémité de laquelle est le piston.

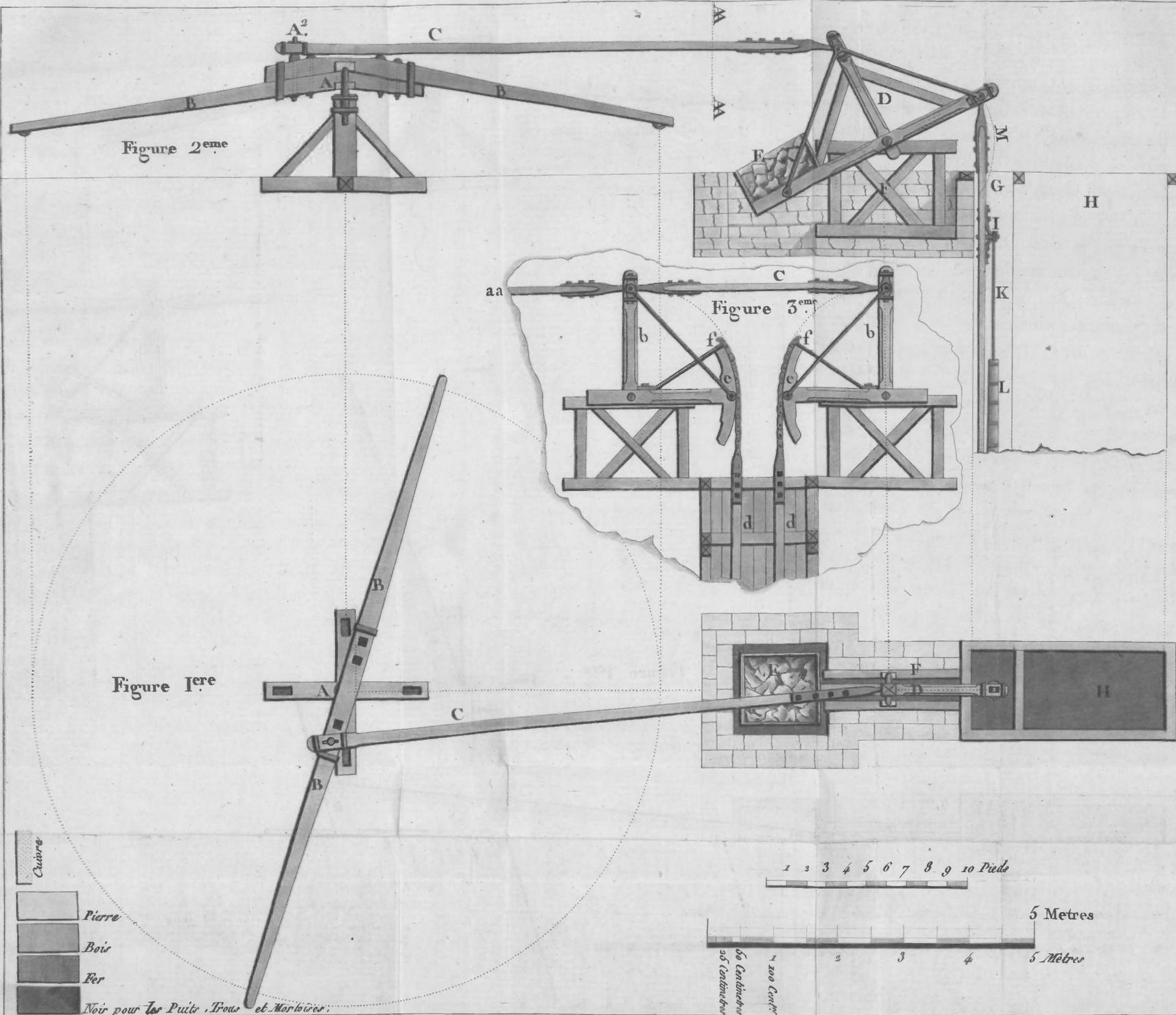
L. Corps de pompe dans lequel joue le piston.

La figure troisième est un moyen de perfection à employer dans la construction de cette machine.

On en concevra aisément l'idée, en se figurant l'extrémité du tirant ou grande bielle a a, jointe à la chasse ou petite bielle C de la figure 2 au point de la section AA AA.

Au lieu de la croix ou varlet à contrepoids de la fig. 2, on place ici deux demi-croix b b, liées ensemble par le tirant intermédiaire c, où sont attachés les tirants verticaux d d, descendants dans le puits, et qui se font équilibre, moyennant qu'on adapte à chacun d'eux un nombre égal de pompes. L'une des extrémités de ces demi-croix est terminée par une portion de cercle e, sur laquelle se meut une chaîne (dite anglaise) fixée d'un bout au crochet f, et portant à l'autre le tirant vertical d; au moyen de cette portion de cercle, le tirant vertical n'éprouve point de variation dans sa direction, comme celui de la figure 2, qui, en décrivant une courbe ponctuée M, que suit la croix, fait éprouver au piston une déviation oscillatoire qui le détruit en même-temps que le corps de pompe, sur-tout dans la première pompe, lorsqu'elle se trouve à peu de distance de la superficie.





E X A M E N
D E L A M A C H I N E

Appelée *Manivelle à manège.*

P A R R. P R O N Y.

P R E M I È R E P A R T I E.

Je donnerai dans cette première partie les formules pour calculer l'effet de la machine, en ayant égard aux frottemens qui s'exercent sur tous les axes, placés aux diverses articulations. La seconde partie, qu'on pourra insérer dans le N^o. prochain, offrira les applications des formules et les corrections que je propose de faire au mécanisme.

La théorie suivante est applicable au système représenté par la figure 3, qui me paroît plus avantageux que celui de la figure 2.

Soient

- La longueur horizontale du levier du manège..... = a
 Le rayon du cercle que décrit l'axe qui retient l'extrémité
 de la bielle sur le levier du manège..... = b
 La longueur de la bielle..... = β
 Le rayon d'un des varlets..... = a'
 La partie de la pression de l'axe du levier qui mesure son
 frottement. r = f

Les quantités ana- logues à la précéd- ente sur les axes.	de la bielle....	sur le levier.....	P
		sur le varlet.....	f''
des varlets....	aux bouts de la petite bielle.....		f'''
		aux centres de mou- vement.....	f^{IV}
Les rayons aux ex- trémités desquels s'exercent les frot- temens précédens.	Léviers.....		r
		axes de la bielle	sur le levier.....
			sur le varlet.....
	varlets, axes...	aux bouts de la petite bielle.....	
aux centres de mou- vement.....			r^{IV}

L'angle entre la direction horizontale du levier et une horizontale passant par l'axe du levier et le plan du varlet... ψ

Quantités qui ont des va- leurs simultanées, cor- respondantes à chaque valeur particulière de ψ .	L'angle entre la direction de la bielle et l'horizontale passant par l'axe du levier et le plan du varlet..	ψ
		L'angle entre la verticale et le rayon du varlet auquel la bielle est attachée.....
	L'effort de la puissance motrice.....	P
	L'effort de la résistance.....	B
	Les vitesses. { de la puissance.....	v
	{ de la résistance.....	v'

La vitesse dont le moteur est capable, en faisant un effort donné P' v .

La relation entre P et R sera généralement exprimée par l'équation

$$P = \frac{b \sin. (\varphi - \psi) \{ R a' \cos. \varphi' + 2f''' r''' + f^{IV} r^{IV} \}}{a a' \cos. \varphi' \cos. \psi} +$$

$$\frac{r}{a} f + \frac{b}{a \beta} \left\{ r' f' \sin. (\varphi - \psi) \cot. \psi + r'' f'' \cos. (\varphi - \psi) \right\};$$

le rapport entre les vitesses du moteur et de la résistance, sera

$$\frac{v}{v'} = \frac{a}{b} \cdot \frac{\cos. \psi}{\sin. (\varphi - \psi)};$$

ce seroit le rapport inverse des efforts, si les frottemens étoient nuls.

Ensuite, pour calculer ψ et φ' , d'après les valeurs particulières de φ , on a

$$\sin. \psi = \frac{b}{\beta} \sin. \varphi,$$

$$\sin. \varphi' = \frac{b \cos. \varphi + \beta (1 - \cos. \psi)}{a'},$$

les valeurs de f , f' , etc. se calculeront pour chaque machine de dimension donnée d'après l'effet qu'on voudra produire, et qui déterminera la pression sur les axes et les tourillons.

La formule qui donne la valeur de P est un peu compliquée, mais on ne pouvoit pas la rendre plus simple en y introduisant les frottemens, qui, en égard à la multiplicité des axes, doivent augmenter sensiblement l'effort de la résistance.

Si on faisoit abstraction de ces frottemens, l'équation deviendroit extrêmement simple, et on auroit

$$\frac{P}{R} = \frac{b}{a} \cdot \frac{\sin. (\varphi - \psi)}{\cos. \psi}.$$

On voit en général que l'effort du moteur est sujet à de grandes inégalités; ainsi, lors

que l'angle ϕ est nul ou égal à une demi-circonférence, l'angle ψ et la vitesse v' de la résistance sont nulles aussi, et le moteur éprouve en pure perte, 1^o. la fatigue de sa marche, 2^o. la résistance des frottemens de l'axe du levier et des deux axes de la bielle, ce qui arrive deux fois dans chaque tour, lorsque le levier, la bielle et le varlet se trouvent dans le même plan. A partir de cette position, la vitesse de la résistance et l'effort du moteur augmentent jusqu'à ce que $\phi' = 0$, et pour connoître la situation du levier, ou la valeur de ϕ , correspondante à ce cas, on a l'équation

$$\cos. \phi = \frac{-b}{2\beta}.$$

L'effort diminue ensuite graduellement, et redevient nul, lorsque $\cos. \phi = -1$, et ainsi de suite.

Je donnerai les moyens de remédier à cet inconvénient, avec d'autres détails dans le N^o prochain.

Le 12 frimaire, l'an 3 de la République.

PRONY.

HISTOIRE

DE LA

DECOMPOSITION DU SEL MARIN,

*Avec un extrait du rapport des citoyens
Lelièvre, Pelletier, Darcet et Giroud,
sur les moyens d'en extraire la soude
avec avantage.*

LA mer qui baigne nos côtes, les sources salées de quelques-uns de nos départemens, sont d'immenses réservoirs de substances minérales sur lesquelles l'industrie française peut s'exercer avec plus de succès qu'elle ne l'a fait jusqu'à présent. Nous avons déjà indiqué, (n^o. 1, p. 87.) l'avantage qu'il y auroit à perfectionner la fabrication du sel commun, soit par la manière de le faire cristalliser, soit en le dégageant des sels amers et déliquescents et des autres matières étrangères qui en altèrent la qualité. Mais la production de cette denrée nécessaire n'est pas la seule utilité que nous puissions obtenir des

eaux salées. L'art chimique offre des moyens d'en retirer différentes substances d'usage dans les arts et la médecine, telles que l'acide muriatique, la soude, la magnésie, dont la combinaison avec d'autres matières donne naissance à des produits non-moins utiles. On aura une idée des merveilles que peut enfanter la chimie, si l'on considère qu'en séparant seulement l'acide muriatique et la soude, qui sont les deux principes constituants du sel commun, on porte au centuple la valeur première de ce sel. Cette augmentation de prix devient plus considérable encore dans quelques autres préparations, par exemple dans la combinaison que l'on fait de l'acide muriatique avec l'alkali volatil retiré presque sans frais des matières animales les plus viles, de la houille et de la tourbe; on sait que le résultat de cette combinaison est le sel ammoniac du commerce, substance d'une grande utilité dans les arts, que nous avons tiré pendant long-temps et exclusivement de l'Egypte, et qui revenoit à deux cents cinquante ou trois cents livres le quintal (1). *

* Voyez les notes à la fin de ce mémoire.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur ces considérations générales. L'objet de ce mémoire est sur-tout de faire connoître les moyens d'extraire du sel marin l'alkali qui s'y trouve combiné.

Cet alkali, connu sous le nom d'alkali fixe minéral, et par les chymistes français, sous le nom de soude, est un aliment nécessaire pour un grand nombre d'arts, et ses usages s'étendent chaque jour avec les découvertes et les nouvelles applications de la chimie. Il a plusieurs propriétés communes avec la potasse ou alkali-fixe-végétal. Les verreries, les fayenceries, les savonneries, les blanchisseries, les teintureries, peuvent employer indifféremment ces deux sortes d'alkalis dans plusieurs de leurs travaux. C'est la facilité plus ou moins grande de se procurer l'un ou l'autre de ces sels qui en détermine ordinairement le choix. C'est ainsi que les blanchisseries de Paris font usage de soude, tandis qu'en Flandres on se sert de potasse.

Ces deux alkalis, outre les propriétés qui leur sont communes, en ont aussi de particulières. Tous deux s'unissent avec les huiles et les graisses pour faire le savon; mais le

savon concret du midi de l'Europe se fabrique avec la soude, et le savon mou, plus en usage dans le nord, se prépare avec la potasse. En Italie, et dans une grande partie de la France, on est persuadé qu'on ne peut faire de verre solide et inattaquable à l'action de l'air et aux acides que par le moyen de la soude. Au contraire, dans les verreries d'Allemagne, d'Angleterre et des parties orientales de la République, on préfère la potasse comme donnant un verre plus blanc. On voit par les mémoires de la société des arts, établie à Londres, que la potasse est le fondant employé pour la fabrication du *flintglass*. L'alkali-végétal a l'inconvénient d'attirer fortement l'humidité de l'air, ce qui l'empêche de se conserver en magasin aussi bien que la soude. Cette déliquescence n'a plus lieu lorsqu'il est uni à l'acide nitrique, tandis, au contraire, que la combinaison de la soude avec le même acide, forme un sel neutre un peu déliquescent. Ce dernier sel ou nitrate de soude ne peut entrer dans la composition de la poudre à canon, qui exige du nitrate de potasse. Il faut donc réserver la potasse pour la confection du salpêtre, et lui substituer la soude pour

pour tous les usages où le choix des deux alkalis est indifférent.

L'alkali-minéral ne peut pas être regardé comme une production naturelle de notre territoire. On ne l'y trouve point comme en Egypte (2), en Barbarie (3), en Turquie (4), en Perse (5), dans les Indes (6), à la Chine (7), en Sibérie (8), en Hongrie (9), etc. (10) soit effleuri à la surface de la terre, soit dissous abondamment dans les eaux. — A la vérité plusieurs eaux-minérales en contiennent, mais seulement quelques grains par bouteille (11). — On en trouve en plus grande quantité sur les murs de quelques souterrains formant des efflorescences semblables au salpêtre de houssage (12). Peut-être même cette production naturelle, mieux connue et mieux appréciée, peut-elle devenir une véritable ressource.

La soude du commerce, si l'on en excepte le *natrum* ou *alkali-minéral-natif* d'Egypte, de Hongrie, des Indes, etc., provient des plantes maritimes; Vauquelin a reconnu que cet alkali se trouvoit tout formé dans ces plantes (13). — Lorgna assure qu'il existe de même à nud dans les animaux de mer de la classe des vers et des poissons. — Peut-être

la putréfaction seule seroit un moyen de le dégager des principes auxquels il est uni dans les végétaux ou les animaux. — En attendant que ce moyen soit constaté, on ne retire l'alkali que par la combustion et l'incinération de certains végétaux.

Les cendres des plantes du genre des *Fucus*, connues en France sous le nom de *varech*, en Angleterre sous celui de *kelp*, dans le nord sous le nom de *tang*, sont au nombre des produits de nos départemens septentrionaux ; mais la proportion d'alkali est fort petite dans ces cendres ou *petites soudes*, qui contiennent de plus du sel marin, du sulfate de soude, et même un peu de soufre à l'état de sulfure.

Les seules plantes qui donnent par l'incinération beaucoup d'alkali-minéral, sont celles qui croissent, non sous les eaux de la mer comme les fucus, mais sur ses rivages. On distingue parmi celles-ci les plantes du genre *salsola*, et principalement trois de ses nombreuses espèces, savoir : *salsola-kali*, *salsola-soda* et *salsola-sativa*. — Le *salsola-kali* est connu en Languedoc sous le nom de *salicor*, tandis que le *salicornia* y porte improprement le nom de soude. On cultive le

kali sur les côtes du département de l'Aude, et autour des saintes-Maries, à l'embouchure du Rhône, dans les terres fortes des anciens attérissemens (14). On en recueilloit dans ce département, en 1766, douze ou quinze mille quintaux. — Le *salsola sativa* est l'espèce de soude cultivée en Espagne, et dont suivant Chaptal, il est défendu, sous peine de la vie, d'exporter les graines. Cette culture n'est en vigueur que sur les côtes orientales de ce pays. La province de Murcie peut produire, année commune, cent trente mille quintaux de soude qui s'exporte par Carthagène et par les ports voisins, tels que Almazaron, Almeria, Vera, Cuevas et Torre de las Aquilas ou les Aigles. On n'en recueille pas moins dans la province de Valence, d'où elle s'exporte par Alicante, et par Tortose et les Alfaques. La soude d'Alicante est reconnue pour la meilleure, soit que le terrain des environs soit plus propre à cette culture, soit que pour conserver sa réputation on s'abstienne de la mêler comme ailleurs à des cendres des espèces de *salsola*, qui croissent spontanément, et à celles d'autres plantes maritimes (15). — On évalue à cent quatre-vingt mille quintaux la

quantité de soude que produit la Sicile (*). — On cultive aussi le *salsola* dans plusieurs parties du Levant, et particulièrement en Syrie; la soude qui en provient est connue dans le commerce sous le nom de *rocchette*, lorsqu'elle est en pain, et sous le nom de *polyverin*, ou *endre du Levant*, lorsqu'elle est en poudre (17).

Ces plantes étant annuelles, et leur culture aussi précaire que celle du bled, le prix de l'alkali-minéral qu'on obtient par leur combustion est sujet à des variations dépendantes de l'abondance plus ou moins grande des récoltes. — Ce prix varie aussi par les spéculations des négocians et par le dérangement que la guerre apporte aux opérations pacifiques du commerce.

Les manufactures françaises consomment environ les deux tiers des sodes que produisent l'Espagne et l'Italie. Aucun pays n'a donc plus d'intérêt à se délivrer à la fois d'un tribut onéreux et de l'incertitude qui résulte pour les opérations des fabricans, des variations fréquentes et quelquefois

(*) Ces quantités sont établies d'après les rapports des consuls de la nation française.

subites, auxquelles le prix de cet article est exposé.

Nous atteindrons ce double but si nous parvenons à monter assez d'ateliers chimiques pour nous procurer, par la décomposition du sel marin, un approvisionnement de soude illimité, indépendant des intempéries des saisons et des circonstances politiques.

La France a des droits acquis à tous les avantages qui peuvent résulter de cette opération, par les efforts heureux que plusieurs chimistes français ont faits pour la rendre facile et profitable.

On ignoroit encore la nature de la base du sel marin, lorsque Duhamel lut en janvier 1737, à l'académie des sciences, un mémoire dans lequel il démontroit la nature alkaline de cette base, et présentoit des moyens de l'obtenir pure et dégagée de toute combinaison acide. A la vérité, Glauber avoit publié dès le milieu du siècle dernier, le procédé par lequel on dégage l'acide muriatique de l'alkali auquel il est uni, en lui substituant l'acide sulfurique. Il avoit obtenu, par ce

moyen ; du sulfate de soude qui reçut le nom de *sel admirable de Glauber* (*). Ce chimiste avoit même fait un pas de plus. En fondant le sulfate de soude avec des charbons, et en le dégageant de l'alkali, il avoit obtenu du soufre pur et régénéré ; s'il n'eût pas négligé d'examiner le résidu de cette opération, la chimie lui devoit sans doute, la découverte de l'alkali minéral. Peut-être Stahl a-t-il été plus loin que Glauber ; car il dit formellement dans son *specimen Beccherianum* que la base du sel marin appartient à la famille des alkalis. Mais ni Beccher, ni Stahl, n'avoient indiqué comment cette base pouvoit être dégagée de toute combinaison acide. Duhamel a le premier rendu ce service à la chimie, et prouvé par des expériences directes que le sel marin avoit pour base un véritable alkali fixe d'une nature différente de l'alkali-végétal, le seul que l'on connût bien jusqu'alors. Cette découverte étoit tellement neuve que l'historien de l'académie, dans le compte qu'il en rendit dans le volume de

(*) Kunckel assure dans son *laborator. chemic.*, que ce sel étoit en usage sous un autre nom, cent ans auparavant entre les mains des médecins de la cour de Saxe, mais ce fait n'est pas prouvé.

1736, se sert de cette expression remarquable : « Il est vrai qu'on sait bien que la base du sel marin est, ou une terre, ou quelque alkali, et la différence en est si légère que ce pourroit être une terre alkaline. » Cette opinion étoit encore, trois ou quatre ans après, celle de Pott, qui écrivoit contre l'assertion de Duhamel. Ce fut sans doute ce qui déterminâ son disciple Margraff, à entreprendre de nouvelles expériences sur le sel marin. Il en communiqua les résultats à l'académie de Berlin, en décembre 1758. Mais malgré les talens de ce chimiste, les deux seules expériences concluantes qui se trouvent dans sa dissertation, sont celles que Duhamel avoit indiquées vingt-deux ans auparavant. Tous deux décomposoient premièrement le muriate de soude par l'acide sulfurique, et traitoient ensuite, par le charbon, le sulfate de soude résultant de cette décomposition. Ayant obtenu un sulfure de soude, ils y versèrent du vinaigre, et le soufre étoit précipité, en même-temps qu'il se formoit de l'acétite de soude : en calcinant ce nouveau sel, faisant ensuite dissoudre dans l'eau et cristalliser, ils retiroient du carbonate de soude. 2°. Au lieu de transporter de l'acide

sulfurique sur la base du sel marin, ils y transportoient de l'acide nitrique. Ils mêloient le nitrate de soude obtenu par ce moyen avec de la poudre de charbon, et projettoient ce mélange dans un creuset rougi au feu. La détonnation étant finie, et par conséquent l'acide nitreux étant dissipé, ils lessivoient, filtroient, évaporoient le résidu qui leur donnoit de vrais cristaux de soude.

La découverte de Duhamel n'étoit pas encore applicable à l'utilité générale. Les procédés qu'il avoit indiqués pour alkalisier le sel marin, convenoient mieux pour une expérience de laboratoire que pour une fabrication en grand. Les recherches des chimistes, secondées par d'heureux hasards, ont aggrandi le cercle de nos connoissances, et nous ont procuré des moyens multipliés d'opérer cette alcalisation. Le citoyen Chaptal pense même que presque tous les corps peuvent l'effectuer, quoique la décomposition absolue du sel marin lui paroisse très-difficile. (*).

Il se présente deux voies différentes pour parvenir à ce but; l'une est directe, et l'autre

(*) *Elémens de chimie.*

indirecte. En suivant la première, on s'empare de l'acide muriatique, au moyen de quelque substance qui en dégage l'alkali. En suivant la seconde, on enlève la soude à l'acide muriatique, par un intermède qu'on puisse ensuite séparer plus facilement de cet alkali.

Il résulte de cette division que l'on peut distribuer en deux classes les différens procédés connus.

Nous tâcherons de les rapporter tous, parce que les circonstances locales, et les préparations qu'on se propose de fabriquer simultanément, peuvent rendre utiles des procédés qui sembloient d'abord n'intéresser que la curiosité. D'ailleurs, il peut résulter de nouvelles vues de la connoissance et du rapprochement de tous les moyens qui ont été découverts jusqu'ici.

P R E M I E R E C L A S S E.

Procédés pour décomposer le sel marin d'une manière directe.

L'expérience a fait reconnoître, que parmi les substances capables de dégager immédiatement la soude de sa combinaison avec l'acide

muriatique , les unes sont toujours douées de cette propriété , les autres n'en jouissent que dans certaines circonstances. Les premières sont la potasse , la baryte , et l'oxide de plomb ; les autres sont la chaux et le fer.

I. *La potasse.* Hagen paroît avoir indiqué le premier la manière de décomposer le sel marin par la potasse (en 1768).

Mayer en a décrit le procédé avec détail , dans le supplément des annales de Crell , 1786, deuxième volume , premier cahier. Il conseille de dissoudre dans de l'eau bouillante , parties égales de sel marin et de potasse ; d'évaporer jusqu'à pellicule épaisse , et de laisser ensuite refroidir la liqueur jusqu'à un degré qu'il importe de bien saisir. En décantant alors la liqueur , on trouve le vase rempli de cristaux de muriate de potasse. On porte la liqueur décantée dans un lieu très-frais , et l'on obtient de la soude cristallisée confusément. En continuant d'exposer alternativement la liqueur à l'action de la chaleur et du froid , on en retire tour-à-tour du muriate de potasse , et du carbonate de soude.

Liephard a montré qu'au lieu de la potasse purifiée dont Mayer faisoit usage , on pouvoit employer la potasse du commerce , en esti-

mant la quantité d'alkali pur qui s'y trouveroit contenue (*).

Chaptal a reconnu que la potasse déplaçoit la soude , même à froid (**).

Pour mieux séparer la soude du muriate de potasse qui s'est formé dans l'opération , Guyton et Carny conseillent de la rendre caustique au moyen de la chaux.

La décomposition du sel marin par la potasse , présente des avantages dans les pays où l'alkali végétal est abondant. Le muriate qui se forme peut servir utilement à la fabrication du salpêtre , mais il a l'inconvénient de former des muriates terreux qui sont déliquescens.

II. *La baryte* ou terre pesante , dont la connoissance peu ancienne est due aux chimistes suédois , précipite tous les alkalis de leur combinaison avec les acides. C'est en vertu de cette propriété qu'elle décompose le sel marin , ainsi que Bergman l'a reconnu le premier.

Ce procédé seroit le plus facile de tous , si l'on parvenoit à découvrir en France le car-

(*) On peut voir dans le Journal de physique de 1789 , 2 , p. 295, les détails de ce procédé , modifié par Westrumb.

(**) Elémens de chimie , page 238.

bonate de baryte , que le docteur Withering a observé le premier en Angleterre.

Au défaut de cette substance , on est forcé d'employer le sulfate de baryte (spath pesant) qui est très - abondant dans presque toutes les parties de la République. On commence par le faire passer à l'état de sulfure. On peut ensuite dégager la baryte , soit en brûlant le soufre , ce qui exige beaucoup d'attention , soit par le moyen des acides végétaux.

III. *L'oxide de plomb.* L'affinité de l'acide muriatique pour l'oxide de plomb est si forte que cet oxide décompose tous les sels muriatiques. Scheele a fait le premier l'application de cette propriété à la décomposition du sel marin. Bergman annonça , d'après lui , en 1775 , que si l'on mettoit dans un entonnoir de la litharge en poudre fine , et qu'on y versât une dissolution de sel marin , il se formeroit dans l'entonnoir du muriate de plomb , et la liqueur qui filtreroit tiendrait de la soude en dissolution. A la vérité , cette soude pourroit se trouver mêlée d'un peu de sel marin et d'oxide de plomb ; mais cet oxide se précipite de lui-même à l'air libre , et l'on peut , en ajoutant de la litharge , achever de décomposer le sel marin. Le muriate de plomb qui

s'est formé donne , par l'action du feu , une matière colorante du plus beau jaune , qui peut remplacer celui de Naples (*), et servir dans la peinture à l'huile. On peut aussi régénérer le plomb que ce muriate contient , en le traitant avec du charbon.

Les anglais , profitant de la découverte de Scheele , ont monté des manufactures pour décomposer de cette manière le muriate de soude. Ils ajoutent seulement à ce procédé une longue trituration du sel marin avec la litharge. Ils obtiennent par ce moyen , dont Arthur faisoit usage aussi dans sa manufacture , de la soude , du blanc de plomb et une couleur jaune , dont on gradue l'intensité en la chauffant plus ou moins fortement. — Kirwan communiqua cette méthode à Crell dès l'année 1782 , et en 1787 , un anglais , nommé *Turner* , obtint de l'administration de son pays un privilège pour l'établissement de ce genre de fabrication.

Le citoyen Curaudeau a annoncé , en 1792 , que l'opération devenoit plus facile , si l'on

(*) Suivant Passeri qui a décrit le procédé par lequel on prépare le jaune de Naples , les ingrédients de cette fabrication sont l'antimoine , le plomb , l'air , et le sel marin.

ajoutoit au mélange un dixième de son poids de chaux. Il croit que cette chaux sert à enlever à l'oxide de plomb l'acide carbonique dont il pense que cet oxide n'est jamais exempt. Il recommande aussi de fermer tout accès à l'air.

On peut voir dans le rapport ce qu'il y a de particulier dans les procédés de Guyton et Carny, de Chaptal et Berard, et dans ceux de Ribaucourt et de Franchomme. — Au lieu d'oxide de plomb, on peut employer, d'après le conseil de Guyton, le pyrolignate de plomb; et d'après Kirwan (*), une dissolution d'acétite de plomb, unie à chaud avec la dissolution de sel marin.

On ne connoît pas encore bien la quantité de sel marin que peut décomposer une quantité donnée de litharge. Suivant Chaptal, il faut que l'oxide de plomb soit dans une proportion quadruple de celle du muriate de soude. Il suffit, suivant Carny, que la première de ces substances soit par rapport à l'autre dans la proportion de cinq à quatre. Ribaucourt pense, au contraire, qu'en broyant exactement ce mélange, et en saisissant bien les circons-

(*) Ann. de chymie, p. 203.

tances de l'opération, on peut produire une décomposition complète, en joignant parties égales de sel marin et de litharge.

Au surplus, suivant l'observation des commissaires, ce procédé ne peut convenir que dans le voisinage des mines de plomb; la soude qu'il procureroit, étant mêlée d'un peu de plomb, ne seroit que plus convenable pour les verreries.

Si l'on ne faisoit point usage du muriate de plomb en nature, et qu'on voulût révivifier le métal, il en coûteroit beaucoup de combustible, et cette opération ne pourroit être tentée, avec quelque apparence de profit, que près des mines de houille.

IV. *Le fer.* Ayant terminé ce qui a rapport aux substances qui décomposent immédiatement et toujours le muriate de soude, nous allons parler de celles qui ne jouissent de cette propriété que dans certaines circonstances, et probablement en vertu du jeu des doubles affinités. Il en existe deux, que l'on croyoit être toujours dégagées par les alkalis fixes de leur combinaison avec les acides, et par conséquent avoir avec ces mêmes acides autant d'affinité qu'en ont les alkalis. Le

célèbre Scheele a découvert le premier que ce principe étoit sujet à quelques restrictions , et que le fer et la chaux , étant exposés à l'air des caves avec le sel marin , devenoient capables de décomposer ce sel. Il annonça en 1779, qu'il avoit trouvé dans une cave un vase de bois contenant des salaisons, dont les cercles de fer étoient couverts de soude. Il répéta l'expérience dont le hazard lui avoit offert l'exemple. Ayant suspendu dans une cave humide une lame de fer trempée dans une dissolution saturée de sel commun, il la trouva au bout de quinze jours couverte d'alkali-minéral qui s'y effleurissoit en forme de duvet.

Le citoyen Athenas a tenté la même expérience avec des lames de cuivre et de zinc, et il a trouvé qu'elle réussissoit avec ces deux métaux, mais plus promptement avec le dernier. — Le citoyen Nicolas a observé que le muriate de soude se décomposoit dans les salines de la Meurthe, en tombant sur la grille du fourneau.

VI. *La chaux.* Cohausen, qui écrivoit en 1717, indique la possibilité de décomposer le sel commun par la chaux; mais cette observation

observation se trouvant noyée dans beaucoup d'erreurs, avoit été oubliée. (*)

Ce procédé eut tout le mérite de la nouveauté, lorsque Scheele annonça au public qu'en plaçant dans une cave humide un mélange de chaux vive avec une dissolution de sel commun, la surface du mélange se trouvoit au bout de quinze jours couverte d'alkali minéral, et qu'en enlevant ces couches superficielles, il s'en formoit successivement de nouvelles.

On ne tarda pas en France et en Angleterre à utiliser cette découverte. En 1782, le gouvernement accorda aux citoyens Guyton et Carny un privilège, pour l'établissement dans les environs du Crossic, d'une manufacture qui avoit pour objet, la décomposition du sel marin, par le moyen de la chaux. Quant à l'Angleterre, voici ce qu'on lit à ce sujet dans l'*Encyclopedia britannica*, imprimée en 1783, au mot *soda*.

« Une manufacture a été établie dernièrement dans ce pays pour décomposer le sel marin et en extraire l'alkali minéral qui se vend dans les boutiques sous le

(*) Voyez son *Helmontius extaticus* il y aussi quelque chose de semblable dans le *facies chemica* de le Mort.

» nom de cendre perlée d'Angleterre. Mais
 » cette soude étant unie à une forte pro-
 » portion de sel marin , est beaucoup moins
 » pure que celle d'Alicante. On prétend que
 » le procédé employé dans cet atelier pour
 » décomposer le sel marin , consiste à le
 » mêler avec de la chaux , et à enlever l'ef-
 » florescence saline qui se forme à la surface
 » du mélange. » C'est par une opération sem-
 blable de la nature , que s'effleurit à la surface
 des enduits de chaux le carbonate de soude ,
 qui tient souvent dans les caves la place du
 salpêtre de houssage.

L'influence de l'air des souterrains sur le
 succès de cette opération , paroît venir , non-
 seulement de son humidité , mais aussi du
 gaz acide carbonique , qu'il contient toujours
 en abondance. Il se pourroit , dit Scheele ,
 que certaines terres et certains métaux re-
 prissent la prééminence sur les alkalis , quand
 les acides contiennent moins d'eau , sur-tout
 si l'alkali , qui est séparé de son acide , en
 trouve aussi-tôt un autre plus faible encore
 avec lequel il puisse s'unir. Le citoyen Has-
 senfratz a soumis ce phénomène à des calculs
 par lesquels il a pensé qu'on pouvoit le rame-

ner aux loix des affinités doubles (*). Mais
 le citoyen Brongniart , dans un mémoire lu
 à la société philomatique de Paris , doute
 que cette explication soit la véritable , attendu
 que la chaux étant caustique , doit , suivant
 lui , s'unir avec l'acide carbonique , préféra-
 blement à la soude , qui a moins d'affinité
 avec cet acide et qui est déjà d'ailleurs dans
 l'état de combinaison.

On peut rapporter ici un autre procédé
 indiqué par Guyton et Carny. Il consiste à
 fondre parties égales de feld-spath et de sel
 marin , qu'on vitrifie ensuite avec trois fois
 autant de soude. On obtient une augmenta-
 tion de cet alkali qu'on sépare ensuite par
 la lessive. Le feld-spath est composé , comme
 on sait , de silice et d'alumine , unies ordi-
 nairement à un peu de magnésie , et quel-
 quefois à une petite portion de baryte et de
 chaux.

S E C O N D E C L A S S E .

*Procédés pour décomposer le sel marin d'une
 manière indirecte.*

Cinq acides ont la propriété d'enlever la
 soude à l'acide muriatique. On reconnois-
 oit

(*) Voyez *Annales de chimie.*

depuis long-temps cette propriété dans les acides sulfurique et nitrique ; des expériences plus modernes l'ont appris qu'elle étoit aussi commune aux acides phosphorique , arsénique et boracique , mais seulement par la voie sèche , et plutôt , à ce qu'il paroît , à raison de leur fixité que de leur affinité chimique

I. *L'Acide boracique.* Son union avec la base du sel marin forme du borate de soude , qui seroit le borax du commerce , si la soude s'y trouvoit avec excès. L'eau de chaux précipite la dissolution du borate de soude ; mais pour en opérer entièrement la décomposition , il faut faire bouillir ce sel neutre avec de la chaux vive. Il se forme un composé salin peu soluble , et la soude caustique reste dans la liqueur. On a dit que l'acide carbonique suffisoit pour décomposer le borate de soude. L'excès d'alkali , qui se trouve dans le borax du commerce , semble annoncer en effet un commencement de décomposition.

II. *Acide phosphorique.* Le phosphate de soude est connu aussi sous le nom de sel perlé ou fusible à base de *natrum*. C'est un purgatif d'usage en Angleterre , plus doux et

moins désagréable au goût que les autres sels médicinaux.

Suivant Proust , si l'on verse de l'eau de chaux dans une dissolution de phosphate de soude , le phosphate de chaux se précipite , et l'alkali minéral reste pur et caustique en dissolution. — Dans cette combinaison avec de la soude , l'acide phosphorique ne peut plus être décomposé par le charbon.

III. *Acide arsénique.* La connoissance de cet acide avoit été préparée par Macquer en 1745. Elle fut rendue complète en 1774 par Scheele. L'arséniate de soude peut servir de mordant. Exchaquet a fait sur les arséniates un travail par lequel il prouve qu'on peut en obtenir des fondans plus efficaces que le borax même pour la réduction des métaux. — On peut dégager la soude de sa combinaison avec l'acide arsénique , au moyen de l'eau de chaux. Il est possible ensuite de sublimer l'arsenic en traitant l'arséniate de chaux par le charbon.

IV. *Acide nitrique.* On sait depuis long-temps que l'acide nitrique enlève la soude à l'acide muriatique , et qu'il forme , avec cet alkali , du nitrate de soude. (Nitre cubique) — Ce sel neutre est un de ceux qu'on trouve

en efflorescence sur les murs. Nauwerck a décrit un saipêtre à base de soude, provenant d'un vieux château situé dans le Hartz. (*) — Nous avons vu qu'en faisant détonner cette espèce de nitre sur les charbons, on en sépare la soude avec facilité. — On y parvient aussi en faisant usage des procédés que nous avons indiqués pour la décomposition du muriate de soude (sel marin).

V. *Acide sulfurique.* L'emploi de cet acide pour dégager l'acide muriatique de ses combinaisons avec les alkalis, est un des plus anciens procédés de la chimie. Il en résulte du sulfate de soude. (Sel de Glauber) — On peut en obtenir également, en unissant à différens sels à base de soude, des sels neutres formés par l'union de l'acide sulfurique avec différentes bases. L'échange des bases facilite cette double décomposition qui dispense d'employer de l'acide sulfurique. — Le muriate de soude peut être décomposé par un grand nombre de sulfates.

1°. En faisant dissoudre ensemble du sel commun et du sulfate acide d'alumine (Alun) on obtient du sulfate de soude et du muriate

(*) Ann. de Crell. 1784, dixième cahier.

d'alumine. Constantini, médecin à Melle, près d'Osnabruck, passe pour être l'inventeur de ce procédé. Il ne fut rendu public qu'en 1781, plus de trente ans après le temps où Constantini avoit commencé à en faire usage. — On dit qu'il faut le concours d'un froid considérable pour obtenir par ce moyen du sulfate de soude cristallisé. — Le muriate d'alumine peut être converti en muriate d'ammoniaque (sel ammoniac) au moyen de l'alkali volatil qui en précipite l'alumine.

2°. Il est probable que le sel marin peut être décomposé dans quelques circonstances par le sulfate de magnésie ou sel d'Epsom, qui est abondant dans les eaux de la mer, ainsi que dans certaines eaux-minérales, qu'on trouve fréquemment en efflorescence dans les *steppes* ou déserts de la Russie Asiatique, et qui est en général plus répandu dans la nature qu'on ne l'imagine communément.

3°. Le sulfate de chaux paroît, d'après quelques expériences, pouvoir servir à convertir le sel marin en sulfate de soude. Hahneman annonce que le gypse décompose le muriate de soude, pourvu que l'acide sulfurique y soit avec excès et que la séparation des deux nouveaux sels et la cristallisation

du sel de Glauber, soit facilitée à l'aide du froid. (*) — Les citoyens Malherbe et Athenas annoncent qu'ils ont réussi, en faisant avec du gypse pétri avec une dissolution de sel marin, des espèces de briques qu'ils exposoient ensuite à l'action d'un feu violent. — Wenzel fait du sel ammoniac par le procédé que voici (**): On mêle de l'alkali volatil avec de l'eau et du gypse; il se forme du sulfate d'ammoniaque; on évapore afin de l'obtenir sous forme sèche; on l'unit avec parties égales de sel commun, et on le sublime. Ces expériences ont été rapportées par Struve. Il a trouvé que l'alkali volatil n'agit sur le gypse qu'au bout d'un certain temps, et après que le mélange a été brassé fortement à plusieurs reprises. Le résidu de cette opération doit être du sulfate de soude. — L'intermède du gypse ou sulfate de chaux est un de ceux dont l'usage seroit le plus commode à Paris et aux environs. — On lit aussi dans les arts et métiers de Neufchâtel que Weber, chimiste Allemand, est inventeur d'un procédé pour extraire du gypse, l'acide vitrioli-

(*) Art du distillateur d'eaux-fortes en Allemand. Préface.

(**) Arts et métiers, édit. de Neufchâtel, tom. XII, p. 157.

que. Mais le procédé n'est point décrit (*).

4°. Le sulfate de potasse peut servir à décomposer le muriate de soude. Ce sel est abondant dans les cendres de tous les végétaux, même dans celles qui ont été les-ivées. On en peut retirer aussi du fiel de verre, dont plusieurs verreries ne font aucun usage.

5°. Wittekopf a décrit une fabrique de sel ammoniac, établie à Londres, où l'on fait d'abord du sulfate d'ammoniaque en unissant à l'eau-mère du vitriol, l'alkali volatil retiré des substances animales. (L'auteur cite des os de bœuf; Dozie et Shave disent que c'est en effet de cette manière que les anglois ont préparé long-temps l'alkali volatil). On se sert ensuite de ce sulfate d'ammoniaque pour décomposer le sel marin et on obtient à la fois du sulfate de soude et du muriate d'ammoniaque, comme dans le procédé de Westrumb, rapporté ci-dessus.

6°. Il paroît que tous les sulfates métalliques peuvent décomposer le muriate de soude. — Bergmann le dit expressément des sulfates d'argent et de mercure. — D'autres chimistes, de ceux de Manganèse et de Zinc. —

(*) Voyez tome 12, page 55. note, ce volume a paru en 1780.

Rousseau d'Ingolstadt a employé le sulfate de cuivre. (*) — Le beau verd connu sous le nom de verd de Brunswik, qui tire un peu sur le bleu et devient plus beau à l'air, se prépare dans la manufacture des frères Gravenhorst, suivant l'éditeur des arts et métiers (**), en faisant dissoudre dans de l'eau bouillante parties égales de sel commun et de vitriol bleu, et en précipitant la dissolution avec de la chaux lavée, en quantité un peu moindre qu'il n'en faut pour saturer la liqueur. Si on faisoit bouillir ensemble les deux sels, le précipité par la chaux seroit jaune. L'auteur ne dit pas quel usage on fait de ce qui reste en dissolution dans la liqueur.

VI. On desiroit depuis long-temps que le sulfate de fer (vitriol Martial) pût décomposer le muriate de soude et donner naissance à du sel de Glauber.

Lorgna avoit dit qu'en unissant deux parties de sulfate de fer à une de sel commun et en agitant le mélange de temps en temps, il ne restoit, au bout de quarante ou cin-

(*) Journal de Crell. 1783, douzième vol. p. 135.

(**) Edition de Neuchâtel, tome 12, page 207.

quante jours, aucun vestige de ces deux sels, et qu'on trouvoit à la place du sulfate de soude et du muriate de fer, mais si étroitement unis, que pour les séparer, il falloit avoir recours à l'action d'un feu violent. Cette décomposition par la voie humide seroit la plus avantageuse de toute : mais les auteurs du rapport ont répété sans succès l'expérience de Lorgna. — La décomposition, par la voie sèche, est maintenant hors de doute. — Sa possibilité a été l'objet d'une contestation vive entre les chimistes de l'Allemagne lorsqu'elle fut annoncée il y a six à sept ans par Vander-Ballen. Cet auteur disoit qu'en soumettant un mélange de sel marin et de vitriol martial à l'action d'un feu gradué dans un fourneau de reverbère, et en faisant ensuite dissoudre la masse, on obtenoit, par la cristallisation, du sulfate de soude (*). Cette découverte fut contestée par Hahnemann et défendue par Tuhten, Lieblein et Wiegleb. Ce dernier détermine la proportion du mélange et conseille de prendre sept parties de sulfate de fer, et quatre

(*) Supplément au journal de Crell. vol. 3, page 113.

de muriate de soude. — (*) Les dernières expériences des commissaires ont achevé de dissiper toute incertitude sur le succès de l'opération; elle leur a réussi complètement le 7 floréal dernier à la manufacture de Javelle. Après sept heures de feu, le dégagement d'acide muriatique étant cessé, le sel marin se trouva converti en sulfate de soude (**). — Ce moyen, bien constaté maintenant, peut être mis en usage partout où le vitriol martial est facile à obtenir par le lessivage des terres vitrioliques ou des pyrites décomposées. — Mais la réflexion a suggéré aux commissaires une voie encore plus facile et plus économique. Ils ont pensé que les pyrites martiales pourroient être employées immédiatement et dans l'état de sulfure sans attendre qu'elles soient passées à celui de sulfate. L'expérience a confirmé cette théorie.

Première expérience. Un mélange de cent parties de pyrites martiales des environs de Paris, et de quarante parties de muriate de

(*) Annales de chimie 1793, troisième cahier, page 204.

(**) Rapport des commissaires, page 20.

soude, ayant été d'abord fortement calciné et lessivé ensuite, leur a donné, 1°. quarante-cinq parties de sulfate de soude, 2°. douze de masse saline dissoute dans l'eau-mère, et composée de muriate et de sulfate de soude et de muriate de fer, 3°. soixante-sept parties et demie d'oxide de fer, pouvant servir par l'addition du charbon à décomposer le sulfate de soude par un des procédés que nous rapporterons ci-après.

Deuxième expérience. Dix livres de pyrites martiales, et trente-deux livres de houille du Forez pilée grossièrement, ont été mêlées ensemble, et pétries avec de l'eau qui tenoit six livres de sel marin en dissolution. Ce mélange a été mis en poudre et brûlé. Les cendres ayant été lessivées, ont donné six livres de sulfate de soude cristallisé. La suie qui s'étoit attachée au dôme du fourneau et à la cheminée contenoit du sel ammoniac.

Troisième expérience. En substituant la tourbe à la houille on a obtenu le même résultat. Le muriate d'ammoniaque a cependant été plus abondant.

Les commissaires ne doutent pas que dix livres de pyrites ne puissent décomposer plus de six livres de sel marin, mais le temps leur a manqué pour déterminer avec précision combien de sel une quantité donnée de pyrites peut décomposer.

On trouve le sulfate de soude assez abondamment dans la nature, dissous dans les eaux ou effleuri à la surface de la terre (18). — Il en existe des lacs très-considérables en Sibérie et en Hongrie. (19) — Il s'en trouve dans un très-grand nombre d'eaux minérales, dans les eaux de la mer, et dans toutes les eaux salées. (20)

Une fois qu'on s'est procuré du sulfate de soude par quelqu'un des moyens qui viennent d'être indiqués, il ne s'agit plus que de dégager la soude de son union avec l'acide vitriolique. On le peut par tous les moyens qui décomposent le muriate de soude d'une manière directe : par la potasse ; (*) le plomb ;

(*) Le citoyen Courcet conseille de prendre seize parties de sulfate de soude et sept de potasse purifiée. Par la solution de ces deux sels on obtiendra d'abord par évaporation, filtration et cristallisation, du sulfate de potasse, et ensuite l'alkali minéral en beaux cristaux, lequel ne reviendra pas bien cher, attendu que tous les produits de l'opération sont utiles en médecine. (Journal de physique.)

la baryte ; l'acétite et le Pyrolignate de Baryte et de plomb ; l'exposition à la cave avec des lames de fer. — Scheele a réussi en faisant bouillir le sulfate de soude avec de la chaux vive ; peut-être y parviendroit-on par la putréfaction. — Le citoyen le Vieillard ayant exposé à l'air pendant plusieurs mois une solution de sulfate de soude et de savon noir, a obtenu, aux approches de l'hiver, une pellicule de soufre et la dissolution devenoit très-alkaline ; le sulfate de soude avoit donc subi un commencement de décomposition. Il pense que le soufre se régénère dans ce cas et dans quelques expériences semblables, au moyen du carbone contenu dans les substances végétales, comme dans les expériences où l'on emploie l'action du feu. Gravenhorst a produit du soufre de la même manière en 1759.

Nous savons que l'on peut convertir du sulfate de soude en sulfure alkalin, en le traitant par le charbon, à la manière de Glauber et de Stahl : mais la grande difficulté est de décomposer ensuite le sulfure et d'enlever le soufre à l'alkali par des intermédiaires peu dispendieux. C'est ce que Duhamel et Margraff opéroient au moyen du vinaigre. — Les acides végétaux les plus faibles suffisent pour

précipiter le soufre qui , dans cette combinaison , ne conserve qu'une faible union avec l'alkali. Mais pour produire en grand cette séparation , il faudroit une quantité considérable de ces acides , ce qui entraîneroit une forte dépense.

Le citoyen Malherbe , se rappelant que le fer étoit employé à la préparation du régule d'antimoine pour en séparer le soufre , pensa que le même intermède seroit propre à enlever le soufre à l'alkali qui s'y trouve uni dans le sulfure de soude. L'expérience répondit à son attente ; il se servit d'abord de rognures de fer , de morceaux de tôle ou de fer blanc jettés au rebut. La seule condition nécessaire est que le fer soit dans un état de grande division. On peut substituer avec avantage à la fêraille certaines espèces de minerais de fer , telles que les mines de fer hématite et spathique , après les avoir bocardés et mêlés avec une certaine quantité de charbon. Ce nouveau moyen qui permet de réserver le vieux fer pour la refonte est dû au citoyen Athenas que Malherbe avoit associé à ses travaux. Voici , d'après le citoyen Malherbe , la description complète du procédé.

» Prenez telle quantité qu'il vous plaira de
» sulfate

» sulfate de soude sec , ajoutez-y $\frac{1}{10}$ ou $\frac{1}{11}$ de
» charbon en poudre , mêlez bien le tout ,
» et le mettez dans un four à réverbère :
» la matière ne tardera pas à fondre et à
» présenter des languettes de soufre enflammé.
» Ajoutez-y $\frac{1}{3}$ ou même une moitié de li-
» maille de fer ou de menues ferailles que
» vous aurez laissé s'échauffer dans un coin
» du fourneau ou dans un second creuset.
» Faites fondre le tout ensemble ; dès que
» la fusion sera complète , ce qui arrive
» assez promptement , coulez votre matière
» et laissez là refroidir. Vous aurez une pâte
» noire et onctueuse , composée de soude ,
» de fer , de sulfate de fer , d'oxide jaunâtre
» de fer combiné à l'acide carbonique , d'un
» excès de charbon qui a servi à régénérer
» le soufre , et dont une partie , dissoute par
» la soude caustique , donne à l'eau une cou-
» leur verdâtre , enfin des molécules de char-
» bon tenues en suspension dans l'eau. Cette
» pâte se durcit d'abord , mais après quelques
» heures elle s'effrit d'elle-même , se délite
» et devient pulvérulente ; versez-y alors as-
» sez d'eau pour dissoudre l'alkali qu'elle
» contient ; décantez cette eau lorsqu'elle est
» claire , et filtrez-la à travers un panier plein

» de chaux éteinte ou de terre calcaire : fai-
 » tes évaporer jusqu'à siccité : calcinez en-
 » suite ce sel (*), et lorsqu'il sera bien cal-
 » ciné, dissolvez de nouveau dans suffisante
 » quantité d'eau que vous décanterez et éva-
 » porerez comme la première fois, en ob-
 » servant seulement que si vous voulez avoir
 » votre sel en cristaux, vous devez arrêter
 » l'évaporation lorsque la liqueur saline for-
 » mera une pellicule. Vous aurez un alkali
 » pur et homogène, supérieur à celui qu'on
 » extrait de la meilleure cendre ou soude
 » d'Alicante.
 » Le fer même employé comme intermède
 » n'est pas perdu. La portion non décom-
 » posée peut reserver au même usage. La por-
 » tion décomposée forme un sulfate de fer
 » ou vitriol, avec lequel on peut, à raison
 » de quatorze parties contre dix de muriate
 » de soude, former de nouveau sulfate
 » de soude. On peut aussi mettre ce vitriol
 » dans le commerce, ou le convertir en rouge

(*) « Cette calcination est indispensablement nécessaire pour en-
 » lever à la soude ces corps étrangers ; le charbon se réduit en
 » cendre, ou sert à revivifier l'oxide de fer. Tout ce qui n'est
 » pas consumé par le feu reste sur le filtre, ou se précipite. on
 » a une eau claire, limpide, saturée de soude pure »

» brun, dont le plus fin sert principalement
 » à polir les glaces, et le plus grossier est
 » employé pour les peintures communes »

Le succès de ce procédé fut constaté dès
 l'année 1777, par une expérience faite dans
 le laboratoire de Macquer. — Malherbe s'é-
 tant rendu ensuite au Croisic, les experien-
 ces y furent répétées en grand en présence
 de Grignon, inspecteur des bouches à feu, qui
 en fit un rapport favorable. — Il obtint en 1782
 un privilège pour quinze ans, sous le nom du
 citoyen Athenas. — L'académie proposoit
 à peu-près dans le même temps pour sujet de
 prix, la découverte d'un procédé pour dé-
 composer le sel marin et en extraire l'alkali
 pur sans que la valeur de cet alkali minéral
 excédât le prix de celui qu'on tire des meil-
 leures sodes étrangères. Ce prix ne fut point
 adjugé. — Un prix a été proposé pendant
 plusieurs années par la société des arts de
 Londres pour le même objet.

Les droits du citoyen Malherbe au titre d'in-
 venteur de ce procédé, viennent d'être re-
 connus par le bureau de consultation des arts
 et métiers, qui, sur le rapport des citoyens
 Pelletier, Hallé et Trouville, lui a décerné
 le maximum des récompenses nationales de

la première classe , et la mention honorable.

Le citoyen Alban , directeur de la manufacture de Javelle , emploie aussi l'intermédiaire du fer pour extraire la soude du sulfate de soude qui résulte de la préparation de l'acide muriatique que cette manufacture fournit en grande quantité aux différentes blanchisseries. C'est par ses soins que , le 28 germinal , l'expérience de ce procédé a été répétée en grand en présence des commissaires et des citoyens Loysel et Fressine , députés à la convention nationale. 200 livres de sulfate de soude calciné ont été mises dans un fourneau de réverbère avec quarante livres de charbon en poudre ; on a fermé le fourneau une heure après : on a brassé la matière , et lorsque le mélange a été bien fondu , on y a introduit quarante livres de rognures de fer. On a brassé le tout à différentes reprises , et dans l'intervalle on tenoit la porte du fourneau fermée avec soin. La matière se gonfle : on ajoute alors seize livres de braise. On brasse , et on voit paroître à la surface des jets de gaz hydrogène sulfuré. Le fer étant dissous , on en ajoute vingt-cinq livres et six livres de braise. On brasse souvent et avec soin. Enfin la matière étant dans

un état de fusion parfaite , et les jets de flamme devenant plus rares , on retire le mélange du feu en le faisant couler à terre , entre des plaques de fer disposées de manière à préserver les ouvriers des éclaboussures de cette matière embrasée.— Son poids au sortir du fourneau étoit de 215 livres ; il y avoit eu 134 livres de perte. Cette soude brute refroidie est d'un brun noirâtre qui devient plus foncé à l'air , sa cassure est unie , striée et comme métallique. Cette matière est caustique et augmente de 60 pour cent en attirant de l'atmosphère l'eau et l'acide carbonique. Pendant qu'elle délite , il s'en dégage de la chaleur et du gaz hépatique. Le résidu est un vrai phosphore. 100 livres de cette soude brute ont donné 71 livres 4 onces de soude cristallisée , et 22 livres 11 onces de soude sèche et pulvérulente , en partie caustique , tenant un peu de fer et de matière charbonneuse.

Un autre moyen s'est offert en 1784 aux citoyens le Blanc et Dizé , pour rompre l'union qui se fait entre le soufre et l'alkali lorsque l'acide sulfurique du sulfate de soude a été converti en soufre. La substance auxiliaire qu'ils emploient est le carbonate de

chaux , (craie) dont l'effet paroît être principalement de neutraliser l'alkali en le saturant en partie d'acide carbonique. Telle est du moins l'opinion du citoyen-Dizé , qui pense qu'à une haute température l'acide carbonique acquiert plus d'affinité pour la soude que pour la chaux.

Ces artistes prennent deux parties de sulfate de soude desséché , deux parties de carbonate de chaux (*), et une partie de charbon en poudre , qu'ils mélangent parfaitement en les broyant au moyen d'un moulin à manchon. Ils soumettent au feu ce mélange dans un fourneau de réverbère dont l'aire est horizontale et carrelée. Quand on veut opérer, il faut que le four soit chauffé au rouge ; l'ouvrier y introduit alors 400 livres de mélange par un ouvreau qu'on referme aussitôt pour que la chaleur ne se dissipe pas. Le feu doit être gradué avec précaution pour que le courant d'air n'entraîne pas le mélange encore en poudre. Bientôt la matière fond et se pelotte jusqu'à ce qu'elle ait acquis une consistance pâteuse. On a soin pendant ce temps de la remuer quelquefois , afin d'exposer successivement au jet de la flamme

(*) Ils emploient à cet usage de la craie de Mendon , lavée.

toutes les parties de la masse. Quand la matière est réduite à l'état d'une fonte pultacée uniforme , il s'en dégage une quantité considérable de gaz hydrogène sulfuré qui part du corps de la pâte avec une espèce d'explosion très-sensible , et vient s'enflammer à la surface , comme dans l'expérience de Javelle. C'est le moment de brasser avec un ringard de fer , pour consumer le soufre qui se forme , et hâter le dégagement de ce gaz hydrogène. On ne doit cesser que lorsqu'il n'y a plus ni ébullition , ni jets de flamme. La pâte est alors plus fluide. Lorsqu'après y avoir plongé un instrument de fer , la croûte qu'il en rapporte se sépare en refroidissant , et présente dans sa cassure un grain bien uni , on juge que la cuite est terminée , et l'on retire la matière du four , en la faisant couler sur la terre avec des rateaux de fer. Il seroit nuisible de la laisser plus long-temps dans le four , parce que l'alkali perdant l'acide carbonique que la craie lui a fourni , ne manqueroit pas de réagir sur le soufre , et de reformer du sulfure. Il n'est pas moins important de veiller sur le fer à ce dernier terme de l'opération. Trop de chaleur pourroit convertir en une frite le mélange de craie et d'alkali ,

comme trop peu de feu laisseroit durcir la matière qu'il seroit très-difficile alors de retirer du four. — La masse devient dure et cassante par le refroidissement, et ressemble beaucoup à la soude du commerce. On la brise avec des marteaux de fer, et on la divise en blocs de différentes grosseurs qu'on expose à l'air dans des magasins un peu humides. Elle se gonfle et se delite au bout de quelques jours, et l'on voit à sa surface du carbonate de soude en efflorescence. Lorsqu'elle est saturée du gaz acide carbonique que lui a fourni l'atmosphère, elle est réduite en poussière, et son poids est augmenté de quinze à seize livres par quintal de soude.

Lorsque le mélange de soude et de chaux est nouvellement préparé, ces deux substances étant en parties caustiques, tiennent en dissolution beaucoup de charbon, qui en se déposant sur le linge, dans le blanchissage, lui communiqueroit une teinte un peu bleuâtre. A la vérité, cette nuance disparoit en séchant, mais elle pourroit inquiéter les personnes qui en feroient usage, et par cette raison, il convient d'attendre pour employer cette soude brute dans les lessives, que l'acide carbonique l'ait neutralisée.

Il existe près de Paris, à Franciade, un établissement formé d'après ces principes en 1789, pour la décomposition du sel marin, et qui n'a cessé d'être en activité que par des circonstances étrangères au mérite des procédés qu'on y mettoit en usage (*). Un fourneau particulier est destiné à convertir le sel marin en sulfate de soude, au moyen de l'acide sulfurique.

L'acide muriatique se dégageant sous forme de gaz, il est reçu dans une chambre de plomb, où vient se rendre en même-temps un courant d'alkali volatil produit par la combustion des matières animales placées sur le feu dans des cylindres de fer. Cet alkali volatil, rencontrant le gaz acide muriatique, se combine avec lui et se condense, tant par cette combinaison qu'à l'aide d'un éolipyle. Il se forme ainsi du muriate d'ammoniaque, à mesure que les deux principes constituants de ce sel se dégagent par l'action du feu et s'unissent dans l'état de vapeurs.

De la comparaison faite par les rapporteurs

(*) Il y a été fabriqué plus de 30 milliers de soude. Les planches jointes au rapport en représentent, avec un grand détail, les fourneaux et les différens ateliers.

entre les deux procédés que nous venons de décrire , c'est à-dire , celui de Malherbe et celui des citoyens le Blanc et Dizé ; il résulte que la soude brute produite par l'intermède de la craie ressemble plus à celle du commerce et peut s'appliquer à un grand nombre d'arts , sans avoir été lessivée , tandis que les soudes obtenues par l'intermède du fer ne peuvent être employées qu'après avoir été soumises au lessivage.

Cette circonstance paroît être en faveur des procédés employés dans l'établissement de Franciade ; mais cet avantage tout grand qu'il est , ne l'est peut-être pas autant qu'il le paroît au premier coup-d'œil , puisque le lessivage est une préparation que toutes les soudes devroient subir avant d'être mises dans le commerce. En effet , l'utilité générale sembleroit exiger que le carbonate de soude préparé dans les fabriques nationales qui vont s'élever , fût toujours vendu dans sa plus grande pureté , ce qui prévien droit les fraudes , éclaireroit les consommateurs sur la valeur intrinsèque de la denrée qu'ils achètent , et leur épargneroit des lessivages partiels qui exigent des ateliers particuliers , et une perte de temps considérable. Personne n'ignore

combien les soudes du commerce varient relativement à la quantité d'alkali qu'elles contiennent , et à la proportion des différentes substances qui s'y trouvent mêlées. Les plus pures ne contiennent qu'un tiers environ d'alkali minéral ; le surplus est un mélange de sel marin , de sulfate de soude , de carbonate de chaux et de magnésie , de potasse , de fer , et de charbon.

Il est bon aussi qu'il soit mis dans le commerce des soudes calcinées , et dans un état semblable à celui où l'on reçoit ordinairement la potasse. C'est en la présentant aux consommateurs sous cette forme , à laquelle ils sont accoutumés , qu'on pourra obtenir qu'ils la substituent à la potasse pour tous les usages auxquels les deux alkalis sont également propres , et que l'alkali végétal soit réservé pour la fabrication du salpêtre.

La décomposition du sel marin a fait un grand pas par l'emploi du vitriol martial , et mieux encore par celui des sulfures de fer répandus par-tout et contenus dans les pyrites , les tourbes vitrioliques , les houilles pyriteuses , et les terres inflammables connues sous le nom de terres houilles. Ces substances abondantes pourront être substituées dans la préparation

du sulfate de soude à l'acide sulfurique dont les circonstances actuelles ont beaucoup augmenté le prix.

Après avoir rendu compte des procédés publiés jusqu'ici, soit parmi nous, soit chez les nations étrangères, pour la décomposition du sel marin, il nous reste à former des vœux pour voir mettre en activité des manufactures, qui fassent jouir le commerce des avantages attachés à une fabrication abondante de soude, et qui répandent sur toutes les parties de la république ceux qu'on a lieu d'attendre de ces différentes découvertes et du sacrifice patriotique que leurs auteurs en ont fait à l'utilité générale. CH. C.

N O T E S.

(1) Il est facile, dit Bergmann, de fabriquer du sel ammoniac quand on habite près de la mer, et qu'on possède des connoissances chimiques. Nous ferons connoître plusieurs procédés pour l'obtenir. On en fabrique en Allemagne, à Neuwied, Saarbruck, Naumbourg, Brème et Magdebourg, mais principalement dans la belle fabrique des frères Cravenhorst à Brunswick, établie en 1759, où l'on prépare aussi, et peut-être simultanément du sel de Glauber, une couleur qu'on nomme *verd de Brunswick*, et de l'alun rouge fort utile pour les teinturiers, et dans lequel Bergmann a reconnu la présence du cobalt. -- En général, les allemands et les anglais ont beaucoup plus de fabriques chimiques que la France. J'ai rencontré, en 1776, dans les montagnes des géants en Silésie, un village nommé *Krummen-hübel*, dont tous les habitans sont occupés à des préparations chimiques pour les droguistes et les apothicaires. C'étoit quelque chose d'assez singulier que de trouver, parmi ces hautes montagnes, et sous des toits de chaume, des laboratoires, des livres de chimie, et, près de chaque maison, un petit jardin de botanique.

(2) Le natron d'Egypte étoit fort connu des anciens. Les juifs le nommoient *Neher*, et leurs poètes en font mention. L'auteur des sentences morales, connues sous le nom des Proverbes, compare l'effet qu'une gaieté bruyante produit sur un cœur affligé, à l'action du vinaigre sur le natrum (chap. 15, vers. 20) et un autre auteur assure que les iniquités de sa nation ne pourroient s'effacer, quand même elle se laverait avec une dissolution de natrum, et multiplieroit avec soin l'herbe bozith, qui étoit peut-être la soude. (*Jérem. c. 11, v. 32*). Jérôme dit expressément que le nitre venoit des environs de la ville de Nitria en Egypte, où la chaleur du soleil donnoit lieu à cette efflorescence. Il ajoute que les égyptiens s'en servoient pour se nettoier la peau, et qu'il faisoit effervescence

avec les acides : il ne reste donc aucun doute que le nitre des anciens ne fût l'alkali minéral natif. Cette ville de Nitria existe encore, au rapport de Huntingdon, qui y fut le siècle dernier. Elle est située dans le désert, à l'ouest du Delta, à dix lieues au sud-ouest de la ville de Terané sur le nil, où cette production est embarquée. Ce désert porte aussi le nom de Chaiat, Scerté ou Askit et Saint-Macaire. On y trouve une fosse naturelle de trois à quatre lieues de long sur un quart de large, dont le fond est solide et pierreux. Cette fosse est à sec pendant neuf mois de l'année ; mais en hiver il transsude de la terre une eau d'un rouge violet, qui remplit le lac à cinq ou six pieds de hauteur. Le retour des chaleurs la faisant évaporer, il reste une couche de sel épaisse de deux pieds, et très-dure, qu'on divise à coups de barre de fer. On en retire jusqu'à 36,000 quintaux par an. C'est-là ce qu'on nomme le lac de Natron, dont l'eau a été analysée par Le'igh (*transactions philosophiques*). Cet atrun ou natrum, dit Forskal (*flora egiptiaco-arab*) est de couleur rougeâtre, et fait effervescence avec les acides. On le vend au Caire un para le rotl, ce qui fait environ un liard la livre. On en fait usage dans le pays pour le blanchissage, en y ajoutant de la chaux. Les égyptiens rendent les viandes plus tendres en les faisant tremper quelque-temps dans une dissolution de natron. Cet auteur dit qu'on en importoit autrefois beaucoup en France, où les boulangers s'en servoient pour faire mieux lever leur pâte ; mais que les médecins ayant imaginé, on ne sait pourquoi, que cette substance pouvoit nuire à la santé, cet usage a été abandonné. Il s'est conservé en Egypte, suivant Hasselquist.

(3) Dans la province de Sukena, qui dépend de Tripoli de Barbarie, à vingt-huit journées de cette ville, on trouve à la surface de la terre de l'alkali minéral, en cristaux allongés, et à-peu-près parallèles. On nomme cette substance *trona*. On s'en sert dans le Levant pour donner du montant au tabac ; on en prépare aussi un savon médicinal ; il en vient un millier de quintaux à Tripoli, sans compter ce qui passe directement dans l'intérieur de l'Afrique et en Egypte.

Cet alkali minéral ne se trouve point dans des mines de sel

gemme, comme l'avoit imaginé Monroe, qui décrivit le premier cette substance dans les transactions philosophiques.

— T. Heberdén a trouvé l'alkali minéral en abondance, à peu de distance du cratère du pic de Ténériffe. Peut-être le muriate de soude est-il décomposé par l'acide sulfurique, et l'action du feu met-il ensuite à nud l'alkali minéral.

(4) Près de Bassora, suivant Encelius et Baron, aux environs d'Ephèse et de Smyrne (*Mém. de l'acad.* 1729), dans les lacs près de Thessalonique. (*Urbain Hiérne Parascere* 1712, page 71) le sel que les turcs nomment *agaum* ou *boura*, et les arabes *borā*, est un alkali minéral natif. (*Commerc. littérar. Norimberg.* 1741). —

Pline dit qu'on trouve du natrum, par un temps sec, dans les vallées de Médie. Il le nomme *halmyrhaga* ; il étoit en petit morceaux. — Celui qu'on trouvoit en Thrace, près de la ville de Philippe, étoit encore plus fin et sali par des parties terreuses. Cet auteur parle aussi des eaux natreuses ; le meilleur natrum ou nitre, car les anciens confondoient ces deux noms, venoit de Litis en Macédoine, et se nommoit *chalastrum*. — Pline (liv. 36, §. 65), Tacite (liv. 5, hist.), Joseph (liv. 2, chap. 9) racontent des choses merveilleuses du sable du petit fleuve Belus, aujourd'hui *Nahr halou*, qui se jette dans la mer de Judée. Ce sable, suivant eux, étoit mêlé avec du *natrum*, et servoit à faire du verre. C'est sur les bords de ce fleuve que Pline place l'histoire fabuleuse de la découverte accidentelle de l'art de la verrerie par des marchands phéniciens.

(5) Model analysa une terre grise, très-chargée d'alkali minéral, qu'il avoit reçu d'Astracan, comme venant de la Perse. Il y trouva aussi du sel marin, de la terre colorée et de l'acide boracique. — On lit dans Kœmpfer (*aman. exot.*) qu'il se trouve du natrum près de Baku, dans une isle de la mer Caspienne.

(6) On trouve près de Tegnapatnam, sur la côte de Coromandel, tout près du rivage, une terre d'un gris clair dont on retire de l'alkali caustique pour servir de mordant aux couleurs qu'on applique sur les mouchoirs peints. (*Mém. de Helbig médecin aux Indes, misc. acad. nat. curios. an. 1678 obs. 194.*) Scott, chirurgien anglais à Bombay, écrivoit en 1788 à la société des arts de Londres, qu'on

trouvoit de l'alkali minéral dans des puits situés près de la mer, sur les côtes du Sindy, en si grande abondance, qu'il seroit facile d'en charger un grand nombre de vaisseaux. — On a trouvé dans la substance brute qu'on retire de ces puits, huit parties sur cent d'argille ferrugineuse; le surplus étoit composé de cinquante-huit parties d'alkali minéral, dix-huit de sel marin et vingt-quatre d'eau. (*Coll. de la société des arts de Londres 1788.*)

(7) On trouve, dans la Tartarie Thibetane une terre qui contient de l'alkali minéral mêlé à un peu de sel marin, de fer, de chaux, d'argille et de substance inflammable. — Les chinois connoissent l'alkali minéral natif sous le nom de *Kien*. (*mém. de Stockholm vol. 34, p. 165.*)

(8) Voyez les voyages de Ginelin, Pallas et Georgi. Ces auteurs citent principalement les environs du lac Baikal en Daourie. Le sulfate de soude y est très-abondant et s'alkalise, suivant Pallas, par l'action de l'air et du soleil. — Model avoit reçu de l'alkali minéral natif, venant d'Ochozsk, ville située à l'extrémité de la Sibérie, près du Kamtschatka. — Les terrains des Steppes ou plaines desertes de la Sibérie, où l'on trouve ces sels, sont crayeux et contiennent des débris de testacées.

Presque tous les districts salins qui s'étendent entre le Tobol, l'Ischim et l'Irtisch, et les landes qui bordent les rives de ce dernier, sont chargés de sel amer ou de sel marin plus ou moins riches en natron; c'est dans les places où il y a eu du fumier que ces sels abondent le plus.

(9) Sur les lacs de la Hongrie, dont les eaux tiennent en dissolution de l'alkali minéral, voyez le deuxième cahier de ce journal.

(10) Morell a décrit un sel qu'il a trouvé, non pas en efflorescence, mais en feuillettes, tapissant l'intérieur des cavernes sèches qui sont dans les montagnes du canton de Berne, aux environs de Schwartzbourg. Il a reconnu que ce sel contenoit deux parties de soude native, et une de sulfate de soude. — Henckell a trouvé de l'alkali minéral parmi le sable à Restrow, dans la marche de Brandebourg. — On lit, dans la description minéralogique de la France, p. 43, que

que Rigaut, pensionnaire de la marine, prétend avoir démontré la présence de l'alkali minéral dans le terrain des environs de Calais.

(11) L'analyse a fait trouver de la soude dans les eaux de Carlsbad et d'Egra, suivant Gren; dans celles de Billin, aussi en Bohême, suivant Reuss. Bergmann en a reconnu dans les eaux de Spa et de Seltz; il y en a dans celle de Porecta, suivant les mémoires de Bologne. Black a indiqué les moyens de reconnoître les moindres portions d'alkali contenues dans les eaux. Voyez son mémoire sur les eaux chaudes de l'Islande, *ann. de chimie, tom. 16.*

En France, toutes les eaux minérales de l'Auvergne, tiennent de l'alkali minéral en dissolution, particulièrement celles du Mont-d'Or de Bard et Beaulieu, de Saint-Floret, Saint-Nectaire, etc. Il y en a aussi dans les eaux de Bains, de Bussang et plusieurs autres des Vosges, dans celles de Vichy, de Pougues, et un grand nombre d'autres.

(12) Hierne paroît être le premier qui ait fait connoître la nature de cette substance (dans les *acta et Tentam. Chemica, Stockholm, 1712, eh. 10 et 13*) que Stahl, Junker, Neumann et Pietsch regardoient comme un salpêtre imparfait. C'est elle probablement que Wallerius désigne sous le nom d'*aphronitrum*. Proust l'observa en 1774 sur le mortier de chaux et de sable qui sert à joindre et à enduire les pierres de la nature du schiste dont les caves d'Angers sont bâties. Le même chimiste en a recueilli sur des moëllons à l'hôpital général de Paris. Cappel trouva cette même efflorescence alkalinne sur les murs des maisons de Copenhague, mais seulement, dit Kratzenstein, dans la partie basse de cette ville. Dans la haute ville, les efflorescences des murs sont du sulfate de soude. (*Act. de la soc. de Copenhague 1777*). Lorgna en trouva en 1782 sur des pierres coquillières, dans un souterrain des fortifications de Vérone. Il l'attribue aux débris des animaux marins, dans lesquels il a reconnu de la soude libre; son opinion est que le travail de la vie décompose le muriate de soude dans les vers et les poissons de mer, comme dans les plantes maritimes. Haase a observé, en 1783, de la soude effleurie sur les murs de la ville d'Erlangen, au centre de l'Allemagne. Vauquelin m'a dit en avoir trouvé dernièrement le long du mur d'un parc à Bourg, près du Bec-d'Ambès; sous le pont du Cher, près Tours; et sous un autre petit pont qui est dans la plaine, sur de la pierre

Journ. des Mines, frimaire, an 3.

salcaire grossière, mêlée de quelques débris de coquilles. Il en a même recueilli à Paris, dans la cave de la maison que Fourcroy habite rue des Bourdonnois. Pelletier en a rapporté d'Arras, il y a dix-huit mois. Parmentier et Deyeux se sont assurés que ce produit étoit tellement commun dans les communes maritimes de la République, depuis Ostende jusqu'au Havre, sur-tout à Dieppe et à Fécamp, où on le mêloit au salpêtre jusqu'à ce que quelques pharmaciens de Dieppe en reconnurent mieux la nature, qu'on peut le regarder comme un objet d'utilité publique. Ils l'ont observé, sur-tout dans les parties basses des bâtimens neufs. — L'alkali minéral se dépose sur-tout abondamment sur les pierres exposées à la vapeur des eaux thermales. Pen en recueilli, en 1776, sur les rochers d'où sortent les eaux de Carlsbad en Bohême. Il y étoit uni à du sulfate de soude. Le sel qui tapisse, à Vichy, l'intérieur des bâtimens destinés aux bains, contient, suivant le citoyen Pissis, plus de quatre cinquièmes de son poids de carbonate de soude. Le surplus est du nitrate et du sulfate de potasse, et du carbonate de chaux. (*Ann. de chim. occ.* 1792) — Peut-être ce natrum en efflorescence étoit-il ce que les anciens nommoient *spuma nitri*, et en grec *aphronitrum*. On en ramassoit, suivant le témoignage d'Isidore, liv. 16, dans les cavernes de l'Asie. Le meilleur étoit le plus léger et extrêmement friable.

(13) Le *salsola soda*, des côtes de Cherbourg, a été analysé par Vauquelin. Ce chimiste a reconnu que cette plante ne contient ni chaux, ni potasse, mais une grande quantité de magnésie, qu'il étoit qu'on pourroit en retirer, avec avantage, pour le commerce, en la traitant avec l'acide sulfurique affoibli; la soude y existe toute formée; le feu ne fait que la séparer des autres principes du végétal auquel elle étoit unie. Le muriate de soude et le carbonate de soude, considérés dans l'état de siccité, y sont dans le rapport de 113 à 60. L'acide nitrique forme, avec cette plante, de l'acide prussique; elle donne à la distillation une grande quantité d'ammoniaque, mais en même-temps de l'acide pyro-ligneux. L'acide nitrique foible chauffé avec le *salsola*, donne aussi naissance à une matière huileuse, analogue à de la cire jaune. Tous ces faits annoncent une très-grande analogie entre cette plante et les matières animales; comme elles le *salsola* contient beaucoup d'azote.

(14) La soude est cultivée dans le Midi de la France, aux environs de Carbone, et aux environs d'Arles.

On trouve, dans les mémoires des savans étrangers T. V., un travail intéressant de Marcorelle, sur la culture de cette plante en Languedoc. Il faut lire aussi l'article verrerie dans l'Encyclopédie méth. *arts et mêt.* On donne, dans cette partie de la France, le nom de salicor au *salsola soda* et à ses cendres, celui de soude au *salsicornia*, et celui de salsovie au *salsola tragus*. Chapral a reconnu que les cendres de salicor contenoient par livre sept onces un gros d'alkali minéral, tandis qu'il n'en a retiré que 2 onces 5 gros par livre des cendres de *chenopodium maritimum* ou blanquette. A l'époque où Marcorelle écrivoit (en 1766) on recueilloit dans le diocèse de Narbonne (département de l'Aude) 12 ou 15 mille quintaux de cendres de salicor.

Le citoyen Parmentier, en revenant d'une tournée qu'il a fait été dans le département des bouches du Rhône, a bien voulu me communiquer quelques notes sur la récolte de la soude dans cette partie de la République. La culture de cette plante étoit considérable autrefois près de Saint-Gilles, d'Aiguemortes, dans le plan du Bourg et sur-tout près des Saintes-Maries (aujourd'hui commune de la mer) en Camargue: Cuiquero de *Luz. Provinc.* dir que les habitans de la Provence en retiroient un grand profit. Mais le prix de cette matière ayant baissé et celui du bled s'étant accru, on a préféré, avec raison, la culture du bled à celle d'une plante qui ne donnoit ni subsistance pour les hommes, ni fourrage pour les bestiaux, ni engrais pour le sol, et qui, cependant, exige un bon terrain, beaucoup de bras et des soins multipliés. La culture ne s'en est conservée que dans quelques métairies. Peut-être pourroit-on lui donner plus d'extension, sans préjudicier à de plus grands intérêts: peut-être suffiroit-il, pour obtenir une grande partie des soudes que la France consomme, de faire répandre des graines de cette plante sur les plages de la Camargue et du plan du Bourg, dont le terrain sale et substantiel est très-propre à ce genre de production. Ce canton qui a plus de cinquante lieues de superficie, est peu peuplé et foiblement cultivé malgré son extrême fertilité. On y voit en cet état presque sauvage 3 à 400 mille bêtes à cornes et 5 à 6000 chevaux. Il seroit facile par des dessèchemens, des saignées et des arrosemens de doubler la récolte du bled et l'étendue des pâturages; on pourroit y faire trois millions de quintaux de sel ma-

rin au lieu de 40 mille, en mettant à profit vingt étangs salans d'environ une lieue de tour qui sont dans la Camargue, et porter de 6000 quintaux à cent mille la pêche du poisson de mer. Mais pour nous renfermer dans l'objet de cette note, on y recueillerait aisément, et sans soin, une immense quantité de soude. Le citoyen Parmentier a laissé dans ce pays des instructions dont il y a lieu d'espérer un bon effet. Déjà les citoyens chargés de leur exécution ont recueilli et répandu dans ce canton 2 à 300 septiers de graine de *salsola tragus* à côtes rougeâtres, qui est l'espèce de plante que l'on y a toujours cultivée et qui y croit naturellement. Les terrains vagues qui occupent les trois quarts de sa surface sont couverts de *Salicornia fruticosa* (*ours*) de *salsola fruticosa* (*engane*) et de plusieurs herbes qu'on comprend assez volontiers sous le nom de blanquette, telles que *salsola soda*, *S. prostrata*, *clypeola maritima*, *echinophora maritima* (faux-fenouil), *atriplex portulacoides*, *statice limonium*, *inula crithmoides* etc. La commission d'agriculture et des arts a reçu, par les soins du citoyen Parmentier, des cendres de chacun de ces végétaux et s'occupe de faire constater la quantité d'alkali minéral contenue dans chacune d'elles. Lorgna assure que les plantes de la famille des chardons et particulièrement les artichauts, donnent autant d'alkali que les *salsola*, lorsqu'on les cultive près de la mer. — La Galissonnière avoit établi des brûleries pour la soude à la Louisiane; on a songé à naturaliser la barille d'Espagne sur les côtes de la Guyane française et cette production conviendrait peut-être à quelques plages de nos colonies.

La nature de ce journal ne comporte pas de grands détails sur la culture des *salsola*. Cependant les besoins que les arts ont de la soude sont si étendus et si pressans, qu'on nous pardonnera sans doute de faire connaître en peu de mots les moyens d'obtenir cette substance minérale par le moyen de la végétation.

Le sol propre à la soude est substantiel sans être trop compact, médiocrement salé, près de la mer sans être baigné par ses eaux. Les terres neuves sont les meilleures; les cendres des brossailles dont elles sont couvertes, sont le meilleur engrais. Elles doivent être ameublées par des labours répétés et disposées en sillons et ados pour l'écoulement des eaux. La barille d'Espagne épuise beaucoup la terre, demande des engrais, et suivant l'opinion commune, une année de jachère sur deux.

Il faut semer clair, recouvrir très-peu la graine et profiter d'un temps qui promette de la pluie. La véritable saison est le commencement du printemps de la nature, c'est-à-dire, plutôt ou plus tard, suivant le climat.

Cette plante redoute la sécheresse, les insectes et les mauvaises herbes, sur-tout lorsqu'elle est encore jeune; on éclaircit les pieds lorsqu'ils ont 4 à 5 pouces de haut, et on sarcle autour de ceux que l'on conserve. Lorsque les plantes ont acquis tout leur accroissement et commencent à rougir, on les arrache. Elles forment alors des touffes dont quelques-unes, dans la province de Valence, pèsent jusqu'à 20 et 30 livres.

On les expose vingt-quatre heures au soleil pour les faner. On secoue la terre attachée à leurs racines et on les assemble en petites meules qu'on charge avec des pierres pour que le vent ne les renverse pas. On a soin de les placer les racines en haut.

Lorsqu'elles sont sèches, on creuse en terre des fosses circulaires de trois à quatre pieds de diamètre, ou des fosses plus allongées, mais de cette même largeur et de deux pieds de profondeur, terminées par le bas en fond de chaudière. On bat la terre tout autour pour que cette espèce d'aire reçoive les tas de soude sèchement et proprement; on a soin de choisir la partie du champ la plus sèche et la plus élevée, et s'il n'y en a pas de telle, on forme la fosse au-dessus du niveau du terrain avec de l'argille pétrie et battue. On place, au-dessus de cette fosse, un grillage de fer dont les barreaux doivent être assez forts pour ne pas fléchir par l'action du feu et le poids des herbes qu'on y place. Les choses étant ainsi disposées, on échauffe fortement la fosse avec de la paille, du menu bois ou des brossailles; et l'on commence à disposer des brassées de *salsola* sur le grillage. On ne les met pas dans la fosse même afin que l'air ambiant favorise leur combustion. Il faut choisir pour cette opération un temps calme et médiocrement humide sans être pluvieux. Le vent donneroit trop d'activité au feu et la cendre subiroit un commencement de vitrification. La pluie empêcheroit les plantes de brûler et l'on auroit une soude peu compacte, charbonneuse et de mauvaise apparence. Le temps le plus convenable pour cette opération est la nuit. On la commence sur les dix heures du soir; l'humidité qui règne alors dans l'atmosphère la favorise

en concentrant l'action du feu. Il faut avoir grand soin que les plantes brûlent sans flamber, ce qui se fait en jettant promptement des brassées de *salsola* sur les endroits où il semble que la flamme veuille se faire un passage. Il faut prendre garde, cependant, de ne pas étouffer le feu. A raison de l'expérience que cette opération exige, elle est confiée en Espagne à des hommes qui en font leur unique occupation. On en a même quelquefois fait venir d'Espagne, pour brûler les soudes dans la Camargue.

A mesure que les herbes sont consumées par le feu, on voit s'en détacher des flammes bleuâtres qui tombent dans la fosse. C'est l'alkali minéral en fusion. Il se liquéfie par la chaleur concentrée qu'il subit, et ses parties s'unissent étroitement; pour faciliter cette union on brasse fortement avec des rables tant que la combustion des plantes dure, en prenant garde de ne pas détacher des terres du bord du trou qui se mêleraient avec la soude. Lorsque la fosse est remplie de cendres jusqu'aux trois quarts, on est dans l'usage en Espagne de la combler avec de la terre, mais il vaut peut-être mieux se contenter de la mettre à l'abri de la pluie. Lorsque la matière est refroidie, on la sort des fosses avec des pics, on la divise avec des masses pour en faciliter le transport, et on la dépose à couvert dans des magasins bien secs.—On veut, dans le commerce, que les soudes soient dures comme de la pierre, sonores comme une enclume quand on les frappe; d'une couleur cendrée mêlée de tâches d'un bleu d'ardoise, et en morceaux ni trop petits ni trop gros, dont la croûte extérieure soit bien blanche, et qui quand on les rompt présentent une fracture lisse, d'un grain bien fin, parsemée de petits yeux comme ceux du fromage. Ces caractères extérieurs accompagnent en effet la meilleure soude d'Espagne. Mais ils dépendent de l'époque précise où l'on recueille les soudes et de la manière dont on les brûle, et ne sont que des signes assez équivoques de la quantité d'alkali que les cendres contiennent. On veut aussi qu'en humectant la soude avec de la salive elle exhale aussitôt une odeur urineuse et tirant sur celle de la poudre brûlée, que la partie humectée ne s'amolisse point sous le doigt et qu'en la pressant elle devienne d'un bleu d'ardoise très-foncé. Les blanchisseuses prétendent en connoître la qualité au goût. La soude d'Aliéante a, d'abord un goût piquant, mais qui devient ensuite doux

et agréable. Quelques ouvriers distinguent la bonne soude à sa pesanteur spécifique en la tenant seulement dans la main. Mais tous ces moyens laissent du doute, et les chimistes n'en reconnoissent pas d'autres que de lessiver ces cendres, et de faire évaporer et cristalliser la lessive. (Voyez *Arduino istruzione. Mémoire de Savy, négociant français établi à Carthagène, envoyé par le consul. Voyages de Swinburne. Flora espanola de Quer 6^e. vol*).

(15) On fait de la soude avec différentes plantes maritimes, en plusieurs parties de l'Espagne, nommément aux environs de Séville. Mais il n'y a que certaines provinces où l'on cultive, pour cet usage, le *salsola sativa*, en Espagnol *barilla*. Une chose fort remarquable, c'est que plusieurs espèces de *salsola* sont abondantes aux environs de Madrid, et en d'autres parties de la nouvelle Castille, particulièrement dans le territoire de la ville d'Anover du Tage, dans les terrains incultes et nitreux. On la cultive même dans le canton connu sous le nom de Sagra de Tolède, comme près des côtes de la mer. (Continuation de la flore esp. de Quer, par Ortega. Madrid 1784, 6^e vol. pag. 288-9).

On distingue, en Espagne, trois sortes de soudes: la 1^{re} est la barille qui est la meilleure, et dans laquelle il ne doit entrer que les cendres du *salsola sativa*, quoique l'on se permette souvent de l'altérer avec celles des plantes spontanées. La 2^e est la bourde, pour laquelle on mêle les cendres de différentes herbes maritimes qu'on n'arrache pas, mais qu'on fauche, parce que plusieurs sont vivaces. Suivant Townsend (travels through Spain) les plantes qu'on emploie à cet usage, sont les *salsola kali*, *s. soda*, *s. rosacea*, *s. vermicularis*, *chenopodium maritimum* et *album*, *salicornia Europæa*, un *mesembrianthemum* probablement le *nodiflorum*, et suivant Marcocelle, *salsola fruticosa*. La soude de bourde se nomme en espagnol *sosas*. Sa valeur est ordinairement de moitié de celle de barille. Cette substance est plus foncée que la soude de barille, presque noire, et ses yeux sont beaucoup plus petits.—La troisième espèce de soude est l'aguazul, qui paroît tirer son nom de sa couleur, d'un bleu plus intense et plus brillant. Swinburne dit qu'elle provient d'une plante encore plus basse que la barille, que l'on sème tous les trois ou quatre ans, et qui croît dans des terres plus sèches et plus salées. On ne trouve point, dans les botanistes espagnols, le nom latin de cette plante. Cette dernière

nière espèce de cendre ne sert que pour les verreries de verre commun.

Sur 125,000 quintaux de soude qu'on recueille dans la province de Murcie, 12 mille quintaux vont en Angleterre, 15 mille en Hollande, 5 mille à Venise, 12 mille à Gènes; le surplus passoit en France: savoir, 20 mille quintaux dans les parties du Nord, et 60 mille dans celles du Midi; il en est de même à Alicante. Une partie de cette dernière espèce de soude est employée dans les fabriques de savon qui sont à Elche, Novelda et Alicante. Il ne se fait, dans la province de Murcie, qu'environ 15,000 quintaux de bourde et fort peu d'aguzal. Ces deux substances passoient en entier dans les ports de France.

(16, p. 36. l. 1.) La plante qui donne la soude, se nomme en Sicile *scerba*, du mot *scerbare*, qui signifie sarcler. On l'appelle aussi *saponara* et *erba di vetro*, à cause de ses usages pour la fabrication du verre et du savon. Les cendres se nomment *ballate* lorsqu'elles sont en gros blocs; *tocchi* et *tocchetti* lorsqu'elles sont en morceaux; et *polvere di soda* quand elles sont en poudre. La majeure partie de ces cendres passe à Venise et à Marseille. (*Sestini sur qu. productions de la Sicile.*) La soude des environs de Marsala passe pour la meilleure. (*Riedesel. Voyage au Levant.*) Suivant l'Encycl. méth., c'est celle de Scoglietti.

On cultive aussi la soude en Sardaigne, à Malte et dans quelques parties du continent de l'Italie. Il n'est pas douteux que cette culture ne convienne très-bien à la Corse. Les italiens en sèment dans les jardins comme herbe potagère. (*Arduino modi da praticarsi*, p. 3.) On la nomme à Venise *rosano*; dans d'autres endroits, *spinella*. Il a été publié, en 1780, par ordre des magistrats de Venise, une instruction sur les moyens de cultiver cette plante, et de l'incinérer pour obtenir la soude. L'auteur de cette instruction, que nous avons mise à profit, est Arduino.

(17) Les soudes du Levant étoient en grande réputation en France et en Italie dans le siècle dernier. Merret qui écrivoit alors sur l'art de la verrerie, les cite comme le fondant le plus en usage. Il dit qu'on les tiroit d'Alexandrie et de Tripoli de Syrie. Suivant Alpinus, on brûloit, de son temps, en Egypte, le *mesembrianthemum nodiflorum*, qu'il nomme kali égyptien, le *salicornia* et un *salsola kali* épineux, qui est peut-être le *muricata*. Les anciens

sais des douanes de France nomment ces soules, cendres de Syrie ou Syrie. Celle de Tripoli venoit dans des sacs bleus, et étoit moins estimée, suivant Savari, que celle de Saint-Jean-d'Acre, dont les sacs étoient gris. On faisoit encore moins de cas de celle de Seyde. On rapporte que le pacha de Tripoli les achète des arabes du désert. Les voyageurs modernes ne donnent aucune lumière sur cette branche de commerce, qui paroît moindre qu'elle n'étoit autrefois, du moins par rapport à la France. Peut-être la facilité de se les procurer a-t-elle été la première cause de l'établissement des verreries et des savonneries à Venise.

Il se fait aussi de la soude à Astracan sur la mer Caspienne, avec le *chenopodium fruticosum* et *herbaccum*, le *salsola altissima* et *salsola*; mais cette soude est de fort mauvaise qualité.

(18) Pallas cite principalement les steppes ou plaines désertes d'Isset, Ischim, Barabyn, et les pays situés aux environs du lac Baikal et au-delà. (Voyez sa description du lac amer d'Iamischefskoia, à l'est de l'Irtisch. *Traduc. vol. 3, pag. 153*). Toutes les contrées basses qui s'étendent de l'Ischim à l'Irtisch, sont fortement imprégnées d'un grand nombre de sels. Boulduc a fait connoître, en 1727, (Mém. de l'acad. p. 375) un sel de Glauber natif, trouvé dans une fouille abandonnée, près de Grenoble. Il dit, à ce sujet, qu'on en trouve aussi dans les mines de cuivre de Neusohl en Hongrie. Sahlberg en a trouvé près d'Umea en Laponie, qu'il crut être du natrum, (Mém. de l'acad. de Stockholm, 1739).

(19) Relativement aux lacs de Hongrie, qui contiennent du sulfate de soude, voyez le second numéro du Journal.

(20) Stahl paroît avoir reconnu, le premier, que le sulfate de soude se trouvoit dans les eaux minérales. (*Specimen Becherianum*, 1703). Après lui Hoffinan, professeur à Halle, découvrit une source d'eau minérale, dont la livre donne, au rapport de Henckel, deux gros de ce sel. (*Observ. phys. et chim. 1722*). Boulduc fit voir qu'il existoit dans les eaux de Passy et dans celles de Bourbon (1729).

Delius a décrit, en 1767, le sel de Glauber, qu'on retire des salines de *Fridrichshall* dans le pays de Saxe Hiibourghansen, et qui jouissoit de quelque célébrité, sous le nom de *sal aperitivum fredericianum*. On sait aujourd'hui que ce sel est abondant dans les muires et le schlorde toutes les salines. On pourroit faire usage de

celui des salines de la Meurthe, du Jura et du Mont-Blanc, dont l'abondance est telle, que Gillet a vu à Dieuze un espace de plus d'un arpent, dans l'enceinte de l'établissement des salines, couvert de ces dépôts salins, de l'épaisseur de huit à dix pieds. L'eau qui filtrait à travers, formoit une source qui tomboit dans un petit canal, où il se formoit, l'hiver seulement, de très-beaux cristaux de sulfate de soude. Voyez ce que dit, à ce sujet, le citoyen Hassenfratz, dans ce n°. , page 12. — Ce sel se trouve en efflorescence sur les murs. Giesecke, professeur de botanique à Hambourg, en a trouvé sur les murs humides du gymnase de cette ville. — On peut en retirer abondamment, à ce qu'il paroît, des cendres du varech, sur-tout de celles du département du Nord. Machy a retiré 4 onces et demi de ce sel pur, par livre, des soudes de varech de Boulogne, et 3 onces de celles de la cidevant Bretagne. Tillet et Fougeroux en ont trouvé peu dans les cendres de varech de Normandie. On en retire beaucoup des cendres du tamarin, du moins lorsque cet arbrisseau croît près des côtes. Les cendres de plusieurs espèces de tourbes en sont aussi fort chargées. Le citoyen Daguin a obtenu, en 1792, 200 milliers de sulfate de soude en lessivant des cendres de tourbe du département de la Loire-Inférieure. (*Rapport*). — On retire du sulfate de soude des eaux-mères de l'alun, à Freyenwald dans le Brandebourg, suivant Klaproth. (*Ann. de chim. de Crell.*, 1785).

Suckow a décrit la manière de séparer le sulfate de soude que contiennent les schistes alumineux de Dudweiler, près de Saarbruck, et de le purifier des dernières portions de fer, par la calcination et au moyen de la chaux. (*Leçons de la soc. physico-mat. de Heidelberg, premier volume, seconde partie, 1791*).

Boulduc a décrit un sel de Glauber qui cristallise naturellement dans l'eau d'un ruisseau, près de *Vecia-Madrid*, à trois lieues de Madrid. (*Hist. de l'acad. 1724, pag. 54*). Desmars en envoya d'Égypte en 1732.

E X T R A I T S
D'OUVRAGES ÉTRANGERS.

MINERALOGIA CORNUBIENSIS

O U

DESCRIPTION MINÉRALOGIQUE

DE LA PROVINCE

DE CORNOUAILLE,

*Par W. Pryce, en Anglais; Londres 1778,
fol. extrait par Ch. C.*

LA Cornouaille est, comme on sait, l'extrémité occidentale de cette partie de l'Angleterre qui forme une presqu'île très allongée entre l'ouverture de la Manche et celle du canal d'Irlande; elle n'est séparée que par un espace de mer de vingt-cinq à trente lieues, de cette autre péninsule connue précédemment sous le nom de Bretagne, qui comprend cinq des départe-

temiens de la République française. Ces deux pays ont entr'eux le plus grand rapport pour la situation, le climat, les productions et la nature du terrain. Le cap qui termine la Cornouaille, se nomme *Landsend*, qui signifie en anglais *Finisterre*, et dans le département de France qui porte ce nom, un arrondissement (celui de Quimpèr) se nommoit autrefois *Cornouailles*. Un rapprochement plus important est celui de la langue. Celle qui s'est conservée aux environs des caps Landsend et Lizzard, diffère fort peu du bas-breton (1). La Cornouaille, comme la Bretagne, a des ports de commerce et une navigation intéressante; l'une et l'autre province tirent un grand parti de la pêche des mêmes poissons, notamment de celle des Sardines. Jusque là tout est égal entr'elles; mais quoique la Bretagne exploite aussi des mines, elle est bien loin de soutenir la comparaison à cet égard. Les cinq départemens qui la composent, dont on évalue la population à 2,200,000 ames, n'extraitent du sein de la terre, qu'environ 20,000 quintaux de plomb et 6,000 mars d'argent, tandis que la petite

(1) Hawkins prétend qu'elle n'existe plus que dans les noms des villages et dans les termes d'usage parmi les mineurs. Voyez *Journal des mines, en allemand, année 1793.*

province de Cornouaille, qui a tout au plus 130,000 habitans, verse dans le commerce 60,000 quintaux de cuivre et autant d'étain, produits dont la valeur est douze ou quinze fois plus considérable que tous ceux des mines de Bretagne. Il est difficile de penser qu'une différence aussi prodigieuse soit due tout entière à la nature, qu'au nord de la Manche les schistes et les granits soient abondans en filons de certains métaux, et que les mêmes terrains, les mêmes roches en soient dépourvues en deça de ce bras de mer: il semble plus naturel de croire avec quelques minéralogistes éclairés, que des filons parallèles à ceux que les Anglais exploitent, existent dans cette partie de la République, et qu'on pourra les découvrir en faisant des recherches soutenues et bien dirigées; nous avons pensé que pour parvenir à ce but important, on ne pouvoit réunir trop de connoissances sur la minéralogie de cette partie de l'Angleterre, qui se rapproche le plus de la Bretagne à tous égards. C'est dans cette intention que nous publions cet extrait de l'ouvrage de Pryce, qui offre, d'ailleurs, des faits neufs et curieux; on peut le regarder au moins comme un supplément à ce que Jars a donné au public sur ce même

sujet. Ce minéralogiste célèbre a vu en France plusieurs rochers de la même nature que ceux qui contiennent l'étain. Ce qui a pu, comme il l'observe très bien, retarder la découverte des mines de ce métal, c'est que ses filons ne présentent rien à la surface du terrain qui semble annoncer une mine ; ils ne s'annoncent que par des veines d'un brun noir et quelquefois rougeâtre. Cette matière est souvent le minéral lui-même, mais elle n'a rien qui la fasse reconnoître, à l'inspection pour métallique ; d'ailleurs, de tous les minéraux, celui d'étain est le plus difficile à essayer par la facilité avec laquelle il s'oxide. Il faut lire dans le mémoire de Jars, la méthode simple qu'il indique pour faire des recherches de mines d'étain.

La partie de la Cornouaille que nous décrivons ici, celle qui contient des mines métalliques et qui forme l'extrémité occidentale de la presqu'isle, est un pays de schiste et de granit. Jars a déjà observé que les montagnes y sont peu élevées. Les mines sont moins abondantes dans les hautes montagnes qui séparent cette province de celle de Devonshire ; celles-ci méritent plutôt le nom de collines ; elles sont coupées de vallons fort agréables. On n'y ren-

contre ni craie, ni marbre, ni aucune autre substance calcaire. On est obligé de tirer à grand frais, des provinces voisines, la chaux dont on a besoin pour les usages domestiques et pour l'amendement des terres. Ce que les habitans connoissent sous le nom de Sparh (*Spar*) est toujours du quartz ou du cristal de roche.

Le granit porte, dans l'Anglais du pays, le nom de *Moorstone*, et dans la langue ancienne celui de *grouan*. On en connoit de cinq couleurs ou teintes différentes, le blanc, le gris-bleuâtre ou couleur de pigeon bizet, le jaune, le rouge ou oriental, et le noir ou véritable granit de Cornouaille, No. 1 de Hill ; ces deux derniers sont d'une extrême dureté. Le Schorl, que les mineurs de cette province nomment *cockle*, est abondant dans plusieurs espèces de granit dont il relève la beauté ; on le trouve aussi mêlé à la mine d'étain à laquelle il ressemble souvent par son éclat, sa forme cristalline et sa pesanteur, au point qu'on s'y méprend. On a dit long-temps que le cuivre ne se trouvoit jamais dans le granit, parce qu'en effet il est rare de l'y rencontrer ; mais la riche mine de Tresavean a prouvé que cette assertion étoit trop générale.

Le granit se trouve souvent décomposé et

réduit à l'état de gravier, aux extrémités des bancs; on le nomme alors *grouan mol*, par opposition à celui en masse solides qui est le *grouan dur*. Quelquefois le sable qui résulte de cette décomposition est si mouvant et si fin, qu'il faut dépenser beaucoup en boisage pour le contenir et mettre les ouvriers à l'abri de tout danger. On y rencontre des filons d'étain d'une grande richesse, notamment dans les communes de Wendron, Camborn, Redruth, Gwenap, Illugan, etc.

Le nom que le schiste porte dans la langue du pays, est *Killas*, ou *Callys*. Nous recueillons ces termes du dialecte cornique, parce qu'il est probable qu'ils ne sont pas inconnus aux mineurs bas-bretons. Il y a du schiste blanc qui est fort tendre et exige un boisage considérable; du rouge qui a plus de solidité et accompagne plus fréquemment les mines de cuivre et d'étain, sur-tout les dernières; du jaune où les mines se rencontrent assez rarement; du brun nuancé et veiné, qui est généralement dur, et plus propre à contenir de l'étain que du cuivre; enfin du bleu, qui est le plus riche de tous, lorsqu'il est d'un bleu tendre ou cendré. C'est dans cette dernière espèce que se trouvent les mines de cuivre les plus

plus riches. Il est aussi le plus aisé à travailler, tant pour les puits, que pour les galeries, en même temps qu'il se soutient de lui-même sans cuvelage ni étaçons; mais lorsqu'il est d'un bleu foncé, il promet beaucoup moins de produit en minéral, et sa grande dureté fait qu'il ne vaut guère la peine d'être exploité.

Ce qu'on nomme *elvan* dans ce pays, est une pierre de la nature du grès, qui devient extrêmement dure dans la profondeur: elle est ordinairement jaune, ou d'un gris bleuâtre. Ces sortes de bancs fournissent beaucoup d'eau. Il paroît que c'est la même pierre qui sert de toit aux houilles friables du pays de Galles.

Sa direction est quelquefois du nord au sud, opposée par conséquent à celle des filons métalliques de cette province. Ceux-ci se maintiennent en général en traversant cette espèce de crin ou faille, ou si elle les coupe, ils continuent par-delà: il arrive aussi que cette rencontre oblige les filons à se retourner en faisant un coude, soit par en haut, soit par en bas, après quoi ils reprennent la même direction; mais lorsque l'*elvan*, au lieu de couper les filons, leur devient parallèle pendant quelque

temps, il arrive fort souvent qu'ils s'étranglent et s'oblitérent, ou qu'ils se divisent en plusieurs rameaux. En général, les bancs d'*elvan* se perdent à une grande profondeur, et sont remplacés par du schiste.

On donne le nom *ironstone* ou *irestone*, c'est-à-dire pierre de fer, à une pierre d'un bleu d'ardoise très-foncé, ou plutôt de la couleur du plomb qui a été long-temps exposé à l'air: c'est la plus dure de toutes les pierres de ce pays, et cette dureté lui a valu le nom qu'elle porte, par lequel on n'a point prétendu faire entendre qu'elle contient du fer. Souvent elle est en bancs, dirigés de l'est à l'ouest, comme les filons, et qui se soutiennent régulièrement l'espace de plusieurs milles. L'épaisseur de ces bancs est considérable, et il est fâcheux d'être obligé d'y percer une galerie. On y trouve très-rarement des mines d'étain; mais celles de cuivre y sont fréquentes et riches. Il paroît que cette pierre ne forme jamais la gangue des filons métalliques, quoique ceux-ci offrent des pierres assez semblables pour la couleur et la dureté.

Les autres natures de terrain qu'on remarque dans cette partie de la province, ne sont que des variétés de celles qui viennent d'être

décrites. On y a trouvé l'asbeste dans les paroisses de Landawednack et de Saint-Clare. (pag. 34.)

Le mica accompagne aussi quelquefois la mine d'étain; et l'eau glissant dessus, à cause de sa texture lamelleuse, il n'est pas facile de l'en séparer par le lavage.

Si nous passons maintenant aux substances métalliques, nous verrons qu'il en est très-peu qu'on ne trouve en Cornouaille. On y rencontre quelquefois des pailloles d'or parmi l'étain en grains que l'on soumet au lavage, ainsi que dans le sable de certaines rivières. Toutes les mines de plomb de cette province sont riches en argent, et c'est un avantage que celles de Bretagne ont également. L'argent n'a jamais été trouvé en Angleterre qu'uni à d'autres métaux; il étoit néanmoins si abondant en Cornouaille, qu'il a suffi, dit-on, à payer les fraix des anciennes guerres des anglais contre la France (pag. 58). Ce qui prouve, en effet, l'importance dont cette province a toujours paru, c'est que, quoique par sa population elle ne soit pas la cinquantième partie de la Grande-Bretagne, elle envoie quarante-quatre députés au parlement sur cinq cent cinquante-huit dont il est composé.

L'antimoine n'existe en Angleterre que dans les comtés de Somerset, Devon et Cornwall. Le premier n'en offre que des échantillons. Les deux autres en possèdent des mines exploitées. Celle de Huel-Boys, commune d'Endelian, en a produit 1,900 quintaux en trois années, et une près de Saltash 480 dans le même espace de temps, de 1774 à 1776. L'antimoine occupe en général, dans ce pays, des filons particuliers, dont la direction est du nord au sud. Ils ont souvent deux ou trois pieds de puissance à leur origine; mais on n'y trouve de minéral qu'à une très-petite profondeur. Souvent même il ne reste plus de vestige de filon. Cependant il faut faire une exception pour le filon de Huel-Boys, déjà approfondi de douze brasses, sans avoir éprouvé de diminution; mais l'auteur observe qu'il n'en connaît pas qui se soit aussi bien soutenu. Il avertit de se défier de l'antimoine d'Angleterre, pour l'usage de la médecine, à cause du plomb auquel il est communément uni, même dans une assez grande proportion et sans que sa texture striée en soit altérée. Il croit l'antimoine étranger, c'est-à-dire celui de France ou de Hongrie, préférable sous ce rapport.

Le cobalt existe en plusieurs endroits de la province. On en découvrit une mine dans la commune de Gwenap, précisément lorsque la société des arts de Londres venoit de promettre des encouragemens pour la recherche de ce métal. Ceux qui en avoient entrepris l'exploitation obtinrent le prix. Cette mine a été abandonnée depuis à cause des eaux.

Le bismuth est bien connu dans les mines de Cornwall, mais il y est trop peu abondant pour mériter jusqu'ici une attention particulière. On le trouve quelquefois seul ou uni au cobalt dans des filons particuliers, mais on n'a pas cru devoir en tenter l'exploitation.

Les pyrites arsénicales très-communes dans les mines de ce pays pourroient donner par la sublimation une quantité considérable d'arsenic. On avoit espéré qu'un enduit de cette substance métallique préserveroit la carène des vaisseaux d'être endommagée par les vers dans les voyages de long cours. On n'a pas réussi dans les expériences tentées à ce sujet; l'enduit se détachoit toujours par écailles. Si l'on parvenoit à employer l'arsenic à cet usage, ce métal acquéreroit un prix qui engageroit à l'extraire.

Le wolffram est, comme on le verra par la suite, une des principales gangues qui accompagnent l'étain.

Le zinc est abondant en Cornouaille, tant à l'état d'*oxide* ou de calamine qu'à celui de blende ou *sulfure*. Dans ce dernier état, il n'est pas de substance métallique plus abondante, après le sulfure de fer auquel il est ordinairement uni dans les filons de cuivre, sur-tout jusqu'à une profondeur médiocre; quelquefois néanmoins il occupe des filons séparés; les anglais lui donnent le nom de *black jack*. (pag. 46) Le zinc, allié à l'étain, augmente sa blancheur et sa dureté. Ce métal trop négligé pourroit être obtenu dans ce pays à peu de frais.

On n'a point encore trouvé le mercure en Angleterre. Pryce croit qu'on en découvrirait si les morceaux où l'on en soupçonne étoient essayés convenablement.

Les filons de plomb sont en général peu puissans dans cette province et ne se soutiennent pas. Il y avoit cependant anciennement des mines de ce métal en exploitation. Celles de Perran-Zabulo et de Saint-Garres, commune de Saint-Allen, étoient les plus considérables. La première avoit été exploitée jusques sous la mer, la seconde qui l'étoit

encore il y a soixante-dix ou quatre-vingts ans rendoit cinq onces d'argent par quintal de plomb. Aujourd'hui on ne croit pas que les filons connus de ce métal méritent d'être suivis, quoique le plomb qu'ils contiennent soit en général, comme nous l'avons déjà dit, riche en argent; on le trouve souvent uni au cuivre. L'auteur ne l'a jamais vu mêlé à l'étain.

Le fer paroît abondant, mais on le néglige. Toute l'attention se porte sur le cuivre et sur l'étain; l'auteur se plaint de ce que cette attention exclusive empêche de faire usage des autres dons de la nature et de rechercher ceux qu'elle peut tenir encore en réserve.

Le cuivre s'est trouvé fréquemment natif dans les mines de cette province près de la surface ou à une profondeur médiocre. Il y a même des exemples, mais assez rares qu'on l'a rencontré très-profondément. *En général*, dit Jars, *les endroits où on le trouve ne sont pas riches en minerais. Les mines de cuivre les plus abondantes sont aux environs de Redruth; le terrain est de schiste. Les filons ont quatre à cinq pieds de puissance; ils produisent de la très-bonne mine jaune ou pyrite cuivreuse, très-souvent du quartz ou du*

crystal et de la pyrite blanche arsenicale ; on en distingue un qui produit de la mine de cuivre vitrée ou glas-ertz très-riche , mais peu abondante. Foy. métal. tom. 3, pag. 86.

L'auteur estime que la quantité de cuivre provenant des mines de Cornouaille est annuellement de trois mille tonneaux , c'est-à-dire , six millions de livres pesant.

La quantité d'étain extraite dans ce pays est aussi à-peu-près de six millions de livres. L'auteur pense que pour obtenir ces douze millions de livres pesant de ces deux métaux tant cuivre qu'étain , il faut extraire de la terre l'énorme poids de cinq cent cinquante-deux millions de livres en mine brute , dont la plus grande quantité passe ensuite au bocard : encore , observe-t-il , n'y comprenons-nous que ce qui est amené au jour , et non les roches et déblais que l'on détache seulement dans la vue de parvenir au minéral , et qui restent dans l'intérieur des travaux. Il fonde ce calcul sur les données suivantes ; c'est qu'il faut 4^{es} quintaux environ de mine , pour obtenir un quintal d'étain ; et 50 quintaux , pour chaque quintal de cuivre. (p. 185).

L'étain se trouve en Cornouaille sous trois états différens : 1^o. en morceaux détachés et

dispersés (*shodes*) , pesant depuis une demie once jusqu'à quelques livres. Il se présente ainsi à la surface de la terre , soit en plaine , soit dans les vallées où il a été quelquefois entraîné par les eaux. Ceux qui s'occupent de la recherche des mines , persuadés que ces échantillons offerts par la nature , ont été détachés de la tête de quelque filon , savent s'en servir fort habilement , pour remonter à leur source. L'expérience leur a appris que ces morceaux sont d'autant plus clair-semés qu'on est plus loin du filon. A mesure qu'on s'en rapproche , on les rencontre moins épars et en plus grande abondance. Il est rare que ces indications ne les conduisent pas à quelque découverte. L'usage qu'on en fait est si répandu , qu'il a reçu le nom de *Shodeing*. On peut ajouter cette méthode à celles que Jars a indiquées.

2^o. L'étain se trouve aussi en grains plus petits , cristallisés en octaèdres surbaissés , dont les deux pyramides sont quelquefois séparées par un prisme tétragone d'une pesanteur spécifique fort considérable , et ressemblant au grenat , mieux encore à l'hyacinthe , au rubis ou à la topase : le plus gros grain dont l'auteur ait eu connoissance pesoit environ deux onces et

demie. Dans cet état on le nomme étain de lavage ou de ruisseaux (stream-tin). Il se trouve dans le fond des vallées où il a été évidemment déposé par les eaux. Il y forme des couches qui alternent souvent avec d'autres couches de terre, d'argile, de gravier etc. C'est ainsi qu'est disposé le terrain dans le marais de Saint-Austel. Au fond de la tourbière de Saint-Blazey à vingt pieds de profondeur on trouve un banc épais de cinq pieds de cet étain en grains ; il paroît qu'il a été fouillé très-anciennement et même avant que l'on fit usage des instrumens de fer, car on y a trouvé différens outils en bois. Les matières qui recouvrent successivement ce banc sont d'abord une couche de tourbe, ensuite un banc de gravier qui contient encore de l'étain quoique moins abondamment que le précédent, puis une nouvelle couche de terre limoneuse et enfin du gravier à la surface. Ces mines dont le travail est si facile ont dû être les premières exploitées. Elle fournissoient probablement l'étain que les Phéniciens venoient chercher aux isles Cassiterides, qui paroissent être les Sorlingues. Pryce pense que ces peuples ont pu avoir connoissance de l'usage de l'étain pour aviver la couleur écarlate, et que c'est peut-être en quoi consistoit tout le secret de la

fameuse pourpre de Tyr qu'ils possédoient exclusivement. (p. 70). Pline dit qu'on trouvoit aussi ce métal dans les Gaules et en Lusitanie. Dans le temps qu'un Richard, Comte de Cornouaille, étoit roi des Romains, un mineur de cette province étant passé en Allemagne apprit, dit-on, aux Saxons à extraire l'étain de leurs mines. Pryce observe que l'extraction de l'étain de lavage dégrade des terrains précieux dans les vallées de Cornouaille par le peu de soin que l'on prend de la couche de terre végétale qu'on est obligé d'enlever pour mettre à découvert celle où se trouve le minerai d'étain. Il se plaint de l'usage où l'on est de jeter ce terreau fertile dans le lit des rivières, ou de l'ensevelir sous le gravier provenant des couches inférieures : il propose de le mettre en tas avec soin, et de le répandre après l'extraction du minerai, sur le terrain qu'on auroit soin d'égaliser et d'applanir. Ces dégradations, dit-il, ont fait peut-être plus de tort au pays que tout l'étain qu'on a retiré de ces sortes de fouilles ne lui a rapporté. Jars croit que ces dépôts d'étain ne sont autre chose que les déblais des anciennes mines ; tandis que Pryce les attribue à la destruction de certains rochers fort tendres qui contiennent fréquemment du

minerai en grains fort riche et pense au contraire que le lavage des terrains a précédé l'exploitation des filons; il n'est pas inutile d'observer que de semblables dépôts se trouvent en Saxe et en Bohême, où les travaux que l'on fait pour en retirer le minerai d'étain, se nomme *seifen wercke*, et l'étain en grains, *zinn graupen*.

5°. Enfin, l'étain se trouve en filons; et les mines de cette espèce sont même les seules que Pryce regarde aujourd'hui comme importantes. Le minerai qu'on en retire, se nomme *bal* ou *mine-tin*, c'est-à-dire, étain de mine. Il y en a de si riche qu'on le porté à la fonderie sans aucune préparation et qu'il rend jusqu'à cinquante-cinq pour cent d'étain. On trouva en 1750 à Polberon, commune de Sainte-Agnès, un bloc de minerai de cette nature pesant douze cent livres. C'est dans le granit qu'on le rencontre ordinairement à quarante brasses au plus de profondeur et souvent moins. Il est communément en grains ou cristaux très-noirs.

Les pyrites sont si intimement unies à l'étain dans la plupart de ses mines, sur-tout dans celles en rognons ou cellulaires, qu'on ne peut les en séparer que par l'action du feu. (p. 42). Pryce affirme n'avoir jamais vu d'étain natif.

Jars dit la même chose. Les échantillons qu'on donne pour en être, lui semblent provenir de parois de fourneaux, où l'on aura pu employer du quartz cristallisé, dont l'étain coulant aura rempli les interstices. A Pednandrea, près de Redruth, dit Jars, on a travaillé deux filons parallèles, l'un de cuivre, l'autre d'étain, si rapprochés qu'ils n'en formoient qu'un, dont le cuivre occupoit le toit, et l'étain le mur; les filons de ces deux métaux sont très-rapprochés dans tout ce district, mais ceux de cuivre sont les plus communs près de Redruth, et ceux d'étain vers Sainte-Agnès. L'eau qui traverse les gîtes de minerai d'étain est en général pure, douce et sans saveur (p. 12), sur-tout si le terrain ou le filon sont de granit ou d'*elvan*; et si le minerai d'étain est riche et homogène. Les filons où l'étain se trouve en rognons (*Pryan-tin-lodes*), contiennent une eau alcalinescente qui seroit probablement utile en médecine, lorsque la nature indique qu'il faut combattre les acides des premières voies.

On connoit en Cornouaille douze espèces de filons, qu'on désigne d'après la substance qui compose la majeure partie de leur gangue.

La première espèce et la plus commune est celle que l'on nomme *gossan*, c'est-à-dire, ochre,

c'est une pierre ochracée et friable, que Pryce regarde comme contenant beaucoup de fer : mais on peut douter qu'il en connoisse la véritable nature ; car il ajoute que lorsque cette pierre est plus ferrugineuse, elle prend le nom de *cal* qui signifie rouille dans la langue du pays, et qu'elle est alors ce que les allemands nomment *Wolffram* ; or, on sait que le *Wolffram* qui avoit été regardé pendant long-temps comme une mine de fer pauvre et réfractaire, est une mine de *tungstene*, espèce de métal particulier qui n'est connu que depuis peu de temps.

La seconde espèce de filon est désignée sous le nom de *peachy* qui est celui d'une pierre spongieuse d'un verd d'olive qui constitue principalement sa gangue ; on y trouve plus fréquemment l'étain que le cuivre, mais aucun de ces deux métaux en abondance.

La troisième espèce est celle dont la majeure partie est du minerai d'étain brun ou noir et cristallin ; on la nomme en cornique, *scovan*. Cette substance donne jusqu'à la moitié de son poids en métal. On ne la trouve ordinairement que dans des filons dont la puissance n'excède pas quatorze pouces. Les salbandes des filons de *scovan*, sont ordinairement d'une

Pierre dure, nommée *cadle*, qui ressemble pour l'aspect à de la pierre calcaire quoiqu'elle n'ait aucune de ses propriétés. Il y a des filons qu'y n'ont point d'autre gangue : ils sont même en général de bon augure, mais plus pour l'étain que pour le cuivre. L'auteur en fait sa quatrième espèce.

Ce qui constitue la cinquième, n'est pas une nature de gangue particulière, mais sa manière d'être en gravier entremêlé de petits rognons de minerai, au lieu de former une masse solide. Ces filons contiennent souvent la mine d'étain la plus pure. Il sont connus sous le nom de *Pryan* ; Cet espèce de *gravier* est tellement divisé que des pelles suffisent pour l'extraire. Si les parois du filon n'ont pas plus de consistance, le *boisage* exige des précautions particulières. Les filons de cuivre de cette espèce font beaucoup de profit par la grande facilité de leur exploitation.

Le quartz est la sixième espèce ; il n'y a pas de filon qui n'en renferme, et tous les terrains sont coupés de veines qui ne contiennent pas autre chose.

Le cristal de roche se rencontre souvent opaque ou transparent, brun, jaune ou limpide dans différentes parties du même filon. Les deux derniers, sur-tout, accompagnent vo-

lontiers le cuivre. Pryce en fait une septième espèce de gangue.

La huitième est le schiste : il avoue qu'il est rare de voir une gangue de nature schisteuse ; il prétend cependant que la chose n'est pas sans exemple quand le terrain où se rencontre le filon est de cette nature.

Le sulfure de fer connu sous le nom de pyrite, et le sulfure de zinc qu'on nomme vulgairement blende, sont la neuvième et dixième espèces. Quelques filons sont composés presque en entier de pyrites près de la surface, et trop fréquemment dans la profondeur. Il arrive souvent néanmoins qu'en poursuivant l'exploitation on finit par trouver de bon minerai de cuivre, sur-tout si la pyrite se montre accompagnée d'une terre ferrugineuse contenant des parcelles de ce métal. Quand à la blende, on la trouve souvent unie au cuivre et au plomb. Comme la plupart des autres minéraux, elle est d'autant plus abondante en métal qu'elle est moins dure. La quantité de fer qui s'y trouve unie la rend moins propre que la calamine à convertir le cuivre en laiton.

Le nom de *floukane* (*flookan*) qu'on donne à la onzième espèce, est celui d'une argille
très-tenace

très-tenace bleue ou blanche ou mélangée de ces deux couleurs. Elle se trouve le plus souvent par bancs, qui, tantôt accompagnent les filons métalliques, tantôt les coupent aux endroits où ils sont interrompus et comme brisés. Quelquefois cette terre grasse adhère aux parois intérieurs des filons. On la voit aussi occuper la plus grande partie. On les nomme alors *filons de floukane* (*flookan lodes*). Ils contiennent souvent de l'étain ou du cuivre dans la profondeur, lorsque la tête du filon présente de petits rognons de minerai. La mollesse de cette gangue en rend l'exploitation difficile par le boisage qu'elle nécessite.

La douzième et dernière espèce de filon connue en Cornouaille est celle dont la gangue est granitique ; elle ne se rencontre que dans un terrain de cette nature. C'est une aggrégation de quartz et de schorl mêlés de petites lames de mica noir ou argentin. Il y en a de tendre et d'extrêmement dur. Le minerai d'étain qu'on y trouve est toujours de bonne qualité.

Les filons métalliques de Cornouaille, se dirigent de l'est à l'ouest ; on peut les regarder tous comme parallèles. *Jars dit avoir remarqué dans ses différens voyages que les filons les plus avantageux à exploiter, sont dans la*
Journ. des Mines, frim. an 3. H

même direction que les rivières principales , ou que les côtes de la mer : ils sont plus ou moins inclinés , soit au nord , soit au sud , mais plus communément , selon le même auteur , leur pente est du côté du nord. Dans plusieurs mines , qu'il cite , cette inclinaison est de 65 à 70 degrés. Ceux qui se rapprochent de l'horizontalité , sont connus sous le nom de lode-plots. Pryce croit que les filons sont naturellement perpendiculaires à l'horizon. C'est ainsi , dit-il , qu'ils se présentent dans les pays plats à une certaine distance de la mer et des montagnes. Lorsqu'ils sont inclinés c'est que quelque cause secondaire a déplacé les masses qui les accompagnent. Il fonde sur-tout cette opinion sur ce que , quoique les filons perpendiculaires soient rares , la plupart le deviennent dans la profondeur où les couches n'ont point été exposées au même bouleversement. Le passage de la ligne perpendiculaire à la ligne oblique s'est fait quelquefois par degrés , alors les couches ont cédé peu à-peu et le filon est plié ou coudé sans cesser d'être continu : d'autres fois ce passage a été subit , les couches ont été brisées , il y a discontinuité dans le filon , et on en retrouve la suite , ordinairement au dessus de l'endroit où il a été interrompu.

Ce que les Allemands nomment stockwerck et les Espagnols sombrero , c'est-à-dire , un gîte de minerai en amas et sans direction sensible , porte en Cornouaille le nom de bunny. Les exemples en sont fort rares dans cette province ; il en existe cependant dans les mines d'étain de Saint-Just , près du Cap Lands-end. Jars dit en avoir vu un à $\frac{3}{4}$ de lieue de Saint-Austle. Le rocher entier contient partout un peu de minerai d'étain , ils est entremêlé d'un nombre infini de petites veines noires plus riches en minerai que le rocher lui-même. Ce rocker est si tendre qu'il se réduit de lui-même en sable. La mine s'exploite à jour comme une carrière , et tout à la fois comme filon et comme mine de lavage.

Nous ne nous étendrons point ici sur la manière d'exploiter les mines d'étain en Cornouaille. Ces détails ne deviendront d'un intérêt marqué que lorsque les filons eux mêmes auront été découverts. Nous nous bornerons à rapporter une circonstance remarquable dans l'exploitation de quelques mines de ce pays , c'est d'avoir été poussée assez loin sous les eaux de la mer. La plus étonnante à cet égard est celle de Huel Cock dans cette même commune de Saint-Just. Elle est exploitée sur une longueur de 80 brasses sous la mer au de-là de la ligne

que ses eaux tracent sur le rivage quand elle est basse. Dans quelques endroits, l'espace qui sépare les travailleurs, de la mer qui gronde au-dessus d'eux, n'est que de trois brasses, de sorte qu'ils entendent le bruit des flots toujours extrêmement fort sur cette côte où l'océan atlantique vient se briser sans avoir rencontré depuis l'Amérique aucun obstacle. Ils distinguent jusqu'au cliquetis des galets et du gravier qui roulent et qui se heurtent au fond du lit de la mer. Le tout ensemble forme une espèce de mugissement ou de roulement semblable au tonnerre qui inspire une secrète horreur à ceux que la curiosité attire dans ces mines. On a poussé la témérité jusqu'à arracher certaines parties du filon plus riches que les autres, et à ne laisser au toit en plusieurs endroits que quatre pieds d'épaisseur; aussi le bruit qui s'y fait entendre dans les violentes tempêtes est-il si prodigieux, qu'on a vu les ouvriers frappés de terreur, abandonner le travail, craignant d'être engloutis par les flots. Le docteur Stukley parle d'une mine de charbon près de Whitehaven, où après être descendu à cent cinquante brasses, il se trouva sous le lit de l'océan, les vaisseaux faisant voile au dessus de

sa tête. La profondeur de cet endroit, dit-il, étoit plus grande que ne l'est celle du fonds de la mer en aucune partie du canal qui sépare l'Irlande de l'Angleterre. Mais une très-grande épaisseur de rocher se trouvoit entre cette mine et la mer; tandis qu'à celle de Huel-Cock dont il s'agit ici, on n'en est séparé que par une couche très-mince. Cependant, dans les endroits même où, comme on l'a dit, cette couche se réduit à une épaisseur de quatre pieds, les ouvriers ne sont point incommodés par l'eau. Ils n'observent qu'une foible stillation d'eau salée qu'il leur est même facile de supprimer en calfant, avec de l'étope, les fissures qui y donnent lieu, ou en les enduisant d'argile. Ainsi, ajoute Pryce, c'est un fait constant quoique difficile à concevoir, que l'on est moins incommodé par l'eau dans les fouilles au dessous du niveau de la mer, qu'au dessus (p. 20). A Huel-Towan, paroisse de Ste - Agnès, où les travaux n'ont été poussés que quelques toises au dessous du niveau de la marée basse, cet effet ne paroît devoir être attribué qu'à la nature plus compacte du terrain, qui, par là même, est moins imperméable à l'eau. Mais en beaucoup d'endroits où il a lieu, il paroît dû plutôt à la présence d'une matière muqueuse qui se dépose au fond

de la mer, et remplit jusqu'aux moindres interstices des rochers. C'est ce même gluten qui favorise la végétation des plantes marines : il forme aussi un enduit remarquable sur la carène des vaisseaux qui reviennent des voyages de long cours. (p. 22).

La province de Cornouaille formant une presqu'isle entre la Manche et le canal Saint-Georges, dont les mines occupent la partie la plus étroite, la plupart des mineurs sont en même-temps d'excellens hommes de mer. Les mines situées près des ports de Saint-Ives et de Leland, sont presque abandonnées dans la saison de la pêche. On a même vu des habitans de ce pays après s'être livrés plusieurs années au travail des mines, devenir si experts dans la navigation qu'on leur confioit le commandement de bâtimens considérable. C'est une espèce de proverbe en Cornouaille qu'un bon mineur fait toujours un brave marin. (p. 35).

Additions tirées des Journaux Allemands.

La province de Cornouaille a vingt-cinq lieues de long ; sa largeur va en diminuant peu à peu : la plus grande est de treize lieues, la plus petite d'une lieue seulement. L'explo-

tation des mines se borne à la petite moitié de cette province : elle est traversée dans sa longueur par une chaîne de collines granitiques. Les mines d'étain et de cuivre les plus riches et les plus profondes sont dans le granit, en tout ou en partie ; c'est à-dire, que l'on a creusé immédiatement dans le granit, ou qu'on l'a rencontré après avoir traversé l'espèce de schiste argilleux, connu sous le nom de *Tillas*. Une bonne partie des granits de Cornouaille se décompose spontanément avec une extrême facilité ; la plupart des vallées sont remplies jusqu'à une profondeur considérable de ces *detritus* de granits. Le mica qui s'y trouve est ordinairement ferrugineux ; cependant Wedgewood a trouvé dans les vallées de la paroisse St.-Étienne, du mica qui ne contient point de fer, et en couches d'une épaisseur prodigieuse : il se sert de cette espèce de mica pour les thermomètres ou plutôt pyromètres de son invention, avec lesquels on mesure les plus grands degrés de chaleur.

Les côtes de la mer en Cornouaille, sont très-élevées et taillées à pic ; ainsi les différentes couches dont le terrain est composé s'offrent à l'œil du naturaliste. On trouve dans

presque tous les rochers, de l'étain, du cuivre, du fer, ou au moins des filons stériles.

On peut juger de l'activité de l'exploitation par le nombre des *machines à vapeurs* qui s'élevoit déjà à 22 en 1786. Dans celle de Crane, près de Cramford, on avoit adopté depuis peu, à la même époque, les moyens de perfectionnement inventés par Bolton et Watts, pour que la vapeur de l'eau et le vide agissent tour à tour au-dessus et au-dessous du piston. Les seules mines réunies de Huel-Virgin, Carrarak et Huel-Maid, ont quatre machines à vapeurs de cette espèce (en 1792). Cette dernière est la plus grande de toute la province. Le cylindre a soixante trois pouces de diamètre. Elle fait sept levées par minute, chacune de neuf pieds, et élève l'eau à six cents quarante-deux pieds (mesure d'Angleterre). Avec un boisseau (bushel) de houille, on peut extraire d'une profondeur de mille pieds, trois mille cent deux gallons d'eau. A la mine de cuivre de *Tin-Croft*, on voyoit déjà aussi (1792) une machine à vapeurs, à double cylindre, de l'invention d'un artiste de cette province, nommé *Hornblower*.

La richesse des mines de cuivre est si grande, que quoiqu'il n'y ait pas de fonderies pour

ce métal en Cornouaille, et qu'on soit obligé de transporter par mer le minerai aux fonderies du pays de Galles ces mines rendent beaucoup au-delà des fraix de transports joints à tous ceux d'exploitation. Le minerai de cuivre se vend à l'enchère dans toute la province, une ou deux fois par mois. Les seuls enchérisseurs sont les propriétaires eux-mêmes, ou onze compagnies de commerce chargées de leurs pouvoirs. Chacune de ces compagnies, après s'être assurée de la richesse des minerais exposés en vente, fait son offre par écrit, et les plus grandes affaires sont terminées de cette manière en quelques minutes. Cette façon de vendre le minerai de cuivre, donne un moyen assuré de connoître le produit des mines de la province. Il a été de 7757 tonneaux, année commune, de 1741 à 1750; de 14460, de 1750 à 1760; de 20171, de 1761 à 1770; de 28167, de 1771 à 1782; enfin, de 35089, en 1783. (Le tonneau est de vingt quintaux) (1). En 1792, les minerais de cuivre extraits des mines de Cornouaille contenoient, l'un dans l'autre, treize pour cent (ordinairement moins de douze). Mais

(1) Supplément aux ann. de Cress 1786.

les frais de fusion sont de 45 schelings (54 l. tournois) par tonneau de vingt-un quintaux.

Dans aucun pays, peut-être, le Tungsten n'est plus abondant qu'en Cornouaille. Raspe reçut en janvier 1785, des échantillons d'une espèce de gangue très-lourde (lodestone), et d'un minerai de fer ochracé d'un brun de café (gossan), dont on lui dit qu'on avoit trouvé deux filons réguliers à peu de toises de la surface du terrain, et qu'on pouvoit obtenir plusieurs milliers de tonneaux. On l'avertit, que de quelque manière qu'on traitât ces substances, il avoit été impossible d'en retirer aucun métal. Raspe fut plus heureux. Il reconnût que la première de ces substances (lodestone) contenoit 746 livres (par tonneau de 2000 livres) et la seconde 730 liv. d'un mélange d'étain et de tungsten, et d'une très-petite quantité de fer. Ce mélange étoit extrêmement dur et fixe au feu. Il coupoit le verre comme de bon acier trempé. Raspe croit qu'il pourroit servir à faire différens ustenciles, et même des ancres qui n'exigeroient d'autre travail que d'être fondues. Il dit qu'on en peut préparer une superbe couleur jaune, égale en beauté au jaune de Naples, et supérieure

à celui de Turner. Si l'on fait digérer cette belle couleur jaune dans une dissolution d'étain par l'acide muriatique, faite lentement et sans feu, elle devient d'un bleu foncé, qui se change en blanc au moyen de l'ammoniaque. Les deux substances minérales dont il s'agit, donnent le quart de leur poids d'acide tungstique (1). Dans quelques autres minerais, le tungsten étoit uni à de la chaux, de l'argent et du fer. Il résultoit de ce mélange un métal très-dur et très-réfractaire. Raspe annonçoit à Hawkins la découverte d'un filon de cobalt et de bismuth de neuf pouces d'épaisseur, qui contenoit par tonneau 1092 livres de soufre et arsénic, 643 livres de bismuth, 152 liv. de fer et 353 liv. de cobalt (2). Le même minéralogiste a trouvé dans quelques mines profondes, outre le wolffram ordinaire ou lamelleux, un wolffram en stries divergentes comme dans la zéolite et l'antimoine. Il a trouvé aussi fréquemment du wolffram dans plusieurs gossans, et mêlé avec d'autres substances métalliques; mais il n'a pas trouvé en Cornouaille l'espèce de minerai de tung-

(1) Ann. de Crell 1785, p. 546.

(2) *Ibid.*, n^o. 10, pag. 340.

sten , que les allemands nomment souvent *weisse zinn graupen* (cristaux blancs d'étain) (1). Hawkins a fait connoître dans le journal des mines allemand (1792 , seconde partie , pag. 466) la principale gallerie des mines de Cornouaille , connue dans le pays sous le nom de *Poldice Adit*. Elle a trois mille et demi d'Angleterre de longueur (deux mille cinq cents toises) en ligne droite , depuis son extrémité à la mine de North-Dowus , jusqu'à son issue , près de Bissa-Bridge , dans une vallée principale qui aboutit six cents toises plus loin à une anse du port de Falmouth. Elle sert à l'écoulement des eaux d'un grand nombre de mines au moyen des rameaux qu'elle jette au nord et au nord-ouest. Elle a été percée dans une montagne composée de schiste argilleux , et on s'est dispensé de la soutenir , soit par un boisage ou par de la maçonnerie.

Il y a , en Cornouaille , des loix particulières pour les mines d'étain ; mais elles ne s'étendent pas aux mines de cuivre qui ne sont en exploitation que depuis dix ans. Celles d'étain sont exploitées , au contraire , depuis fort long-

(1) *Ann. de Crall* , n°. 12 , pag. 519.

temps. Au commencement du treizième siècle , sous le règne de Jean Sans-terre , elles étoient affermées aux juifs. Mais les individus de cette nation ayant été expulsés , les comtes de Cornouaille firent divers réglemens pour activer les mines d'étain , dont cette expulsion avoit presque anéanti l'exploitation. Ce fut alors que s'établit ce que l'on nomme dans cette province *bounds*. Ce sont des espaces de terrain carrés , dans lesquels le droit d'exploiter les mines d'étain seulement est concédé héréditairement à des particuliers que l'on nomme *Bounders* , soit que le terrain appartienne à d'autres particuliers ou aux communes. Ces *Bounders* conservent leurs droits sans même en faire usage. C'est à eux qu'il faut s'adresser quand on veut exploiter des mines d'étain dans l'étendue de leur concession. Au surplus , les droits de ces concessionnaires héréditaires , ayant paru contraires aux intérêts de l'agriculture , on s'est attaché à les restreindre , et comme les *stannators* ou députés des intéressés dans les mines de Cornouaille , qui composent une assemblée chargée de la législation des mines d'étain , sont la plupart en même-temps de riches propriétaires , ils ont fait dans ces derniers

temps, des loix qui tendent à l'anéantissement progressif des *bounds*. Lorsque le terrain n'est pas compris dans un de ces *bounds*, il faut la permission du propriétaire pour exploiter; mais s'il est communal (*wastrel*), il est permis au premier occupant, dit *Borlase*, de s'attribuer une concession, et d'y fixer des bornes en remplissant certaines formalités. *Hawkins* dit qu'il n'est point vrai que l'on mêle, en *Cornouaille*, du zinc avec l'étain. La calamine est trop chère à cause des fabriques de laiton et du transport. On a des moyens moins dispendieux d'altérer la pureté de l'étain, et l'on en fait un grand usage malgré les loix rendues pour empêcher cet abus. Le prince de Galles ayant le choix des inspecteurs chargés de veiller sur ces loix, confie ces emplois, non à des hommes capables de les bien remplir, mais à ceux qui peuvent augmenter son influence parlementaire. Pour falsifier l'étain, on prend ordinairement des rognures de fer blanc ou de la ferraille, qu'on peut se procurer à très-bon marché. Plusieurs mêlent aussi parmi le *schlich* d'étain, de la mine de fer et du mica ferrugineux (1).

(1) *Journal des Mines de Köhler et Hoffmann*, 1792, pag. 449 et suiv.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pag.
O BSERVATIONS du citoyen <i>Hassenfratz</i> , sur les salines du Jura et du Mont-Blanc. Seconde partie	3
Addition à l'article précédent.	14
Description d'une machine simple et peu coûteuse, propre à épuiser les eaux, dans les recherches des mines et les exploitations naissantes.	15
Examen de la machine appelée <i>Manivelle à manège</i> . Par <i>R. Prony</i> . Première partie	25
Histoire de la décomposition du sel marin, avec un extrait du rapport des citoyens <i>Lelièvre, Pelletier, Darcet et Giroud</i> , sur les moyens d'en extraire la soude avec avantage.	29
Notes sur l'article précédent.	77
Extraits d'ouvrages étrangers. --- <i>Mineralogia Cornubiensis</i> , ou Description minéralogique de la <i>Cornouaille</i> , par <i>W. Pryce</i>	91
Additions tirées des journaux allemands.	118

JOURNAL
DES MINES,

PUBLIÉ

PAR L'AGENCE DES MINES
DE LA RÉPUBLIQUE.

N° I V.

Nivose de l'an III.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE DU PONT,
rue de la Loi, N° 1232.

JOURNAL
DES MINES.

EXTRAIT

*D'un mémoire sur la fabrication des aciers
de fonte du département de l'Isère ,
comparée à celle du département de la
Nièvre et à celle de Carinthie ;*

Par les citoyens BAILLET, inspecteur des
mines , et RAMBOURG, maître de
forges.

Nous divisons les observations que nous
avons recueillies sur la fabrication des aciers
de fonte du département de l'Isère , en six
articles :

Le premier, sur les minerais qui alimentent
les fourneaux d'où les fabriques d'acier de
Rives tirent leur fonte.

Le second , sur la fusion de ces minerais au haut fourneau.

Le troisième , sur les procédés usités à Rives (département de l'Isère) pour faire l'acier naturel ou de fonte.

Le quatrième , sur le produit actuel des fabriques de Rives et des environs.

Le cinquième , sur les procédés usités dans le département de la Nièvre , comparés à ceux du département de l'Isère , et à ceux de Carinthie.

Le sixième , sur quelques changemens dont nous a paru susceptible la fabrication des aciers de Rives.

1°. *Minerais dont s'alimentent les fourneaux, d'où les fabriques d'acier de Rives tirent leur fonte.*

Nature des
minerais.

Ces minerais sont ceux des départemens de l'Isère , du Mont-Blanc et de la Drôme. Ils se trouvent ordinairement en filons dans des montagnes de Gneiss , très élevées ; ils sont presque tous de nature spathique : quelquefois néanmoins on rencontre des filons de mine hépatique et d'hématite : tel est celui d'Articol (district de Grenoble) , dont le minerai est fondu immédiatement à la forge , à la manière Catalane.

Les filons de nature spathique , produisent de la mine cristallisée , tantôt en rhombes réguliers , tantôt en lames confuses , plus ou moins larges , quelquefois blanche , et le plus souvent jaune , rouge ou brune : ces trois der-

nières couleurs indiquent les différens âges de décomposition de la mine spathique , et son passage à l'état de mine hépatique.

Dans le département de l'Isère , les principales sont celles d'Alleverd , mines anciennes , et dont la découverte remonte jusqu'au temps des Sarrazins ; elles sont situées dans la montagne dite de Saint-Pierre d'Alleverd , et sont exploitées par un grand nombre de propriétaires et de particuliers , presque au sommet de cette même montagne. Elles consistent en plusieurs filons parallèles , épais de 3 à 18 pieds , qui se suivent , et sont connus sur une longueur de plus de 1200 toises. Beaucoup de galeries ouvertes dans le flanc de la montagne , ont coupé ces différens filons (1) , et servent en même-temps de galeries d'airage , de roulage et d'écoulement.

Ces mines produisent , avec abondance , de la mine spathique (2) , mêlée de pyrites ferrugineuses et quelquefois cuivreuses. Elles ali-

(1) La galerie de la Chaume a rencontré , à 30 toises de l'entrée , une veine de trois pieds d'épaisseur , inclinée de 70° dans la montagne , et vingt toises au-delà un autre filon puissant de dix-huit pieds.

(2) Les ouvriers en distinguent trois espèces ; le *maillat* , mine à grandes lames ; le *rives* , mine à petites facettes ; le *gelivette* , mine tenant des deux premières. Suivant un mémoire du citoyen Duhamel père , inspecteur des mines , le *rives* est un minerai spathique , propre à l'acier ; le *maillat* est un minerai hépatique , bon pour le fer. En les mêlant dans certaines proportions , il en résulte une qualité de fonte dont on fait de l'acier fin et *nerveux*. On a négligé à Alleverd , depuis quelque temps , l'extraction des meilleurs minerais , pour s'attacher à l'exploitation de ceux qui sont plus à portée des fourneaux et plus près de la surface du terrain.

mentent plusieurs fourneaux du département du Mont-Blanc , et presque tous ceux des départemens de l'Isère et de la Drôme. Elles seroient inépuisables , si elles n'étoient pas abandonnées aux ouvriers , qui , n'ayant d'autre intérêt que celui du moment , n'extraitent que ce qui leur coûte peu de peine , et laissent ce qui leur présente quelques difficultés.

Département du Mont-Blanc.

Dans le département du Mont-Blanc , la montagne des Heurtières peut se comparer à celle de Saint-Pierre d'Allevard. Deux mines puissantes et étendues, celles de Saint Georges et de Saint Alban , y sont exploitées par un grand nombre de mineurs. On en extrait d'excellente mine spathique. On y trouve , ce qu'on appelle dans le pays , une mine douce : ce n'est autre chose que la mine spathique, devenue hépatique , d'une nature si fusible et si riche , qu'on peut la traiter à la manière Catalane.

Les mines des Heurtières présentent les mêmes avantages , les mêmes ressources et la même richesse que celles d'Allevard ; mais elles ont aussi les mêmes inconvéniens , ceux d'une exploitation irrégulière.

Département de la Drôme.

Dans le département de la Drôme , sur la lisière de celui de l'Isère , les mines ne sont ni aussi nombreuses , ni aussi puissantes que celles dont nous venons de parler.

A quelques lieues de Bouvantes , on exploite (pour le fourneau de Saint-Laurent)

LIEUX SITUÉS.	COMMUNES.	OBSERVATIONS.
St-Hugot , de Presle.	Trois-heurtières.	dont la crête offre une épaisseur de 4 toises , se dirige du nord-est , comme la montagne.
Heurtières.	Une heurtière.	Les habitans exploitent eux-mêmes l'hiver ; au printemps ils sortent la cassent et la grillent , et la sur une place commune.
l'Argentine.		
Chamouny.	Trois-heurtières.	près des mines plusieurs four-marquets.
de Modane.	Deux heurtières.	un fourneau et plusieurs forges.

DÉPARTEMENTS.	DISTRICTS.	COMMUNES.	N O M S e M I N E S.	LEUR NATURE et MANIÈRE D'ÊTRE.	MONTAGNES ou ELLES SONT SITUÉES.	DISTANCE des COMMUNES VOISINES.	N O M S des PROPRIÉTAIRES.	ÉTAT ACTUEL de L'EXPLOITATION.	OBSERVATIONS.
LE MONT-BLANC.	Chambery.	Arvillars.	Les Minières.	Filon de mine spathique.	Montagne de St-Hugot, en face de celle de Presle.	Trois-quarts d'heure d'Arvillars.	Commune d'Arvillars.	Abandonnée.	Ce filon, dont la crête offre une épaisseur de 4 toises, se dirige du nord-est au sud-est, comme la montagne.
	St-Jean-de-Maurienne.	Argentine.	St-Georges.	Filon spathique.	Les Heurtières.	Une heure et demie d'Aiguebelle.	La Nation.	En activité.	Les habitants exploitent eux-mêmes pendant l'hiver; au printemps ils sortent la mine, la cassent et la grilleat, et la déposent sur une place commune.
	Idem.	Idem.	St-Alban.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	
	Idem.	Idem.	Argentine.	Idem.	Montagne d'Argentine.	Idem.	Une Société.	Suspendue.	
	Cluse.		Servos.		Montagne de Chamouny.	Trois heures de Salanches.	Idem.	En activité.	Il y a près des mines plusieurs fourneaux et martinets.
	St-Jean-de-Maurienne.	St-André.	Laprat.	Plusieurs filons.	Montagnes de Modane.	Deux heures de St-Michel.	Idem.	Idem.	Il y a un fourneau et plusieurs forges.
L'ISÈRE.	Grenoble.	Allevard.	Allevard.	Plusieurs filons spathiques.	Montagne de St-Pierre d'Allevard.	Une heure et demie d'Allevard.	Divers particuliers.	Idem.	Outre les filons de S. Pierre d'Allevard, il y a (à 10 minutes du fourneau) dans la vallée du Bréda, un filon de mine spathique, mêlé de beaucoup de pyrites cuivreuses.
	Idem.	Articol.	Filon des trois lots.	Mine hépatique et hématite.		Deux heures et demie d'Allemont.	Idem.	Suspendue.	On connoît encore auprès d'Articol, à une heure de la montagne noire, un filon de mine spathique.
	Idem.	Vizille.	Volnavet.	Filon spathique.	Montagne sur la rive droite de la Romanche.	Une demi-heure de Vizille.	Idem.	Exploités.	A une heure de Vizille est encore un autre filon spathique, celui de Pierre platte, puissant de 3 à 4 pieds.
LA DROME.	Romans.		St-Vincent.	Mine arénacée en masses solides, répandues çà et là dans des bas-fonds.	Peu loin de l'Isère.	Deux heures de Romans.			
			Muzan.	Plusieurs filons spathiques.		Une heure et demie de Bourvantes.	Le citoyen Mairou.	Idem.	

Départ
ment du M
Blanc.

Départemen
de la Drôme.

(7)

plusieurs filons qui produisent de belle mine spathique , demi-transparente , une terre ochreuse jaune , très-abondante , et une mine en roche quartzeuse très dure. Ces mines ne sont employées au fourneau que mélangées avec celles d'Allevard.

Nous n'étendrons pas ces détails sur les autres mines exploitées des trois départemens ; le premier tableau que nous joignons ici les fera assez connoître.

Nous avons dit que généralement l'exploitation de ces mines étoit conduite avec peu de soin. Nous dirons la même chose du triage des minerais , ainsi que de leur grillage dans des fourneaux ouverts. Ces deux opérations importantes sont confiées au mineur. La première a pour but de séparer les rocs et les matières étrangères ; la seconde , d'enlever le soufre des pyrites et l'acide carbonique que contient la mine spathique. (Elle en contient 40 livres par quintal). Mais l'intérêt du mineur , que l'on paye à raison d'un prix déterminé , par chaque mesure de mine grillée , s'oppose à ce que ces deux buts puissent être remplis.

2°. Sur la fusion des minerais de fer , au haut fourneau.

La mine après avoir été grillée est amenée au haut fourneau où (à l'aide de charbon de castine et de beaucoup d'air) on la réduit en gueuse ou en fonte.

Les hauts fourneaux dont on se sert dans les départemens de l'Isère et les autres dé-

partemens, voisins, sont tous fourneaux à l'italienne; ils paroissent avoir été construits sur le même modèle, même forme au dehors, mêmes dimensions intérieures, même position de la buse de la trombe en avant du fourneau ou du côté de *la dame*. La ressemblance est encore plus parfaite dans les procédés que l'on suit pour la fusion. Par-tout c'est un nombre égal de charges, un nombre égal de coulées, et ce sont des proportions égales de charbons de Castines et de mines.

Partout, néanmoins, il n'en résulte pas une même fonte; on le croira sans peine. On n'emploie pas la même mine dans tous les fourneaux, et le charbon n'y est pas de même nature (1); or, on sait aujourd'hui quel rôle le charbon joue dans la fusion des minerais de fer; il ne sert pas seulement à élever la température du fourneau à un degré suffisant pour que la mine se réduise, il se combine lui-même avec le fer et entre dans la composition de la fonte.

Telles sont au reste les proportions de charbon et de mine, et l'ordre du travail que l'on suit dans tous les fourneaux.

(1) La fonte est composée de mine non encore réduite, de fer pur à l'état métallique, et de charbon pur ou *carbone*. Les différens charbons de taillis ou de futaie, de chêne ou de châtaignier, de hêtre ou de sapin, de bouleau ou autres bois blancs, n'étant pas de même qualité, il seroit digne des recherches des chimistes de déterminer: 1^o les quantités de charbon pur ou *carbone* que chaque espèce contient; 2^o les rapports de chaleur que chaque espèce produit; 3^o les vitesses avec lesquelles chaque espèce se consume. Ces données bien connues, on en déduiroit aisément, et les quantités de charbon de chaque espèce qu'il convient d'ajouter à la même dose de mine, et ce qu'il faut donner de force aux trombes.

Lorsque les matières sont haissées suffisamment au-dessous du Gueulard (ce que le chargeur reconnoît à l'aide de l'instrument appelé *bécasse*). On verse deux paniers de charbon, pesant ensemble 370 livres, quatre bennes de mine pesant ensemble 400 livres, et on ajoute deux pelées de castine. De pareilles charges se répètent à-peu près d'heure en heure, leur nombre s'élève à vingt-six ou vingt-sept pour chaque journée: on coule la fonte toutes les six heures, et le produit total des quatre coulées est de trente-deux à trente-six quintaux; d'où l'on déduit qu'un quintal de la mine grillée donne 30 à 34 livres de fonte; et que chaque livre de fonte a consommé 2 livres $\frac{1}{4}$ de charbon.

Les fontes les plus estimées à Rives pour fabriquer l'acier, sont celles du département du Mont-Blanc, et celles de Saint-Vincent et d'Allevard dans le département de l'Isère.

Le fourneau de Saint-Vincent est celui où l'on apporte le plus de soins pour l'extraction et la préparation des minerais. La fonte y est de qualité excellente: sa couleur est grise, brillante, son grain moyen, sa texture parfaitement uniforme. Elle peut être employée seule et produit de bon acier. Département de l'Isère.

Le fourneau d'Allevard produit ordinairement de la fonte de bonne qualité, et quelquefois de qualité médiocre, ce qui dépend particulièrement du grillage plus ou moins parfait des minerais.

La fonte d'Allevard est d'un gris obscur et d'un grain moyen. On peut la fondre seule pour faire l'acier, mais elle réussit mieux employée par moitié avec celle de Saint-Vincent.

D'autres fourneaux du même département (lesquels chomment aujourd'hui) ont donné d'excellente fonte. La grande Chartreuse, Articol, etc. sont de ce nombre.

Département du Mont-Blanc.

Le fourneau d'Epierre donne une fonte blanche cristallisée confusément en rayons divergents. (Une goutte d'acide nitreux affaibli, versé sur cette fonte, laisse une tache noire très-sensible.)

On fait grand cas de cette fonte à Rives, quoiqu'on ne l'emploie pas seule pour faire l'acier. On la mélange ordinairement dans la proportion de $\frac{2}{3}$ avec $\frac{1}{3}$ de fonte d'Allevard et $\frac{1}{3}$ de Saint-Vincent.

Les fourneaux de Saint-Hugon, d'Argentine, de Sainte-Hélène des millièrès donnent des fontes plus charbonneuses que les fabricants de Rives aiment à se procurer.

Département de la Drôme.

Un seul fourneau, sur la lizière du département de l'Isère, fournit des fontes aux aciéries. C'est celui de Saint-Laurent : fontes grises dont la qualité seroit constamment bonne, si on donnoit plus de soins au grillage des différentes mines que l'on emploie et si le mélange de ces mines se faisoit toujours dans les mêmes proportions.

océdés pour
fabrication
l'acier.

DÉPARTEMENT.	DISTRICTS.	COMMUNES.	NOMS des FOURNEAUX.	PROPRIÉTAIRES.	POSITION GÉOGRAPHIQUE.	BOIS QUI LES ALIMENTENT.	MINES QU'ON Y EMPLOIE.	DURÉE, INTERVALLE et PRODUIT DES COULÉES.	OBSERVATIONS.
LE MONT-BLANC.	Chambery.	Arvillars.	St-Hugon.	La Nation.	Sur le torrent du Breda.	Bois voisins qui en dépendent.	De St-Hugonet d'Allevard	Tous les deux ans une coulée de six mois, donnant six mille quintaux.	Les bois seront suffisants, s'ils sont mis en coupe réglée.
	Idem.	Ste-Hélène.	St-Hélène des Millières.	Une Société.	Au pied de la montagne de Bonvillars.		Des Heurtières.	Tous les ans une coulée de sept mille quintaux.	
	Idem.	Aillon.	Aillon.	La Nation.	Dans la vallée d'Aillon, sur le torrent de Chezau.	Forêts circonvoisines.	Idem.	Tous les six ans une coulée de sept mille deux cents quintaux.	
	St-Jean-de-Maurienne.	Argentine.	Argentine.	Un particulier.	Dans la vallée de l'Heuille.	Bois des Communes.	D'Allevard et des Heurtières.	Tous les deux ans une coulée de six mille quintaux.	
	Idem.	Épierre.	Épierre.	La Nation.	Idem.	Bois voisins.	Des Heurtières.	Tous les cinq ans une coulée de sept mille quintaux.	La fonte de ce fourneau est d'un blanc brillant; elle est cristallisée en rayons divergens.
	Idem.	St-André.	Laprat.	Une Société.	Sur le ruisseau de Bisserte.	Forêts d'Ozelle et Frénaï.		Tous les ans une coulée de six mois, donnant cinq mille quintaux.	
	Annecy.	Seglenie.	Tamié.	La Nation.	Sur le ruisseau de Seglenie.	Forêt nationale de Tamié.	Des Heurtières.	Tous les cinq ans une coulée de six mille quintaux.	
L'ISÈRE.	Grenoble.	Allevard.	Allevard.	Le citoyen Barral.	Sur le grand Breda.		D'Allevard.	Tous les ans une coulée de huit mois; et de huit mille quintaux.	
	Idem.	Touvet.	St-Vincent.	Le citoyen Marcienne et la Nation.	Dans une gorge à une demi-lieue de Touvet.	Bois qui en dépendent, et bois particuliers.	Idem.	Tous les ans une coulée de cinq mille quintaux.	
	Idem.	Sonnant.	Sonnant.	Le citoyen Treillard.	Dans une gorge à deux lieues d'Allevard, et demi-lieue de l'Isère.	Idem.	D'Allevard et de Vizille.	Tous les deux ans une coulée de huit mille quintaux.	
	Idem.	Lancey.	Lancey.	La Nation.	A une demi-lieue de l'Isère, à mi-chemin de Gosselin à Grenoble.	Nuls.	Idem.		Ce fourneau chomme depuis long-temps.
	Idem.	Articol.	Articol.		A deux lieues d'Allemont, près de la Romanche.	Bois particuliers, très-étendus.	Des trois Lots.	On pourroit y faire une coulée de six mois tous les deux ans.	Ce fourneau chomme depuis long-temps.
	Idem.	St-Barthelemy,	Vizille.	Le citoyen Perrier.	Dans une gorge à une demi-lieue de Vizille et de la Romanche.	Bois de sapin très-vieux.	De Vizille.	Ce fourneau chomme depuis trois ans.	On employoit à ce fourneau le charbon des vieux sapins avec des charbons durs qu'on tirait de fort loin.
	Idem.		La grande Chartreuse.	La Nation.	Sur le torrent du Désert.	Bois qui en dépendent.	D'Allevard.	Tous les cinq ans une coulée de huit mille quintaux.	
	St-Marcellin.	Armieu.	St-Gervais.	Idem.	Presque sur le bord de l'Isère.	Les bois qui en dépendent ne seront en coupe que dans neuf ans.			
	Idem.	St-Laurent.	St-Laurent.	Le citoyen Moiron.	Sur le ruisseau de Cholet.	Bois de Bouvantes.	D'Allevard, de Muzan et de St-Vincent.	Tous les deux ans une coulée de six mille quintaux.	

Pour nous mettre à portée de juger quel degré d'extension on pourroit donner au produit actuel des fabriques d'acier, nous avons cherché à connoître la quantité de fonte que donne chacun des fourneaux qui alimentent les aciéries. Nous avons reconnu que presque tous ne travailloient pas toute l'année, faute d'eau, et ne travailloient même pas tous les ans faute de bois. Nous avons alors réduit à un produit moyen, et supposé constant pour chaque année, le produit variable et intermittent de chacun de ces fourneaux; et nous avons trouvé que quinze fourneaux dans le Mont-Blanc et dans l'Isère, donnoient annuellement une somme de fonte de cinq millions environ. (Voyez la description de ces fourneaux dans le deuxième tableau).

3°. *Procédés usités à Rives pour fabriquer l'acier.*

L'acier (selon les expériences de Monge Procédés pour la fabrication de l'acier.) est composé de fer et de charbon purs fondus ensemble et intimement combinés. La manière de convertir la fonte en acier doit donc consister, 1°. à réduire les parties de mine que la fonte contient, 2°. à éviter de brûler le charbon qui est interposé entre ses molécules; 3°. enfin à faciliter la combinaison de ce charbon avec le fer. On reconnoît facilement que la méthode de Rives que nous allons décrire, est fondée sur ces principes,

et
pou
plo
cen
L
(le
d'ex
Art

Département du Mont-Blanc.

L
blan
dive
bli,
noir
O
quoi
l'aci
prop
de
Le
tine
donn
les f
cures

Département de la Drôme.

Ur
tème
ries.
grises
bonn
lage
et si
jours

quoique d'ailleurs elle soit défectueuse en quelques points.

Observations préliminaires.

Méthode de Rives.

Nous observerons d'abord que les cheminées des aciéries de Rives sont beaucoup plus vastes que celles où on affine le fer. Leur longueur intérieure est de huit pieds ; leur profondeur de sept pieds, ce qui permet au forgeron de monter et tourner autour de son feu, et de travailler avec aisance.

La tuyère longue de vingt-deux pouces se place à-peu-près horizontalement, et la vitesse des soufflets est telle qu'il entre par minute 200 pieds cubes d'air au plus dans le foyer. Dans une affinerie de fer, dont le foyer n'est que la moitié ou le $\frac{1}{2}$ d'une aciérie, les soufflets donnent par minute 380 pieds cubes d'air. Cette singulière différence tient à ce que, dans le premier cas, l'air ne touche pas la fonte, et que, dans le second, il est employé en grande partie à brûler le charbon que la fonte contient.

Le vuide du foyer d'une aciérie a trois pieds en carré, et quatre pieds $\frac{1}{2}$ de profondeur. Ses quatre faces verticales sont maçonnées solidement en briques, et son fond est garni d'une pierre épaisse.

Quatre hommes sont occupés à la fabrication de l'acier ; un maître forgeron et trois aides.

Ordre et suite du travail pour fabriquer l'acier.

Première opération. On remplit le foyer de frasils menus que l'on pile et que l'on tasse avec soin. Ce travail se nomme faire la brasque, et dure trois heures. On pratique au centre du foyer un creuset large de quatorze à quinze pouces, et profond de dix-huit environ. Ce creuset seroit trop petit pour contenir la gueuse fondue, mais il doit s'aggrandir pendant l'opération qui suit.

Deuxième opération. On met dans le creuset des charbons allumés qu'on recouvre de charbons éteints, et l'on donne le vent. On rapporte les masseaux de la précédente cuite. On les chauffe successivement et on les met en barres de quinze à seize lignes en carré. Cet étirage en barres (qui dure dix à douze heures) étant fini, on retire du creuset une loupe de fer dont le poids est ordinairement le cinquième du poids des barres d'acier.

Troisième opération. On sort les laitiers à la pelle. On nettoie le creuset : on y remet aussi-tôt des charbons : on place les morceaux de gueuse (pesant ensemble 12 à 13 quintaux) sur le foyer, les uns en recouvrement au-dessus des autres ; on les soutient avec une tenaille ou un ringard. On entoure le creuset d'une couronne de frasils humectés, on recouvre le tout de plusieurs couches alterna-

tives de charbon et de laitiers, et l'on pousse à la fusion.

Les aides alors se retirent et vont se reposer. Le maître forgeron reste seul, et son travail pendant la fusion de la gueuse (qui dure environ quatre heures) se borne à jeter de tems en tems l'œil sur le feu, à changer les tenailles qui soutiennent les morceaux de gueuse, à sonder le bain avec un ringard, et à ajouter sur le foyer quelque peu de laitier et de charbon.

Quatrième opération. La fusion de la gueuse étant achevée, les aides reviennent au travail. Ils prennent les barres qu'ils ont étirées (dans la deuxième opération) les placent sur le feu, les chauffent et les coupent à la tranche en carreaux de quatre pouces de longueur, qu'ils trempent sur le champ dans l'eau froide pour donner du grain à l'acier.

Pendant ce travail qui dure huit à neuf heures, la fonte recouverte d'un bain de laitiers épais de cinq à six pouces, n'est point touchée par le vent des soufflets. Le charbon qu'elle contient ne peut donc se brûler, et la combinaison du charbon avec le fer est facilitée par le haut degré de chaleur que l'on entretient dans le foyer.

Le forgeron a soin de tenir les laitiers toujours clairs et fluides. S'apperçoit-il qu'ils s'épaississent et pourroient refroidir la fonte, il met sur le feu un morceau de quartz, et bientôt les laitiers reprennent leur première fluidité. Voit-il que la fonte passe trop vite

à l'état pâteux, il augmente le vent, afin de la refondre et de l'affiner. Reconnoît-il au contraire que la fonte ne peut s'épaissir et qu'elle reste trop long-temps fluide, il diminue le vent et l'activité du feu.

Cinquième opération. Lorsque la fonte est devenue pâteuse et qu'elle est presque convertie en acier, le forgeron en soulève un masseau qu'il place au vent de la tuyère et au milieu du laitier; ce masseau qui contient encore quelques parties mal réduites, achève de s'affiner, mais il ne reste que peu de temps dans cette position, car il finiroit par se convertir en fer.

Sixième opération. Le forgeron le sort bientôt du feu; un aide le saisit avec des tenailles et le tourne en tout sens, tandis qu'un autre le refoule avec une massé pour le rassembler. On porte ce masseau sous le martinet, on le cingle et on le forge en forme de parallépipède ou cube allongé, qu'on présente aux coups du marteau sur chacune de ses six faces.

On continue à lever et forger de même d'autres masseaux, ce qui dure six à sept heures: le nombre des masseaux est ordinairement de vingt à vingt-un, lesquels produisent en acier les $\frac{13}{15}$ environ, et en fer les $\frac{2 \text{ ou } 5}{20}$ de la fonte qu'on a employée. La consommation de charbon s'élève à $3 \frac{1}{2}$ ou quatre livres au plus par livre d'acier.

Septième opération. Tous les masseaux étant levés, on sort les charbons du creuset; on enlève les laitiers en taques ou gâteaux, qu'on laisse se former par refroidissement; enfin on étouffe le feu en remplissant le creuset de frasils.

Cette suite d'opérations dont la durée passe trente heures, présente quelques défauts auxquels il ne seroit pas difficile de remédier.

Premier défaut. L'étirage des masseaux de la précédente cuite (lequel se fait dans la deuxième opération) est indépendant de l'affinage de l'acier : il allonge le travail de onze à douze heures.

Deuxième défaut. La division des barrés (quatrième opération) n'a pas le même inconvénient, puisqu'elle se fait pendant la cuisson de la fonte et ne la retarde pas : mais elle en a deux autres essentiels. 1°. Les ouvriers sont occupés pendant huit à neuf heures à un travail pénible. 2°. Les parties métalliques qui s'écoulent de chaque barre que l'on chauffe et qui tombent dans le creuset, sont de nature ferreuse et doivent altérer la qualité de l'acier.

4°. *Produit actuel des aciéries du département de l'Isère.*

Les fabriques de Rives et des environs sont situées dans les communes de Rives, Renage, Voiron, etc., etc., elles sont au nombre de vingt

vingt et contiennent en total vingt-sept feux à faire l'acier, dont vingt-quatre seulement sont en activité. Placées presque toutes sur des cours d'eau qui ne tarissent point dans les plus grandes sécheresses, elles éprouvent néanmoins de fréquens chomages; mais c'est toujours faute d'approvisionnement et de fonds, et quelquefois faute d'ouvriers.

On ne peut faire au plus à chaque feu que trois cuites par semaine, et pour peu qu'il y ait de *débauche* dans les usines, on n'en fait que deux, chacune de sept ballons ou sept quintaux d'acier (poids de marc).

En général on ne peut compter actuellement que sur neuf cuites par mois, ou sur soixante-douze pour l'année, les usines ne roulant guères que pendant huit mois.

Chaque feu ne produit donc par an que 504 quintaux d'acier, et toutes les fabriques réunies du département de l'Isère ne donnent en conséquence que 12096 quintaux d'acier, 2419 quintaux de fer; ce qui exige 18600 quintaux de fonte et 48384 quintaux de charbon.

Au reste, ce produit approximatif est bien au-dessous de ce qu'il pourroit être et de ce qu'il seroit en effet si les maîtres de forge de Rives obtenoient avec plus de facilité des charbons et des fontes. Ces dernières (art. 2) ne manquent point, même dans l'état actuel d'activité des fourneaux, et les bois nationaux et autres, mieux aménagés, promettent de grandes ressources.

Journal des Mines. Nivose, an 3.

6°. *Sur les procédés usités dans le département de la Nièvre, comparés à ceux du département de l'Isère et d'autres pays étrangers.*

Méthode de
la Nièvre.

On fait de l'acier dans beaucoup de forges du département de la Nièvre ; mais cette fabrication n'est suivie constamment que dans les trois forges de la Doué, commune de St-Aubin, et dans les deux forges de Barrolles et de Lédinou, commune de Parigny.

Les quantités d'acier que produisent annuellement les usines du département de la Nièvre sont donc très-variables, et nous n'avons point de données suffisantes pour en évaluer la somme moyenne.

Voici quels sont les procédés que l'on suit pour fabriquer l'acier naturel.

1°. On commence par mazer la fonte, c'est-à-dire, on la fond dans un foyer particulier, et on la coule (par le trou de chie) en gâteaux épais de quinze à vingt lignes.

2°. On donne à la tuyère une inclinaison telle que le vent aille frapper au milieu du contre-vent.

3°. On brasque le foyer (c'est le foyer de forge ordinaire, large de vingt à vingt-deux pouces, et profond de dix huit pouces). On conserve le trou de chie.

4°. On place une cinquantaine de livres de fonte mazée sur le foyer et l'on pousse à la fusion; pendant que la fusion se fait, ce qui exige environ une heure un quart de temps,

on chauffe les lopins de la *cuite* précédente, et on les forge en barreaux que l'on trempe sur-le-champ.

5°. La gueuse étant fondue, on laisse s'affiner; on fait écouler les laitiers, lorsqu'ils sont trop abondans, et lorsqu'ils deviennent trop épais, on les rend fluides en jettant sur le feu du quartz, du caillou ou du sable.

6°. Enfin, la fonte ayant acquis une consistance pâteuse et à demi solide, on la sort en un masseau qu'on cingle sous le martinet, et qu'on divise en plusieurs lopins.

7°. On recommence aussitôt la même suite d'opérations. On met de nouveau une cinquantaine de livres de fonte mazée sur le foyer, et on procède comme il a été dit ci-dessus.

Par cette méthode, un forgeron et son aide peuvent fabriquer, en douze heures, trois ou trois quintaux et demi d'acier. On leur donne ordinairement, pour dix milliers d'acier, seize milliers de fonte et trente-sept bennes de charbon, ce qui représente un déchet plus considérable que selon la méthode de Rives, et une consommation de charbon à-peu-près égale.

On pourra aisément remarquer dans la méthode de la Nièvre, quelques ressemblances avec la manière de faire le fer dans les petites forges du même pays, telles que la fusion de la gueuse en fonte mazée, l'inclinaison de la tuyère, etc., etc.

On remarquera aussi plusieurs rapports avec la méthode de Rives, dans la manière de faire

la brasque et de conduire la *cuisson* de la fonte.

On reconnoitra ensuite deux défauts ; le premier, c'est le chauffage des masseaux au-dessus du bain de fonte, ce qui (comme nous l'avons observé relativement à la méthode de Rives) peut donner à l'acier une nature ferreuse. Le second, c'est la trop grande inclination de la tuyère, qui doit quelquefois forcer le vent à soulever le laitier et à toucher la fonte.

Enfin, on regardera, sans doute, comme un avantage particulier à cette méthode, la conversion de la gueuse en fonte mazée : cette opération l'affine en partie, et la rend très-poreuse et plus fusible.

Si nous comparons ensuite les méthodes du département de la Nièvre et du département de l'Isère avec celle de Carinthie (décrite dans l'avis aux ouvriers en fer et en acier publié par ordre du comité de salut public), nous voyons quelles ont toutes trois une conformité sensible avec les principes reconnus aujourd'hui sur la nature de la fonte et de l'acier.

Dans toutes trois, on paroît n'avoir d'autre soin que d'éviter de brûler le charbon que la fonte renferme, et d'aider, par tous les moyens possibles, les combinaisons des molécules charbonneuses avec les molécules de fer.

Dans toutes trois, le creuset est brasqué, afin que la fonte, entourée de charbons en tous sens, puisse s'approprier celui qui lui manqueroit.

ODE NOUVELLE PROPOSÉE.

N I

On gaira la gueuse en fonte mazée, selon
e de la Nièvre.

t-de se servira du foyer ci-contre, on le
rofo; la tuyère sera de même horizontale.

qui

MÉT H O D E D E C A R I N T H I E .	MÉT H O D E D U D É P A R T E M E N T D E L A N I È V R E .	MÉT H O D E D E R I V E S .	MÉT H O D E N O U V E L L E P R O P O S É E .
<p><i>Nota.</i> La fonte est réduite en feuillets lorsqu'elle sort du haut fourneau.</p> <p>1^o. On emploie un foyer profond et étroit, on le brasque après avoir placé la tuyère horizontalement.</p> <p>2^o. On place les feuillets sur le feu, on ajoute des charbons et des scories, et on passe à la fusion.</p> <p>3^o. On laisse la fonte s'affiner sous un bain de laitier très-fluide et très-clair.</p> <p>4^o. La fonte étant épaissie, on sort les charbons; on fait entrer dans la masse, encore molle, des battitures et de fragmens d'acier; puis on fait refondre cette masse une seconde fois.</p> <p>5^o. On conduit cette seconde fusion comme la première.</p> <p>6^o. La fonte étant épaissie de nouveau, on divise la masse en plusieurs masseaux, qu'on tire en barre: et l'on divise ces barres en carrés fort courts, que l'on trempe.</p> <p>7^o. On sépare le bon acier et l'acier ferreux, l'acier dur et l'acier tendre; on fait des troupes composées de quinze barres, de l'espèce dure au milieu, et de l'espèce tendre aux extrémités, et on les forge avec soin.</p>	<p><i>Nota.</i> La gueuse est convertie en gâteaux de fonte mazée.</p> <p>1^o. Le foyer dont on se sert à vingt-deux pouces en carré et dix-huit pouces de profondeur; on le brasque. La tuyère est inclinée de quinze degrés environ.</p> <p>2^o. On place une cinquantaine de livres de fonte mazée sur le foyer, et pendant la fusion, on chauffe les lopins de la cuite précédente, et on les étire en petits barreaux que l'on trempe.</p> <p>3^o. On entretient un bain de laitier au-dessus de la matière fondue, et l'on continue l'étrépage des lopins des barres.</p> <p>4^o. La fonte étant épaissie; on soulève le masseau avec un ringard, on le divise sous le martinet en plusieurs lopins.</p> <p>5^o. On place de nouveau de la fonte mazée sur le foyer, et on recommence la même suite d'opérations.</p>	<p><i>Nota.</i> La fonte est en morceaux d'un pied carré, épais de trois à quatre pouces.</p> <p>1^o. Le foyer a trois pieds en carré et quatre pieds et demi de profondeur; on le brasque. La tuyère est horizontale.</p> <p>2^o. On chauffe les masseaux de la cuite précédente, et on les étire en barres.</p> <p>3^o. On place douze ou treize quintaux de fonte sur le foyer; on les recouvre de plusieurs couches de charbon et de laitiers, et on procède à la fusion.</p> <p>4^o. On apporte le plus grand soin à tenir la matière fondue sous un bain de laitiers, épais de cinq à six pouces.</p> <p>Et pendant cet affinage de la fonte on rapporte les barres d'acier qu'on a forgées (art. 2) et on les divise en carreaux fort courts, qu'on trempe aussi-tôt.</p> <p>5^o. La fonte étant épaissie, on lève un premier masseau qu'on place au vent quelques instans; bientôt après on le sort du foyer, on le cingle sous le martinet; on continue à lever et forger de même d'autres masseaux, tant qu'il reste de la matière dans le creuset.</p>	<p>On réduira la gueuse en fonte mazée, selon la méthode de la Nièvre.</p> <p>1^o. On se servira du foyer ci-contre, on le brasquera; la tuyère sera de même horizontale.</p> <p>2^o. On placera la fonte et on opérera, comme il est dit ci-contre à l'article 3 de la méthode de Rives.</p> <p>3^o. On conduira l'affinage de la fonte avec les mêmes précautions que ci-contre, selon la méthode actuelle de Rives.</p> <p>4^o. On procédera selon la méthode actuelle, à lever successivement les masseaux et à les forger. On portera les masseaux encore rouges à un autre feu, et on les étirera en barres qu'on coupera sur le champ sous le martinet, en carreaux courts que l'on trempera.</p> <p>5^o. On mettra à part les divers espèces d'acier; on fera des troupes composées de l'espèce dure et de l'espèce molle, que l'on corroiera.</p>

Dans toutes trois, un bain de laitier recouvre la matière fondue et la défend du contact de l'air. Dans la méthode du département de l'Isère et dans celle de Carinthie, la tuyère se dirige horizontalement et le vent ne peut frapper que les charbons.

Dans celle du département de la Nièvre (défectueuse en d'autres points), la conversion de la gueuse en fonte mazée, paroit avoir un avantage de plus que les feuillets de Carinthie. Dans ceux-ci la fonte n'a acquis que de la fusibilité, au lieu que la fonte mazée a éprouvé un commencement d'affinage.

En Carinthie, on fait subir deux fusions à la fonte. Dans la seconde, l'acier s'affine et devient plus homogène.

Dans les trois méthodes, la division des barres en carreaux fort courts que l'on trempe, permet de faire le triage du bon acier et de l'acier ferreux, de l'acier dur et de l'acier mou; et l'étirage des carreaux en barreaux de petit échantillon, rend leur qualité plus uniforme.

En Carinthie, enfin, les trouses composées de quinze barreaux, dont les extrêmes sont d'acier mou et les intermédiaires d'acier dur, étant forgées et corroyées avec soin, donnent un acier excellent et supérieur.

Pour rendre plus sensibles les rapports et les différences des trois méthodes, nous les avons rapprochées dans les trois premières colonnes du troisième tableau.

6°. *Changemens dont est susceptible la fabrication des aciers de Rives.*

Méthode proposée par les Auteurs du Mémoire.

La fabrication des aciers de Rives est susceptible de plusieurs changemens qu'on aura pu pressentir par tout ce qui a été dit ci-dessus.

1°. La qualité de la fonte influe nécessairement sur celle de l'acier. On sera donc sévère sur le choix des gueuses, et on n'emploiera que celles obtenues dans des fourneaux où le triage et le grillage des minerais se font avec soin.

2°. L'étrirage des masseaux en barres, et la division de celles-ci en carreaux fort courts, sont indépendans de l'affinage de l'acier, comme nous l'avons remarqué; nous pensons qu'il faut les retrancher du cours des opérations; l'étrirage des masseaux se fera à un autre feu, et les barres seront à demi coupées en carreaux sous le martinet, lorsqu'elles viennent d'être forgées et qu'elles sont encore rouges.

Il en résultera plusieurs avantages : la durée du travail sera diminuée de dix à douze heures. L'opération pénible et longue, de couper les barres à la tranche, sera économisée. Les cuites devenues moins longues pourront se répéter plus souvent, et les deux feux travaillant alternativement en affinerie et en chaufferie, (ce qui sera plus commode pour brasquer l'un tandis qu'on achèvera de travailler à l'autre) produiront plus d'acier que s'ils tra-

vailloient tous deux en affinerie, selon la méthode actuelle.

3°. L'usage de mazer la fonte, du département de la Nièvre, nous paroît remplacer en partie la deuxième fusion qu'on fait subir à la fonte en Allemagne; ne devoit-on pas l'adopter dans le département de l'Isère?

4°. Enfin, on suivra la manière usitée en Carinthie, de corroyer et d'affiner ensemble plusieurs barres d'acier de duretés différentes.

De ces divers changemens se compose une nouvelle méthode que nous proposons, et que nous avons représentée dans la dernière colonne du troisième tableau.

R A P P O R T

DU CITOYEN PICOT,

INSPECTEUR DES MINES,

Sur la mine de Wolfram de Puy-les-Mines, département de la Haute-Vienne, district de Léonard, municipalité du même lieu.

UNE tradition assez ancienne dans le pays, Mine de Wolfram. avoit donné à la montagne de *Puy-les-Vignes*, ou *Puy-les-Mines*, quelque réputation de curiosité, à raison de ses productions minérales. Entre plusieurs échantillons de différens

minerais , envoyés à Paris par le citoyen Allnaud , de Limoges , on reconnut quelques morceaux de wolfram (1) : c'en fut assez pour fixer l'attention de l'agence des mines ; en conséquence , elle me donna l'ordre de me transporter sur les lieux , de prendre tous les renseignemens nécessaires , et de ne rien négliger pour m'assurer de l'existence de ce filon. Voici le résultat de mon travail.

La petite montagne de *Puy-les-Mines* est à une lieue de distance de Léonard , au nord-est , sur la route qui conduit à Aimoutiers.

Cette route n'est pas terminée. On a cependant transporté sur sa berge des tas de fragmens de roches pour la ferrer. Ce sont des quartz plus ou moins mêlés de mine de wolfram , à divers degrés de décomposition ; j'y ai reconnu aussi quelques morceaux de mine de fer.

Non loin du *Puy-les-Mines* , on rencontre , sur la route , une petite éminence qu'on a coupée pour y tracer le chemin ; elle offre quelques vestiges d'une organisation régulière. C'est une roche argilleuse feuilletée , presque pourrie , dont on distingue , avec peine , l'inclinaison vers le nord-est.

Le *Puy-les-Mines* est entièrement gazonné , couvert de bruyères , de fougères , et planté de quelques vieux châtaigniers : on y voit çà et là quelques petites portions de terres ensemencées.

(1) Voyez l'annonce de cette découverte dans le numéro premier de ce journal , page 83.

J'ai vu sur son sommet des tas considérables de quartz , mêlé de wolfram décomposé , destiné pour le chemin. J'ai fait retrouver la tranchée qu'on avoit ouverte pour ramasser ces fragmens. Leurs angles sont abattus , et le wolfram a perdu , par sa décomposition , sa pesanteur caractéristique. Cette tranchée est ouverte dans une terre rouge , très-commune dans le département ; elle y porte le nom de tuf.

Je me suis convaincu facilement que toute cette montagne , et une autre qui lui est contiguë à l'est , sont entièrement recouvertes de ces fragmens de quartz , qui sert toujours de gangue au wolfram ; la surface en est jonchée , et je les ai trouvés jusqu'à cinq pieds de profondeur dans les fouilles que j'ai faites.

Ce n'est pas le lieu d'examiner quelle cause a pu rompre ainsi les quartz , les charrier et les disséminer sur une grande surface , et à différens degrés de profondeur ; j'observerai seulement que cette montagne (si toutefois elle en mérite le nom) est très-arrondie ; que ses pentes sont très-douces ; qu'elle n'est commandée par aucune éminence , et que les eaux ne l'ont point entamée.

Enfin , à force de chercher , j'ai trouvé en place , sur une pente à l'est , à quelques toises du sommet , trois veines assez rapprochées , d'un beau quartz blanc , de quatre à cinq pieds d'épaisseur. Elles courent du sud-ouest au nord-est ; elles ont fixé mes recherches. J'ai fait découvrir une de ces veines. J'y ai bientôt reconnu des parcelles de wolfram ; j'ai

poursuivi les fouilles ; elles ont mis à nud la tête d'un filon de 10 pouces à-peu-près d'épaisseur.

On ne peut raisonnablement douter que les veines de quartz ne soient un reste et une suite de celles qui ont fourni cette grande quantité de fragmens roulés dont j'ai déjà parlé ; ils tiennent presque tous du wolfram , ainsi que celui qui est en place. On doit donc espérer que le filon que j'ai découvert s'enrichira dans la poursuite , et la sagesse commande d'y faire quelques travaux. C'est la seule mine de cette singulière substance métallique, (1) qui soit encore connue dans la république ; j'en ai déposé des échantillons au cabinet de l'agence des mines. Ses propriétés et ses usages ne peuvent résulter que d'un travail varié et opiniâtre sur la mine. Ne fût-il bon à autre chose qu'à servir de lest aux vaisseaux , nous ne devons pas le négliger, puisqu'il peut-être utile à la liberté ; d'ailleurs, comme les mines de wolfram se sont jusqu'ici rencontrées avec les mines d'étain , il ne seroit pas extraordinaire que les travaux, qui n'auroient d'abord que le wolfram pour objet , nous amenassent à la rencontre d'une mine d'étain. Nous ne devons rien négliger pour enlever aux anglais, ces ennemis jaloux de notre prospérité, la possession exclusive de ce métal nécessaire.

À Paris , le 3 pluviôse , de l'an 3 de la république française , une et indivisible. P. H. PICOT.

(1) On peut voir dans les mémoires de l'Académie de Toulouse , t. 2 , la savante analyse qui a été faite du wolfram , par J. Jos. et Fauste d'Elhuyar , de laquelle il résulte que cette substance est un tungstate de molybdène et de fer , uni à un peu de silice.

OBSERVATIONS

DE LA CONFÉRENCE DES MINES, *Sur l'embranchement des houillères ou mines de charbon de terre.*

L'IMPORTANCE de la houille est maintenant assez connue dans toute la république française , pour porter le gouvernement à faire exploiter les mines de ce combustible avec art , afin d'en assurer la durée ; beaucoup ont été travaillées sans principes , ce qui fera perdre une quantité incalculable de ce précieux fossile.

Une exploitation défectueuse et irréfléchie, fait nécessairement abandonner beaucoup de houille , que non-seulement il n'est plus possible d'extraire , mais qui , en prenant feu , peut occasionner l'embranchement général d'une mine. En effet , si une veine de ce combustible minéral est à portée de pyrites martiales , ou qu'elle en contienne elle-même , il est très-à craindre que cette pyrite ne s'enflamme par le contact de l'air qui circule dans les excavations , et par l'humidité qui s'y trouve ordinairement en suffisante quantité pour produire cet effet.

Causes principales des embrasemens des houillères.

Nous n'avons malheureusement que trop d'exemples de ces embrasemens souterrains , tels sont ceux des mines de la Taupe , du Creuzot , de Larecamarie près S.-Etienne , de la Commantrie près Montluçon , etc. etc.

Le gaz inflammable qui, trop ordinairement, se trouve dans les mines de houille, s'embrâse et détonne souvent au contact d'une lumière; dans ce cas, il peut allumer les fascines et la charpente, qui communiquent ensuite le feu au charbon.

Le feu peut encore se communiquer aux veines de houille par les lumières des ouvriers, ou par les paniers de fer remplis de charbons allumés, que l'on descend dans les puits pour opérer la circulation de l'air.

Enfin, il existe des houilles, qui, sans pyrites apparentes, ni sans l'approche du feu, s'enflamment spontanément au contact de l'air, sur-tout quand elles sont extraites et entassées; il est donc dangereux d'en faire des amas à la superficie de la terre, sur-tout près de l'orifice des puits, où bientôt elles mettroient le feu au cuvelage, et de suite aux veines de houille. Cette espèce de houille, qui semble contenir du pyrophore, est très-dangereuse. On évite son embrâsement en la remuant, et en la changeant de place quand on s'aperçoit qu'elle commence à s'échauffer dans l'intérieur des tas, ou en pratiquant dans ces tas des soupiraux qui se croisent dans différens sens et à différentes hauteurs, s'il est nécessaire. Quelquefois encore on peut parer à cet inconvénient, en recouvrant la houille de gazon, d'herbe, et ensuite de terre, de manière à intercepter toute communication avec l'atmosphère. Ce qu'on vient d'exposer, doit faire sentir qu'il est imprudent de laisser, dans l'intérieur de la mine, certaines houilles, lorsqu'elles sont détachées de la veine.

En avertissant les entrepreneurs et directeurs des houillères, de prendre les plus grandes précautions pour prévenir les incendies dans l'intérieur des mines, la conférence ne peut guère leur indiquer que les moyens généraux d'éteindre ceux qui ont lieu ou qui pourront se manifester par la suite, parce que ces moyens sont subordonnés à une infinité de circonstances locales ou autres. Les variétés de ces accidens peuvent cependant se réduire aux suivans. Variété des circonstances.

1°. L'incendie est circonscrit dans un petit espace, ou il a acquis beaucoup d'extension.

2°. Les travaux qui l'avoisinent ont une communication avec lui, ou ils n'en ont pas; l'espace qu'ils occupent est considérable ou borné.

3°. L'incendie a lieu dans une couche régulière mince, ou dans un amas informe de houille.

4°. Cet incendie est dû aux substances sulfureuses et vitrioliques qui avoisinent ou sont mêlées avec la houille, ou au contact d'une matière embrâsée étrangère.

Ces diverses circonstances peuvent être combinées et modifiées de différentes manières, et faire varier les moyens d'y remédier.

Avant d'entrer dans de plus grands détails, nous dirons en général que lorsque le feu se manifeste dans une veine ou masse de houille, dont les communications avec l'atmosphère ne sont qu'en très-petit nombre, il suffit de les intercepter tout-à-fait en les Moyens généraux d'éteindre ces embrâsemens.

bouchant aussi hermétiquement qu'il est possible par plusieurs moyens connus, qu'il est inutile de rapporter ici.

Ainsi ce que nous exposerons par la suite ne sera applicable qu'aux travaux assez vastes pour faire regarder comme infiniment difficile l'absence de l'air.

ARTICLE PREMIER.

1°. Cerner le noyau du feu par une tranchée. Si la partie embrasée n'est point étendue, et que l'épaisseur de la veine de houille ne soit que de quelques pieds, l'on fera une tranchée ou galerie circulaire autour du feu, à une distance telle qu'on n'ait rien à craindre de ses effets, et qu'on ait le temps de le cerner entièrement; mais il ne suffit pas de découvrir le toit et le mur, il faut les pénétrer assez profondément pour être assuré qu'on a traversé toutes les substances susceptibles de brûler.

ART. II.

Si la portion embrasée fait partie d'une masse considérable de houille, l'opération sera d'une exécution bien difficile; car, comment cerner le noyau de feu, sur-tout s'il a une certaine étendue? Cependant, il ne faut pas encore désespérer d'en venir à bout. Dans ce cas, nous pensons qu'on doit d'abord boucher par des muraillemens adossés à des couches de glaise battue, mêlée de sable, pour éviter les gerçures, toutes les voies de la mine, le plus près qu'il sera possible du feu, afin de ralentir son cours.

2°. Boucher les issues de la mine; et entourer le foyer de l'incendie d'une circonvallation.

Il sera ensuite prudent de *lui faire sa part*, c'est-à-dire, de se reculer assez loin de lui pour avoir le temps de l'entourer d'excavations qu'on remplira à fur et mesure par des roches incombustibles, adossées à une circonvallation de terre battue, de quelques pieds d'épaisseur. La largeur de l'excavation sera au moins de huit à dix pieds.

ART. III.

Dans le cas où la circonvallation dont on vient de parler ne pourroit avoir lieu, il n'y a guère d'autre moyen d'éteindre le feu que par l'eau des sources de l'intérieur de la mine, qu'on laisseroit remonter dans les travaux, ou qu'on y feroit parvenir d'une manière quelconque; mais dans ce cas il faut examiner s'il n'y auroit pas moyen de ne submerger qu'une partie des ouvrages, en y retenant les eaux par de fortes digues construites dans les galeries de communication, à l'aide de picotage, suivant la méthode pratiquée en Flandres. Ce picotage seroit fait avec de très-fortes pièces de bois, flanqué des deux côtés d'un fort bâtis de terre glaise soutenue en dehors par une maçonnerie, afin de mieux résister à la pression des eaux.

3°. Retenir ou conduite de l'eau dans la mine pour la submerger.

ART. IV.

Si l'incendie provenoit de l'efflorescence ou de la décomposition de pyrites martiales, que l'on reconnoit être en grande quantité, il seroit imprudent de retirer les eaux qu'on

Précautions à prendre.

auroit introduites , parce qu'il est probable qu'aussitôt que les travaux seroient à sec , le même accident se renouvellerait. Dans cette circonstance, il faut abandonner pour toujours la partie submergée et laisser des massifs assez forts pour résister à la pression des eaux ; et comme on sait que leur pression est en raison de leur base multipliée par leur hauteur, il convient d'empêcher qu'elles ne remontent au-dessus du niveau nécessaire pour couvrir la partie qui a été embrasée.

A R T. V.

Une submersion totale ou partielle, étant un des moyens les plus sûrs pour éteindre le feu dans une mine, il faut, quand on se décide à l'employer, se procurer ceux de l'opérer promptement, soit en y faisant parvenir un ruisseau ; soit en construisant une digue à la surface du terrain pour retenir les eaux pluviales, ou celles de la fonte des neiges, pour ensuite les introduire dans la mine ; soit enfin en y faisant entrer celles provenant des autres parties de la mine, et élevées par les machines hydrauliques à feu ou autres. Ce dernier parti doit même, lorsqu'il est possible, être préféré, parce que les eaux des mines étant toujours plus ou moins chargées d'alun et de vitriol, sont plus propres à éteindre le feu en raison du dépôt qu'elles laissent sur les corps lorsqu'elles sont évaporées.

Mais en adoptant le moyen de l'inondation, il est prudent, pour éviter l'explosion qui pourroit avoir lieu, par une expansion considérable

considérable de vapeurs, de ménager une ouverture vers la partie la plus éloignée des travaux en activité ; elle laisseroit échapper les fumées considérables que l'introduction de l'eau sur une grande quantité de matière embrasée, ne manqueroit pas d'occasionner. Le plus grand effet de ces vapeurs étant passé, il faudroit boucher cette issue et celles qui auroient servi à l'introduction de l'eau.

A R T. V I.

Un plan exact des travaux intérieurs est de la plus grande utilité, pour tracer à la superficie les ravages occasionnés par le feu, et pour en indiquer les limites par des bornes stables et visibles ; il est de même indispensable, pour faire connoître le meilleur moyen à employer pour l'extinction du feu.

A R T. V I I.

Toutes les fois qu'il se fait quelque crevasse ou entonnoir à la superficie, il ne faut pas négliger de les remplir le plus exactement possible.

A R T. V I I I.

Si les anciennes excavations des travaux font appréhender pour quelques habitations qui soient placées au dessus, il faut combler ces vides avec le plus grand soin.

A R T. I X.

Si la veine embrasée passe sous quelque bâtiment, que le charbon y soit intact, et

Journ. des Mines, nivôse, an 3.

C

qu'on ait lieu de craindre l'extension du feu jusque-là, il seroit prudent d'extraire ce charbon et de le remplacer par des pierres et terres bien empilées et serrées de manière à intercepter le feu et prévenir les éboulemens.

Difficulté
d'exécution.

On ne peut se dissimuler que presque tous les moyens d'éteindre le feu, présentés jusqu'ici, ont des inconvéniens attachés à leur exécution. Les uns entraînent dans une grande et longue manutention ; les autres font abandonner au feu une grande quantité de houille ; les derniers, enfin, exigent des massifs considérables pour le soutien des eaux, dont le voisinage, dans ces mines, est toujours redoutable et nuisible. Un moyen qui n'auroit pas ces inconvéniens inhérens, seroit bien précieux ; ne doutons pas que la physique et la chimie, ces deux compagnes devenues inséparables, ne satisfassent nos desirs à cet égard.

Extinction
par le gaz car-
bonique pro-
posé.

Peut-être trouvera-t-on le moyen de se procurer à volonté et en quantité convenable du gaz carbonique, au contact duquel tout feu disparoit promptement. Les moyens d'injecter ce gaz et de lui faire entourer la masse embrasée présenteroient encore quelques difficultés ; mais la mécanique est maintenant trop éclairée pour n'en pas triompher. Nous faisons hommage aux savans, de cette idée à peine ébauchée ; nous les invitons à s'en occuper, s'ils la croient susceptible de développement.

N O T I C E

Sur la fabrication du jayet, dans trois communes du département de l'Aude, et sur quelques genres d'industrie analogues établis dans les pays étrangers.

Rien n'est à négliger dans les productions de la nature, et c'est sur tout dans les travaux relatifs à des matières minérales, que nul effort n'est inutile, et nul objet sans importance. De ces minéraux innombrables dont le sol que nous foulons est rempli, il n'en est presque pas une seule espèce qui ne soit revendiquée par le commerce ou l'industrie ; et telle substance que nous croyons à peine digne de notre attention, est la base sur laquelle quelques contrées ont fondé un des appuis de leur prospérité.

Chaque partie de l'Europe nous offre un exemple de cette assertion. Il n'est guère de canton qui ne possède, avec plus ou moins d'abondance, quelques minéraux particuliers, comme un patrimoine qu'il tient de la nature, et qu'il doit mettre en valeur par une activité industrielle. On sait quelle utilité procurent à l'Angleterre sa terre à foulon, sa terre à pipe, et sa plombagine, (carbure de fer), si connue sous le nom impropre de *mine de plomb* (1).

(1) Le célèbre Saussure a trouvé de la plombagine dans le Nant du Fouly, vis-à-vis de Chamouny, dans cette partie du département du

Le polissage des agathes et des calcédoines herborisées fait subsister la plupart des habitans d'Oberstein, petite ville que possédoient en commun les gouvernemens de Trèves, de Bade et de Styrum. Là, deux corporations assez nombreuses, celle des *polisseurs* et des *metteurs-en œuvre*, s'occupent à faire des boutons d'habits, des colliers, et autres objets d'ornement, avec cette espèce de fossile que leur fournissent le département de la Moselle, le canton de Graumbach, et le territoire même de leur ville.

Nous voyons le même genre d'industrie s'exercer ailleurs avec plus d'étendue. En Bohême, le lapidage des grenats occupe quatre-vingts manufactures, dont celle de Swesto est la plus considérable. Ces grenats, qu'on retire des granits par la trituration, ou que l'on trouve dans le sable des ruisseaux et des rivières, reçoivent un tel prix des préparations de l'art, que des garnitures de bracelets et de colliers, se vendent jusqu'à 200 florins. Nous croyons devoir entrer dans quelques détails sur une branche de commerce si intéressante pour le pays qui en est en possession.

Une des principales mines de grenats de la Bohême, est celle de Méronitz, dans la

Mont-Blanc, qui porte le nom de district de Cluse. Le citoyen Picot nous a dit en avoir trouvé dans les Pyrénées; ainsi cette substance n'est point étrangère à notre sol; et, en dernier lieu, le citoyen Conté a présenté à l'agence des mines des crayons préparés avec une composition, dont il s'est réservé la connoissance, et qui ont paru pouvoir remplacer les crayons de plombagine, connus sous le nom de crayons de mine de plomb.

montagne de Stiefelberg, où on la trouve parmi l'argile. Cette montagne, décrite par Reuss, est composée de rognons et de fragmens de marne, que l'on calcine pour des usages économiques. Au-dessous est l'argile, mêlée de mica, et recouverte par de la *wakke*. Il y a des grenats durs et couleur de sang; d'autres, plus pâles et plus friables, qu'on nomme grenats *non-mûrs*: ce sont les plus gros. Ils sont mêlés avec des pyrites sulfureuses, du talc et beaucoup de mica. L'exploitation se fait par des travaux entrepris sans ordre et suivis sans régularité. Ces grenats sont transportés à Bilin.

Les mines de Podsedlitz, de Drskowitz et de Trzeblitz (1) sont encore plus considérables. La plaine, qui s'étend aux environs de ces villages et de quelques autres, est couverte d'un terrain de troisième formation, qu'on peut nommer *terrain à grenats*.

On y creuse des puits perpendiculaires, dans lesquels, outre le marne et l'argile, on trouve du basalte en boule, dont les morceaux, de différentes grosseurs, sont composés de couches distinctes et concentriques; du basalte contenant des globules de spath calcaire, accompagné d'*horn-blende* et d'olivine; des hyacinthes, des chrysolites, des saphirs de nuances différentes, semblables à l'opale, blancs, verdâtres, verts, ou tirant sur le bleu. Les gre-

(1) Ces villages sont situés dans le cercle de Leutmeritz, à l'ouest du grand chemin de Dresde à Prague.

nats sont mêlés à l'argile, et remplissent les intervalles que laissent entr'eux les morceaux de basalte. Ils s'y trouvent à une moindre profondeur qu'à Méronitz, et ne sont pas de même accompagnés de mica et de talc. Leur exploitation est assez régulière, et les puits sont peu profonds. Les villages de Diskowitz et de Trzeblitz possèdent les mines les plus riches, et les grenats les plus beaux par leur couleur et leur dureté.

Ce sont des femmes qui donnent au grenat les premières préparations: elles lavent d'abord l'argile, dont ils sont enveloppés, dans une auge, où on introduit de l'eau courante. On tourne continuellement cette masse pour la délayer; alors le sable s'en détache. On le recueille et on l'étend sur une pelle plate que l'on tient obliquement. On y fait passer un peu d'eau. Le sable s'écoule; les grenats se décèlent à la vue par leur couleur, et on les sépare avec soin. Ensuite on les passe à travers un crible, et on met ensemble ceux qui se trouvent de même grosseur. Suivant cette distinction, on les paie depuis 3 jusqu'à 10 florins la livre.

L'art de tailler et de percer les grenats occupe un grand nombre d'ouvriers. Voici, en peu de mots, les détails de cette opération. On assujettit solidement les grenats. On place dessus un diamant monté comme celui des vitriers, qu'on fait tourner rapidement au moyen d'un archet, et qui sert à percer le grenat. On commence ce travail avec un gros diamant, et on l'achève avec un plus petit. Un homme peut percer 150

grenats par jour. Les plus gros sont taillés à facettes. On leur donne cette préparation en les usant sur un plat de grès fin avec de l'émeril. Un ouvrier en brillante ordinairement trente dans une journée. Cet art, ancien en Bohême, sur-tout à Carlsbad et à Turnau, est porté à sa plus grande perfection en Souabe, dans les deux villes forestières de Waldkirch et de Fribourg. La première a vingt huit moulins et cent quarante maîtres occupés à cette fabrication. Autrefois Augsburg faisoit un grand commerce de grenats dits de Fribourg (1).

Le crystal de roche est aussi un objet de commerce pour quelques endroits de l'Italie. On envoie à Milan celui du Gothard, du Piova, et des montagnes au sud-ouest de Bedretto.

Le corail, qu'on fabrique dans quelques ports de la Méditerranée, et le succin, qui enrichit ceux de la Prusse, quoique appartenant à d'autres grandes divisions de la nature, me paroissent devoir être cités ici à côté des minéraux avec lesquels ils ont tant de rapport par leurs ressemblances extérieures et la similarité de leurs usages.

A Livourne, quatre à cinq cents ouvriers sont occupés à la fabrication des coraux, dont la pêche se fait sur les côtes de Sar-

(1) On en taille aussi à Crémone, et on les assemble avec du fil rouge.

Haïgne et de Corse. On les taille, on les assortit, on les polit, on les assemble pour en faire des colliers. Il y en a quatorze espèces qui diffèrent par leurs nuances : 1°. Schiuma di sangue, 2°. fior di sangue, 3°. primo sangue, 4°. secondo sangue, 5°. terzo sangue, 6°. stramorro, 7°. moro, 8°. nero, 9°. sirafino, 10°. soprafino, 11°. carbonetto, 12°. paragone, 13°. estremo, 14°. passa stremo. Chacune de ces espèces se subdivise d'après la forme des grains de corail. Les longs se nomment *a botticella*, et les ronds, *coralli tondi*. Il y a des fabriques de la même espèce à Trapani en Sicile.

Le succin ou ambre jaune (*electrum*) est, pour la Prusse, un objet de commerce important et procure au roi un revenu assez considérable. On compte à Kœnigsberg soixante-huit ouvriers en ambre, et dix neuf postulans : à Stolpe, cinquante-quatre ouvriers et vingt postulans : à Dantzick, trente-un en tout. On fait avec l'ambre de petites boîtes, des boutons, des fiches, des jouets et des colliers. On en distingue cinq espèces : le *sortiment*, le *tonnenstein*, le *vernis*, le *sandstein* qui sert à brûler et à faire l'huile de succin, et le *schluck* qui est mêlé de sable et de terre, et sans aucune transparence. On trouve aussi en Prusse un succin fossile couvert d'une écorce rude d'un brun foncé, et qu'on retire de la terre depuis 1650. Tout cet ambre est vendu à l'enchère, et le gouvernement en retire la valeur de 72000 livres pour son droit réga-

lien. Les arméniens et les juifs l'achètent, et le portent dans le levant. Les anglais en font commerce à Venise, Smyrne et Alexandrie. La forme la plus ordinaire sous laquelle on le vend, c'est en petits coffrets du prix de trois à six ducats.

De temps immémorial, la France est en possession d'une branche d'industrie analogue, qui s'exerce sur le jayet (1). Cette industrie est concentrée dans trois communes du département de l'Aude, district de Quilian. Elles sont situées sur les bords de la petite rivière de Lers, qui descend delà à Chalabre et à Mirepoix. Elles se nomment Sainte-Colombe, Peyrat et la Bastide. Le travail du jayet, suivant un mémoire remis à l'administration des mines, le 7 janvier 1786, et signé de onze fabricans établis dans les trois communes, y occupoit alors plus de douze cents ouvriers, et la quantité de cette substance, nécessaire pour alimenter la manufacture, s'élevoit à mille quintaux par an. On vendoit à l'Espagne seule pour 180000 livres d'ouvrages fabriqués; et en outre, il se faisoit des envois assez considérables en Allemagne, en Italie et dans le levant. Une partie de la matière, dont la main-d'œuvre décuple au moins la valeur, prove-

(1) Le jayet ou jais; en anglais, *jet*; en allemand, *gagath*; en grec et latin, *gagathes*, étoit ainsi nommée du fleuve Gages en Lycie, près duquel on le trouvoit. Les espagnols l'appellent *azabache*, pierre, dit Sobrino, que l'on trouve dans les Asturies. — Le cabinet des mines a des échantillons de jayet de Licoolnshire. On en trouve aussi beaucoup dans le pays de Wurtemberg.

noit des mines de jayet existantes dans le district, et qui sont probablement la première cause de l'établissement de la manufacture ; mais, soit que les progrès de ce commerce aient, par la suite, donné lieu à des demandes trop considérables, soit que les mines commençassent à s'épuiser, elles cessèrent enfin de suffire à l'activité de la fabrique. Cette pénurie força les entrepreneurs de recourir à l'Espagne, qui possède dans l'Arragon, suivant leur mémoire, des mines de jayet abondantes et d'une exploitation aisée. Ce jayet a, sur le nôtre, l'avantage d'être exempt de mélange avec des matières étrangères et métalliques, ce qui le rend d'un travail plus facile sans le priver de la solidité nécessaire. Les fabricans français en tiroient d'Espagne pour 14000 livres par an, et prétendoient qu'il eût été de la plus dangereuse conséquence de faire cesser l'importation de cette matière. Suivant eux, ils auroient eu alors à craindre la concurrence des boutons de corne qui se fabriquent en Angleterre, celle des pendans d'oreille et des chapelets de verre de l'Allemagne ; et, enfin, celle des ouvrages même de jayet travaillés au tour et à la lime, en Galice et dans les Asturies, où l'on sait donner à ce fossile les premières préparations, quoique l'art de le lapider et de le polir soit exclusivement possédé par les français.

Le lapidage du jayet se fait au moyen d'une meule de grès que l'on fait mouvoir

horizontalement. On présente le jayet à cette meule dont le frottement lui donne le poli et y forme des facettes. Pendant cette opération qui est confiée à des femmes, on a soin de tremper fréquemment le jayet dans l'eau.

Le jayet se trouve en différens endroits de cette partie du département de l'Aude. En 1786, on l'exploitoit en deux endroits différens sur les limites des districts de Limoux et de Quilian : 1°. à Montjardin, petite commune à une lieue de Chalabre, montagne de *Commo-Escuro*, concédée en 1783 au citoyen Baron. 2°. Sur la montagne de Cerbairon, composée de couches de grès et située près de la commune de Bugarach ; le jayet, suivant un mémoire déposé aux archives de l'agence des mines, se trouve dans ces différens lieux par couches plus ou moins inclinées, comme le sont celles du charbon, mais il n'y est pas en masses continues. On le rencontre dans une terre rouilleuse et couleur de cendre : Il y est en morceaux de différentes grosseurs, qu'on nomme vulgairement *grains*. On en voit rarement dont le poids s'élève à cinquante livres, et c'est une espèce de phénomène que d'en trouver de plus considérable. La petite quantité de jayet qu'on retire en proportion des matières étrangères avec lesquelles il est mélangé, fait, dit-on, qu'il est impossible de traiter cette exploitation régulièrement et par galeries, sans en absorber tout le bénéfice. On se contente

donc, après être entré dans la couche de jayet qui est ordinairement à cinq ou six toises de profondeur, de s'y enfoncer par degrés en suivant son inclinaison, jusqu'à ce que les ouvriers soient parvenus à rencontrer l'eau qui les force d'abandonner leur travail.

Le citoyen Pieot (la Peyrouse), inspecteur des mines, qui a visité une mine de jayet située dans cet arrondissement, entre Bugarach et les eaux-minérales de Rennes ou de Montferrand, sur la commune de Sougragnes, nous a dit qu'on y voit des restes de travaux considérables entrepris pour l'exploitation du jayet; on a ouvert presque au sommet de la montagne, et à-peu-près sur une même ligne, un grand nombre de galeries; on en a extrait irrégulièrement une grande quantité de jayet. On le portoit aux fabriques dont nous avons parlé plus haut, et cette mine seule les a long-temps alimentées. Ce jayet paroissoit d'une excellente qualité, exempt de pyrites, en belles masses, et parfaitement comparable à celui d'Espagne; d'ailleurs, à en juger par les déblais des galeries, on doit en avoir extrait une quantité très-considérable. L'abondance de l'eau a seule causé l'abandon de cette mine. Elle gaignoit toutes les galeries dès qu'on les avoit poussées à quelques toises dans la profondeur de la montagne. Cependant il seroit facile d'évacuer les eaux par une galerie d'écoulement, et d'assurer par là l'extraction peu dispendieuse du fossile que ces mines renferment. L'on trou-

voit dans la mine de Sougragnes, confusément avec le jayet, du succin assez beau, qu'on envoyoit au *Mont-Libre*.

En général, ces mines sont peu abondantes, et une extraction de plusieurs siècles les a rendu encore moins productives. Elles n'avoient encore été exploitées que par les habitans, qui employoient à ce travail les momens que leur laissoit la culture des terres, lorsqu'elles furent concédées en 1784 à un citoyen nommé Courtial. Ce nouveau propriétaire éprouva d'abord une opposition violente de la part des habitans qu'il privoit d'un profit dont ils jouissoient depuis un temps immémorial, et cette mésintelligence paroît avoir influé sur le mauvais succès de ses travaux. Quoiqu'il en soit, il fit ouvrir la terre à sept endroits différens, en y employant vingt-quatre ouvriers, et il en retira en six mois 240 quintaux de jayet de bonne et mauvaise qualité, dont une partie se trouva si mêlée de pyrites, que les ouvriers ne purent l'employer. En 1786, Courtial cessa de faire usage de son privilège, soit qu'il fût rebuté des inconvéniens de son entreprise, soit qu'il fût hors d'état de suffire seul aux dépenses qu'elle exigeoit, le chef de la compagnie qui s'étoit formée pour cet objet étant mort presque ruiné.

La fabrication et le commerce du jayet languissent depuis la guerre, qui a privé les fabricans de la plupart de leurs débouchés; mais cette branche d'industrie a été remplacée

par une fabrique d'esclapes ou morceaux de buis propres à faire des peignes. Les mêmes ouvriers y trouvent de l'occupation; les uns resendent le buis, les autres le mettent de longueur et le polissent, et c'est dans cet état qu'on le livre aux fabricans de peignes. C'est ainsi que l'industrie française saura toujours multiplier ses ressources, et suppléer par de nouvelles branches de travail à celles qui lui échappent. A. G.

*Lettre du citoyen Malherbe à Charles Coquebert,
Rédacteur de ce Journal.*

Pour ne rien laisser à désirer touchant l'aperçu que vous donnez, n° 3, page 56, d'un de mes moyens de se procurer du sulfate de soude par le plâtre, je vais vous décrire mon procédé tel que j'ai exécuté plusieurs fois dès 1777 et que je l'ai fait répéter avec un égal succès, il a quelques années, par le C. Clot, à Sceaux, dans ses fours à faïence, et par le C. Dartigues aux fours de la verrerie nationale de Muntzthal, district de Bitch. Prenez huit parties de plâtre cuit, ou sulfate de chaux; cinq parties d'argile ou égale quantité de vieux plâtre; deux parties de charbon pulvérisé; cinq parties de sel marin dissous dans suffisante quantité d'eau; faites avec ces diverses matières une espèce de pâte que vous aurez soin de bien malaxer pour la modeler ensuite en forme de briques que vous ferez cuire à la manière ordinaire; mais plus que moins; après qu'on les aura retirées du four on les mettra dans de grands cuiviers ou trempoirs, avec suffisante quantité d'eau; au bout de quelques jours on fera évaporer la liqueur qui donnera par refroidissement de superbes cristaux de sulfate de soude. Dans une fabrique en grand où l'on doit avoir des moulins ou des bocaux pour piler les matières dures, il seroit bon de briser ces briques avant de les mettre dans les trempoirs.

M É M O I R E

*Pour servir à la description minéralogique
du département du Mont-Blanc.*

S'IL étoit besoin d'exemples pour prouver les avantages de la liberté, nous en trouverions un bien frappant dans cette partie des Alpes qui règne au nord et au sud, autour du lac de Genève. Tandis que la Suisse fleurit sous des loix douces et paternelles, la Savoie ne présenteoit qu'une agriculture négligée, un commerce languissant, des manufactures en petit nombre et sans activité (1). Cependant le Savoisien est sobre, économe

(1) J'aurois lui faire admirer, fait dire Rousseau à l'amant de Julie, ces riches et charmantes rives du pays de Vaud, où la quantité des villes, l'innombrable foule du peuple, les coteaux verdoyans et parés de toutes parts, forment un tableau ravissant, où la terre, partout cultivée et partout féconde, offre au laboureur, au père, au vigneron, le fruit assuré de leurs peines, que ne devore point l'avidité publicain; puis lui montrant le Chablais sur la côte opposée, pays non moins favorisé de la nature, et qui n'offre pourtant qu'un spectacle de misère, je lui faisois sensiblement distinguer les différens effets des deux gouvernemens, pour la richesse, le nombre et le bonheur des hommes. C'est ainsi, lui disois-je, que la terre ouvre son sein fertile et prodigue ses trésors aux heureux peuples qui la cultivent pour eux-mêmes. Elle semble sourire et s'animer au doux spectacle de la liberté; elle aime à nourrir des hommes. Au contraire, les tristes masures, la bruyère et les ronces qui couvrent une terre à demi déserte, annoncent de loin qu'un maître absent y domine, et qu'elle donne à regret, à des esclaves, quelques maigres productions dont ils ne profitent pas. (*Nouvelle Héloïse, t. III.*)

et aussi laborieux que ses voisins. La position du pays entre la France et l'Italie, y appelle le commerce de transit et d'entrepôt. Ce que le climat semble refuser du côté des productions végétales est compensé par la bonté des pâturages. Les montagnes sont partout favorables à l'industrie ; pourquoi ne s'établirait-elle pas dans celles-ci , comme dans le Jura , ou comme dans les montagnes de Saxe et de Franconie ? Le règne minéral seul offre aux habitans de ce département de quoi les occuper sans s'éloigner de leurs foyers , de quoi répandre parmi eux une aisance inconnue jusqu'ici , et les dédommager de ce qui peut leur manquer à d'autres égards. Comment , avec tant de ressources , 450 mille individus actifs et courageux qui habitent les vallées de cette partie des Alpes , sont-ils dans une condition si éloignée de la prospérité des habitans de la Suisse ? L'étonnement cesse si l'on songe aux intérêts politiques de la cour de Turin. Cette cour savoit que , dans le cas d'une guerre avec la France , la Savoie étoit perdue pour elle ; en permettant à ce pays de devenir florissant , elle auroit cru travailler pour les Français , attirer peut-être leurs armes , et les déterminer à retenir à la paix une conquête , à laquelle ils devoient attacher moins de prix dans l'état de pauvreté où on avoit eu soin de réduire cette province. Le gouvernement bernois donc sa sollicitude à lever trois millions d'impôts , dont un tiers servoit pour les frais d'une administration

nistration confiée à des mains étrangères et dont le surplus étoit versé dans le trésor de Turin.

Cette politique avoit eu le succès qu'en attendoient ceux qui l'avoient adoptée. Aucune avance n'avant été faite par le gouvernement , ce pays ne renfermant point de capitaliste en état de former par eux-mêmes des entreprises , et la masse des citoyens ayant trop peu d'aisance pour composer des capitaux par la réunion des mises , rien de grand n'avoit été tenté dans l'agriculture , les arts et le commerce. Les dispositions naturelles du peuple étoient restées dans l'engourdissement et les présens de la nature dans l'oubli. Les Savoisiens ne connoissoient ni leurs forces ni leurs ressources et sans quelques voyageurs Anglois , Genevois et Suisses , l'Europe ignoreroit jusqu'aux beautés naturelles qui rendent ce pays si remarquable. En recevant la liberté des mains des Français , le département du Mont-Blanc a commencé une nouvelle existence. Réuni au pays dont la nature vouloit qu'il fit partie , il ne sera plus traité comme une possession précaire et incertaine. La République ne mettra nulle différence entre les Savoisiens et ses autres enfans. Tous auront une part égale dans la distribution des lumières , des secours et des encouragemens. Bientôt l'amour des sciences pénétrera dans toutes les parties de ce pays. Pourquoi ce département , si voisin de Genève , ne pourroit-il pas aussi produire des hommes tels que Bonnet et Saussure ? La vue des montagnes inspire l'amour de

l'histoire naturelle, et le patriotisme dirigera les recherches vers les objets les plus utiles.

A ce titre, la minéralogie doit fixer la première l'attention des Savoisiens. Leur pays, situé le long de la principale chaîne des Alpes, renferme tous les différens degrés de montagnes, depuis les collines calcaires de première et de seconde formation, jusqu'aux pics granitiques les plus élevés de l'ancien continent.

Combien des terrains aussi variés ne doivent-ils pas renfermer de minéraux différens ? Les recherches qui ont été faites par des compagnies d'Anglois et de Bernois, sont peu anciennes et peu multipliées. Ces étrangers que rien n'attachoit aux intérêts du pays et n'invitoit à s'y fixer, se sont contentés d'extraire les richesses qui s'offroient presque à la surface de la terre. Ils n'ont point employé les moyens puissans sans lesquels il n'est pas d'exploitations étendues et durables. On connoît néanmoins assez de gîtes de minéral dans ce département pour qu'il mérite dès-à-présent une attention soutenue ; et sans doute les découvertes se multiplieront lorsque les officiers des mines de la République auront eu le temps de parcourir cette terre encore neuve, mais dont tout annonce la fécondité.

Essayons de donner quelque idée de ses richesses, d'après les mémoires que nous sommes déjà parvenus à rassembler.

Avant que la Savoie fût réunie à la France, ce pays étoit composé de sept provinces particulières, comprenant 655 communes ; ces pro-

vinces étoient la haute et la basse Savoie, le Génevois, le Chablais, le Faucigny, la Tarentaise et la Maurienne. C'est ce qui a donné lieu à la division du département en sept districts que nous nommerons dans le même ordre : Chambéry, Annecy, Carouge, Thonon, Cluse, Montiers ou Mont-Salin, Arc ou Saint-Jean. Nous commencerons par ce dernier district dont quelques mines ont été citées dans ce numéro à l'occasion des aciéries de Rives (1).

Ce district a plusieurs mines de fer, de cuivre et de plomb, les unes en exploitation, les autres, en plus grand nombre, reconnues et non exploitées : il est très-riche en ce genre de productions et très-pauvre en produits de la culture.

Il n'y a pas de pays où l'exploitation des

District d'Arc
(Saint-Jean de
Maurienne).

(1) Cette partie du territoire français n'ayant pu être comprise dans la collection des grandes cartes, dites de l'académie, il ne sera pas inutile d'indiquer les cartes détaillées qui peuvent y suppléer.

1°. La carte des états de la maison de Savoie ; par Borgonio, ingénieur piémontais, publiée pour la première fois en 1683 ; une seconde fois à Londres, par A. Dury, en onze feuilles, en 1765 ; et une troisième fois en 1772, à Turin, avec des additions et des corrections. Cette carte, quoique défectueuse pour les masses de montagnes et la position des lieux, donne du moins le tracé des routes et des communications, avec assez d'exactitude.

2°. La carte de la partie des Alpes qui avoisine le Mont-Blanc ; cette carte se trouve dans les voyages de Saussure.

3°. La carte des limites de la France, de Genève à l'embouchure du Var, par Villaret, en huit feuilles, à trois lignes pour cent toises, levée par l'autorité de Bourcet, commissaire pour la détermination des limites en 1760.

4°. La carte du département du Mont-Blanc, en une feuille, par le citoyen Raymond.

Il y a encore une carte de Savoie et de Piémont, par Jaillot, 1706 ; une de Boudet, une de Jacques Cantelli ; celle de Samson, en deux feuilles ; celle que Tobie Mayer publia en 1749, et enfin celle que l'on trouve dans le bel ouvrage intitulé : *Novum Theatrum Pedemontii et Sabaudie*. (Voyez la géog. de Busching).

mines doit être plus encouragée. La grande route de l'Italie par le Mont-Cenis, qui traverse cette vallée, pourroit y donner lieu à un commerce florissant.

Il y a dans l'étendue de la commune de Laprat, près celle de Saint-André, sur la grande route du Mont-Cenis, un fourneau à deux feux, où l'on fond du minéral de fer spathique, et dont le produit annuel s'élève à 125000 quintaux de fer.

Le citoyen Lalande parle, dans son voyage d'Italie, des mines de cuivre et de plomb exploitées, tout près de là, à Modane. Le citoyen Cadet a reconnu, dit-il, que le minéral contenoit trente une livres et demie de plomb par quintal, et six onces six gros d'argent par quintal de plomb. L'endroit où ces mines sont situées, se nomme *les fourneaux*. Dans la commune de Saint-Michel on vient d'ouvrir une mine de houille d'assez bonne qualité (1).

A Epierre est une bonne forge appartenant à la compagnie de Bonvillars, elle rend annuellement 300 milliers de fer.

Celle d'Argentine en rend 325 milliers, et enfin, celle de Randens près d'Aiguebelle, 160 milliers (2).

Tous ces fers sont de très-bonne qualité et ont toujours valu dans le commerce un tiers ou un quart de plus que ceux de la Haute-Saône, de la Côte-d'Or, du Doubs et du Jura. Il n'y

(1) Note communiquée par le citoyen Rouxel (Saint-Remi).

(2) *Idem.*

il n'y a pas de meilleure gréuse pour faire de l'acier. On a déjà vu que les aciéries de Rives ne peuvent se passer des forges de ce pays. Le département de l'Isère et la partie de celui du Mont-Blanc qui l'avoisinent, peuvent approvisionner seuls la France entière en acier aussi bon que celui de Stirie et de Carinthie, pourvu qu'on le fabrique avec le même soin (1).

Ces fers proviennent de deux chaînes de Montagnes, l'une située au-dessus d'Aiguebelle près de l'angle formé par la réunion de la rivière d'Arc et de l'Isère, l'autre de l'autre côté de l'Arc. La première prend son nom de la commune de Bonvillars; l'autre est connue sous celui de Montagne des Hurtières ou Hurtières.

La montagne de Bonvillars contient en outre deux filons de plomb tenant argent, un grand filon de cuivre, et près du Mas du Châtelet une mine de houille. Le val du Châtelet paroît être le foyer principal de la mine de plomb. Elle se porte ensuite vers la montagne de Sainte-Hélène, où l'on connoît des affilemens de filons de plomb mêlé à du bismuth et à de l'antimoine, mais qui n'ont pas été suivis régulièrement. Il est très-remarquable que toutes ces mines de cuivre et de plomb sont, pour ainsi dire, encaissées et recouvertes de mines de fer.

Les mines situées dans la montagne des Hurtières, ont été visitées en 1789 par le célèbre Saussure, et dernièrement par le ci-

(1) Rapport du citoyen Duhamel père, inspecteur des mines.

royen Hassenfratz , inspecteur des mines.
Nous allons rapporter leurs observations.

Mines de St.-
Georges. Aiguebelle, dit le citoyen Hassenfratz, est
une petite ville placée sur la rivière d'Arc,
dans la vallée de la Maurienne, à deux ou
trois lieues de la jonction de cette rivière avec
l'Isère.

A l'ouest de cette ville, en remontant un
peu la rivière, est une montagne qui contient
des mines de fer et de cuivre. La pierre qui
la compose est un mélange de quartz et de
mica, en couches plus ou moins minces de
quartz pur et de quartz mêlé avec le mica.
Ces couches successives paroissent en gé-
néral adhérer fortement ensemble, quoiqu'elles
se séparent quelquefois. Elles sont contour-
nées en différens sens.

Au plus haut de la montagne est un filon
contenant un sulfure de cuivre très-peu abon-
dant en parties métalliques. Ce filon est extrê-
mement variable dans ses dimensions. Quel-
quefois on trouve un espace considérable
rempli de sulfure de cuivre, et tout à coup
l'on perd toute espèce de trace de minéral.
Quoique cette mine puisse être considérée
comme une mine en rognons, on ne peut
cependant disconvenir que les espaces rem-
plis de mines n'observent une direction à-
peu-près parallèle à la surface extérieure de la
montagne. Ils en suivent les sinuosités, éprouve
dans leur épaisseur, des variations continuelles,
et ne ressemblent pas mal à une couche ou à
un filon couché. Les parois de ce filon sont
de quartz, ainsi que les intervalles qui sépa-

rent les espaces occupés par le minéral. Les
mineurs donnent à ce quartz le nom de
marbre.

Au dessous de la mine de cuivre est un filon
de mine de fer spathique qui semble n'en
être qu'un prolongement. Il est parallèle
comme le premier aux sinuosités extérieures
de la montagne. On ne trouve, vers le sommet
de la montagne que du sulfure de cuivre :
plus bas on rencontre un mélange de fer et
de cuivre, et encore au-dessous, de la mine
de fer spathique sans mélange.

Le filon de mine de fer paroît assez régu-
lier; son épaisseur varie entre 6 et 36 pieds.

La mine de cuivre est exploitée par une
compagnie, ce n'est que par plusieurs tâton-
nemens successifs que les mineurs sont parve-
nues au filon : il seroit cependant facile
de l'attaquer directement d'après l'ordre cons-
tant qu'il présente.

La mine de fer placée au-dessous est exploi-
tée par les habitans de la commune voisine
qui la regardent comme leur propriété, et y tra-
vaillent pendant l'hiver lorsqu'ils ne sont point
occupés aux travaux de la campagne. Chaque
famille a sa galerie et la transmet en héritage
à ses enfans. Cette manière d'exploiter pen-
dant l'hiver seulement, auroit l'avantage, si
l'exploitation étoit régulière, que les mêmes
hommes tireroient tour à tour de la surface
et de l'intérieur de la terre tout ce qu'elle
pourroit fournir. Mais les travaux des habi-
tans de Saint-Georges sont très-peu considé-
rables et sans aucune régularité.

Les observations de Saussure, relativement à ces mêmes mines, sont consignées dans un mémoire que ce savant nous a adressé et qu'il nous a autorisé à insérer ici.

Notice de la mine de fer de Saint-Georges en Maurienne, par H. B. de Saussure.

Mémoire de Saussure.

Nous partîmes, mon fils et moi, d'Aiguebelle, le 5 mai 1789, avec un marchand de mine de fer qui nous servit de guide.

Nous suivîmes, pendant dix minutes, la route de Turin, puis nous tirâmes à droite, où nous prîmes un sentier à mulet, qui s'élève au-dessus de cette route en tirant au sud-ouest; et en deux heures et un quart nous arrivâmes à la principale galerie qui se nomme *le filon de Saint-Georges*. Là, par une pente peu rapide et sans échelle, nous descendîmes jusques au filon, qui avoit alors vingt pieds d'épaisseur, sur vingt-cinq de largeur. Je dis *alors*, parce que ses dimensions varient. Sa direction étoit du sud-est au nord-ouest, et sa situation à-peu-près horizontale, mais ces positions sont aussi variables.

La mine est une mine de fer spathique, à petites écailles, d'un gris tirant sur le fauve, brillantes et ondées. La gangue mêlée avec la mine, est du quartz blanc, fragile, à grandes écailles, que les mineurs de cette montagne nomment *le marbre*.

La montagne, dans laquelle se trouvent ces mines, est une roche feuilletée, mêlée de mica, de quartz et de feld-spath. Ce n'est

pourtant point un granit veiné, parce que ces substances ne sont pas engagées et entremêlées les unes dans les autres, comme dans le granit; mais elles forment des feuilletés, tantôt veinés, tantôt ondés, où le mica, souvent pur, forme à lui seul des feuilletés gris ou noirâtres, tandis que le quartz, ou pur, ou mélangé de feld-spath, forme des feuilletés blancs qui alternent avec les gris. Quant à la structure de cette montagne, il est impossible de la déterminer. Elle paroît toute composée de pièces détachées, comme si elle eût été froissée ou brisée par un mouvement violent, ou comme si la décomposition de quelques minéraux destructibles eût occasionné des ruptures et des déplacements.

Nous montâmes ensuite à un bâtiment que les associés de la mine de cuivre ont fait construire, pour venir y passer quelques jours dans la belle saison, et qui se nomme *la baraque de Saint-François*. J'observai là le baromètre, qui me donna une élévation de 512 toises au-dessus de notre lac, et, par conséquent 705 au-dessus de la mer.

Nous montâmes environ 50 toises plus haut pour entrer dans la galerie la plus étendue de la mine de cuivre, qui se nomme *fosse du sapin*. On y descend, comme dans celle de Saint-Georges, sans échelle, par une pente qui n'est point rapide. Nous parcourûmes quelques-unes de ses ramifications; car, pour les parcourir toutes, on nous assura qu'il faudroit plus de huit jours. Nous trouvâmes la mine de cuivre pyriteuse, couleur de laiton,

et à petits grains brillans , avec la même gangue de quarz blanc , et dans la même roche schisteuse. Souvent la même galerie donne du fer et du cuivre ; j'en vis une au fond de laquelle étoient deux filons , l'un de cuivre , l'autre de fer , séparés par une cloison fort mince de roche schisteuse.

En général , cette montagne est remarquable tant par la quantité de mines qu'elle renferme , que par la facilité de leur exploitation. Dès qu'on voit , à l'extérieur , des veines de quartz un peu considérables , on est à-peu-près assuré qu'en les suivant on trouvera du minéral , ou de fer , ou de cuivre , ou de plomb ; car il y a aussi de ce dernier métal.

Les paysans qui exploitent ces mines , ne mettent aucun art dans leur travail ; ils vont en avant sans boussole , sans aucun instrument de géométrie , suivant les filons , quand ils les tiennent , et le quartz quand ils les cherchent ; ils font des mines , font sauter le roc , l'étauçonnent où cela est nécessaire ; mais rarement en ont-ils besoin , et ils le font avec plaisir , parce qu'ils croient que le roc tendre annonce ce qu'ils appellent des *sales* ou des masses considérables de minéraux. Ils ne sont point incommodés par les eaux , ni obligés à aucune galerie d'écoulement ou de renouvellement d'air. Au contraire , cette montagne est si criblée de fentes , qu'ils sont obligés de fermer , par des portes , l'entrée de leurs galeries , pour que le vent , qui transpire de par-tout , n'éteigne pas leurs lampes. Comme donc il n'est besoin ni de science ni

d'avances considérables , et que chacun est le maître d'attaquer la montagne par tout où elle n'est pas actuellement occupée par d'autres , tous les paysans s'en mêlent ; ils négligent la culture de leurs terres , donnent aux marchands leur minéral au rabais les uns des autres , et sont , en dernier résultat , presque tous misérables. Les seuls qui se tirent d'affaires , sont ceux qui ont la sagesse de cultiver leurs terres en été et de ne travailler à la mine que dans les saisons mortes. C'est alors le beau moment de la montagne ; il y a , nuit et jour , plus de quatre cents ouvriers.

Le minéral de fer ne se vend pas directement aux fondeurs. Les paysans , après l'avoir extrait et grillé , le vendent à des marchands , qui ont des mulets , sur lesquels ils le transportent à Sainte-Hélène , ou à Argentine , et le revendent aux fondeurs. On nous fit voir , un peu au-dessus du village de Saint-Georges , et au-dessous de l'entrée des galeries , un endroit nommé *Croix de la minière* , où sont des enceintes séparées , dans lesquelles chaque marchand de mine dépose celle qu'il achète des paysans , pour la conduire ensuite aux fourneaux de fusion. Ces enceintes sont ouvertes , en plein air , et séparées seulement par des murs de deux à trois pieds de hauteur ; mais le minéral est-là comme dans un dépôt sacré , et il est sans exemple que l'on y touche.

Quant au minéral de cuivre , on est obligé de le vendre à la compagnie d'Aiguebelle , qui en a le privilège exclusif.

En montant cette montagne, nous remarquâmes, depuis le bas jusques à la moitié de sa hauteur, des cailloux roulés dont plusieurs avoient plus de deux pieds de diamètre, et qui étoient étrangers à cette montagne. La plupart étoient des granits, et précisément de l'espèce que j'ai décrits, paragraphe 1195; remarquables par les grands cristaux de feldspath et par le peu de quariz qu'ils renferment. Comme la montagne de Saint-Georges n'en produit aucun de ce genre, il est indubitable que ceux-là ont été chariés par la grande révolution; et que les eaux suivoient alors la pente de la vallée de l'Arc, en la remplissant jusqu'à la hauteur de 2 ou 300 toises.

Le village d'Argentine, où l'on fond une partie du minerai de fer de la montagne de Saint-Georges, est situé sur la rive droite de l'Arc, vis-à-vis de cette même montagne, entre Aiguebelle, et Epierre; les fourneaux sont à quatre ou cinq cents pas de la grande route.

Les marchands, qui y transportent la mine grillée de St-Georges, la vendent par *bennes*, mesure qui contient soixante-dix à quatre-vingt livres de mine.

La douzaine de bennes, rendues à la fonderie, vaut de 5 livres à 5 livres 5 sols de Piémont (1), et rend environ quatre cent cinquante livres de gueuse ou de fer fondu; ce qui fait un peu plus de 56 livres par quintal.

(1) La livre de Piémont vaut à très-peu près 24 sols de France.

On la fond dans un grand fourneau à manche; elle n'a besoin d'aucun autre fondant que d'une partie des scories des fontes précédentes. Le fourneau consomme, par jour, soixante charges de charbon. Ces charges contiennent chacune vingt-huit pieds cubes, et coûtent 30 sols de Piémont. Ce même fourneau rend, par jour, trente-trois quintaux de gueuse, qui se vend 11 livres de Piémont, le quintal. Le produit du fourneau est donc, par jour, trente-trois quintaux à 11 livres, . . . 363 liv.

Et la dépense aussi, par	} Somme, 218 liv.
jour, en charbon, 180 liv.	
En mine. . . 38	

Reste, 145 liv.

Sur ces 145 livres il faut payer les fondeurs, l'entretien des fourneaux, les magasins et le droit de fonte, qui appartient au seigneur du lieu (1789); et qu'il faut racheter de lui, à ce qu'on m'assura, à raison d'un louis pour chaque jour où les fourneaux sont en activité. Il resteroit cependant un profit considérable, si les fourneaux pouvoient marcher ainsi d'un bout de l'année à l'autre; mais l'on est souvent arrêté, sur-tout en hiver, par le manque de charbon (1).

(1) Le laboratoire où l'on coule le fer est bas et obscur; en y entrant, mon fils et moi, nous y trouvâmes un vieux fondeur en cheveux blancs, et couvert de haillons, qui préparoit son dîné; ce dîné consistoit dans un gros corbeau, qu'il plumoit à la pâle lueur des scories qui sortoient du fourneau. Sa marmite cuisoit sur un monceau de ces mêmes scories, et il plongeoit à chaque instant son corbeau dans cette marmite pour l'attendrir, et le plumer avec plus de facilité. C'eût été un beau sujet de tableau pour un Teniers.

District de Mont-Salin, (Moutiers en Tarentaise).

L'agence des mines a reçu du citoyen Roche, l'aîné, une notice très-étendue et très-détaillée sur les mines et les carrières de ce district. Ce citoyen ne s'annonce point comme minéralogiste, mais il paroît avoir une grande connoissance du pays qu'il habite et être embrasé du désir de rendre cette connoissance utile aux intérêts de la République. Il a pensé avec raison que s'il n'appartient qu'aux hommes de l'art d'apprécier les indications et d'utiliser les découvertes, il est au pouvoir de tous les Français de servir utilement l'art des mines, en rassemblant et en transmettant tous les renseignemens qui leur sont parvenus. Le travail du citoyen Roche mérite sous ce rapport les plus grands éloges et peut être proposé pour modèle. Il n'a point voulu juger les indications; il a tout réuni jusqu'aux bruits populaires, laissant aux officiers des mines qui vont visiter cette partie de la République, à se servir, ainsi qu'ils le jugeront utile, de ce fil secourable, et à distinguer les leurs trompeuses, des lumières faites pour les éclairer et les guider.

Il sembleroit résulter des mémoires adressés par le citoyen Roche, que le district dont il s'agit et qui comprend la partie de la Savoie, connue sous le nom de Tarentaise, renferme les plus grandes richesses minérales. Il y indique vingt-trois mines de houille, cinq de fer, dix-sept de cuivre, deux de plomb, sept de plomb et argent, quatre d'or, quatre d'antimoine, trois de soufre, quatre endroits d'où l'on peut extraire du cristal, quatre sour-

ces d'eau minérale, trois fontaines salées et le roc salé d'Arbonne, enfin neuf carrières d'ardoises, cinq de marbre et trois usines, sans compter un grand nombre d'articles supplémentaires. Voilà un vaste champ pour les recherches des minéralogistes qui parcourront ce district, le citoyen Roche décrit avec soin la situation de ces indices. Nous ne le suivrons point dans ce détail, précieux sans doute, mais qui ne peut intéresser le public que lorsque les objets qui s'y trouvent indiqués auront été constatés par des observations subséquentes. Nous nous bornerons à celles des mines et carrières qui sont en exploitation, et nous puiserons, tant dans les mémoires du citoyen Roche, que dans ceux qui ont été adressés à l'agence par d'autres citoyens.

Mines de Houilles.

1°. Dans la commune de Montagni, aux lieux dits la Roche-Noire et sous la Lavanche, à quatre à cinq lieues de Moutiers; abondantes et de bonne qualité, mais mal exploitées, quoique depuis fort long-temps. Houilles

2°. A la Tornière, commune de Macot à quatre lieues environ de Moutiers; bonne et très-abondante.

3°. A Planafran, commune de Chapelles, à six lieues et demie de Moutiers; très-bonne et très-abondante; mais comme elle plonge beaucoup, on y est incommodé par les eaux.

On extrait encore de la houille dans les communes de Perrières, Bozel, Allues et Bellentre, mais en petite quantité et jusqu'à présent d'une qualité médiocre.

Fer. Il n'y a point de mine de fer dont l'exploitation ait été suivie. La seule forge en activité maintenant est celle d'Albine sur le territoire de la Bathie. Elle a donné, suivant le citoyen Roche, jusqu'à vingt et vingt-cinq quintaux de fer par jour. Ce fer se vend en barres de différentes qualités ou en instrumens d'agriculture. La fonte qui alimente cette forge provient des minerais de Saint-Hélène et d'autres montagnes du district d'Arc ou de la Maurienne sur la gauche de l'Isère.

Deux autres forges sont réduites à l'inaction faute de fonds, savoir à Tours, lieu dit le *Martinet*, et l'autre au hameau des Champs, sur le territoire de Briançon, à une lieue et demie environ de Moutiers.

Cuivre. Il n'y a point de mine de cuivre exploitée maintenant dans ce district; mais le citoyen Roche dit que sur le territoire de Doucy, à trois lieues et demie de Moutiers, une société a extrait du minerai de cuivre qu'elle envoyoit fondre à l'usine dont nous venons de parler près de Briançon, où il avoit été établi à cet effet des bocards et des fonderies. Cette exploitation n'a été abandonnée, suivant lui, que vers l'année 1772. Il a été fait aussi quelques fouilles dans l'étendue du territoire de Beaufort, où le citoyen Roche place quinze filons distincts de cuivre, qu'il assure être bien reconnus, et dont plusieurs paroissent importans.

Plomb. Parmi les mines de plomb indiquées dans ce district, il y en a 4 de bien reconnues; savoir dans la même vallée de Beaufort, à quatre lieues

lieues au-dessus du chef-lieu, et à neuf lieues de Conflans; à Briançon près de Moutiers, dont l'exploitation avoit été entreprise il y a environ trente ans, et abandonnée à cause des eaux; au Saut à cinq lieues du chef-lieu des Allues, abandonnée il y a environ vingt ans; et enfin à Bonneval, territoire de St-Maurice, où la société de Pezai avoit trouvé un filon extrêmement abondant qui contenoit, dit-on, une proportion d'argent surprenante. Mais la mine de plomb la plus importante de ce district et l'une des plus riches de la République, est celle de Pezai, sur laquelle nous avons promis de donner des détails en parlant des richesses minéralogiques de la France, dans le premier numéro de ce journal.

Cette mine, découverte en 1714, fut faiblement exploitée, et seulement par intervalles, jusqu'en 1735, qu'on commença à lui accorder une attention plus suivie. Mine de Pezai, ou Mont-d'Argent.

En 1742, une compagnie anglaise ayant obtenu un privilège exclusif pour la recherche des mines en Savoie, avec concession de toutes les découvertes qu'elle feroit pendant quarante ans, acquit de la famille de Saint-Maurice, la mine de Pezai, faiblement exploitée jusqu'alors, et à laquelle elle crut devoir se fixer. Dix-huit ans après, cette compagnie fut obligée de la rétrocéder moyennant un dédommagement de 15,000 liv. pour chacune des vingt-deux années de jouissance auxquelles elle avoit encore droit. D'après les renseignemens envoyés à l'agence,

Jour. des Mines. Nivôse, an 3.

E

le filon se dirige du levant au couchant. Il est incliné au Midi. Sa gangue est quartzreuse. Le terrain est de schiste. La nature du minerai est une galène à petits grains, contenant 20 l. de plomb par quintal, et deux onces et un tiers d'argent par quintal de plomb. La conversion du plomb en litharge occasionne neuf pour cent de perte. Les travaux les plus considérables ont été faits dans la partie occidentale. On ne les a jamais poussés du côté opposé, où il est probable cependant que le filon n'est ni moins riche ni moins puissant. On a négligé de même, comme nous venons de le voir, tous les filons reconnus dans les autres parties du district, dont les uns sont de plomb, les autres de cuivre; les uns et les autres riches en argent. Le principal obstacle à l'extension de l'exploitation dans cette partie de la République, c'est la rareté des bois, occasionnée sur-tout par le peu de soin qu'on a pris de leur aménagement. La vallée de Beaufort, à la vérité, est abondante en bois; mais il est assez difficile de l'en extraire, même par flottage, à cause des chûtes considérables du Doron. Cette ressource deviendrait précieuse, si on exploitait les mines de cuivre et de plomb de cette vallée.

La mine de Pezai a rendu, depuis l'année 1745, trois cent cinquante mille quintaux de plomb et cent cinquante mille marcs d'argent.

En trente-un ans, de 1760 à 1792, le produit total a été de sept millions et demi de notre monnaie, et les dépenses, de cinq millions quatre cent trente-quatre mille livres; ainsi,

le profit a été en tout de deux millions, faisant environ soixante-quatre mille livres par an. La cour de Turin prélevoit le dixième de l'argent, le vingtième du plomb, et de plus une annuité de quinze mille livres. Sa part du profit excédoit celle des actionnaires.

En annonçant l'existence des mines d'or dans le district de Moutiers, le citoyen Roche convient qu'il n'est que l'écho d'un bruit public dont il ignore le fondement. Cependant, il donne comme certain, que le ruisseau de Sainte-Foi qui prend sa source dans les montagnes du même nom, à douze lieues environ de Moutiers, et le torrent de val Grisanche au val d'Aoste, qui tire son origine des mêmes montagnes, roulent, l'un et l'autre, des paillettes d'or; le dernier, sur-tout, en assez grande abondance pour que les habitans du pays les ramassent, en plaçant, dans le lit du torrent, des planches où ils ont eu soin de pratiquer des rainures dans lesquelles les paillettes se déposent et sont retenues. De ces faits, et de quelques traditions locales, on peut conclure, à ce qu'il paroît, que les montagnes de Sainte-Foi peuvent receler des filons ou des terrains aurifères, et qu'il seroit à propos d'y faire quelques recherches. C'est sur-tout près la commune de Sainte-Foi, lieu dit à l'*Harbèche*, que le citoyen Roche annonce une mine d'or dont l'existence ne lui paroît point douteuse.

On a extrait de l'antimoine dans quelques Antimoine.

endroits, particulièrement dans la montagne de Saint-Paul, au Mas du Ruban, à Saint-Thomas-des-Esserts, à la Vignette commune de Cesarches, et dans les montagnes de la commune de Tours vers les confins de celle de Queyge; mais aucune de ces mines n'a jamais été exploitée régulièrement. Les habitans des communes où elles existent, se sont contentés d'arracher du minerai près de la surface, dans les temps où les travaux de la campagne leur laissoient du loisir ils piochaient ce minerai, le fondoient en plein air, dans des pots de terre, et vendoient l'antimoine aux apothicaires du département, ou même aux Genevois. On accuse les filons d'être foibles et peu réguliers; mais, de la manière dont cette exploitation a eu lieu jusqu'ici, il est impossible de prononcer sur ces assertions.

Marbre.

La seule carrière de marbre qui ait été exploitée avec quelque suite, est située à deux lieues de Moutiers, et à un quart de lieue de la grande route, sur le territoire de Villette, lieu dit *sous l'Hermitage*. Le fond de la couleur de ce marbre est brun, violet et lie de vin, parsemé de petites taches. La carrière a été exploitée pendant environ vingt ans, jusqu'en 1773 qu'elle a été abandonnée entièrement. On avoit établi trois scies pour les blocs qu'on en retiroit : deux sur le torrent de Tessens, et le troisième à Salin.

Salines.

Parmi les richesses minérales du district de Moutiers, la plus importante est le muriate

de soude (sel commun). Nous dirons d'abord quelque chose du roc salé d'Arbonne, et des sources salées reconnues dans ce district, mais dont on ne fait point d'usage; et nous réserverons de plus grands détails pour les importantes salines de Moutiers et de Conflans.

Le roc salé est sur le territoire de Saint-Maurice, à trois lieues du chef lieu de cette commune, dans un précipice des montagnes, à gauche du torrent d'Arbonne. (*Mémoire du citoyen Roche*). Il est situé à une élévation très-considérable et près de la région des neiges. (*Mémoire du prof. Struve dans ceux de la société de Lausanne*). Le sel s'y trouve sous forme solide, dans une couche argilleuse surmontée par une couche de pierre calcaire compacte et reposant sur une couche de gypse. Le prof. Struve observe que cette disposition des couches est commune à toutes les argilles salées, et que le calcaire en fait le toit, et le gypse le chevet. Quelquefois aussi les couches d'argille alternent avec celles de gypse ou de pierre calcaire. Ce minéralogiste a remarqué que les rocs salés de l'Autriche, de la Bavière et du Tyrol, forment, avec celui du canton de Berne dans le gouvernement d'Aigle, et le roc d'Arbonne dont nous parlons, une ligne à-peu-près droite, dont la direction est du nord-est au sud-ouest. Les sources salées de Moutiers sont situées plus bas que le roc salé d'Arbonne, d'où il paroît qu'elles tirent leur salure. Il en est de même

Roc salé
d'Arbonne.

Dans tous les lieux où l'on a observé cette nature de terrain. Lorsque les sources sortent des couches calcaires, leur salure est peu considérable, parce que ces couches fournissent beaucoup d'eau douce qui s'y mêle : on en voit des exemples dans le département du Mont-Terrible (autrefois évêché de Bâle). Celles qui sortent du gypse sont peu salées, parce qu'elles proviennent immédiatement des couches argilleuses placées au-dessus. Telle est du moins l'opinion du professeur Struve, et nous ne pouvons que recommander aux voyageurs qui visiteront les salines de ce district, d'examiner avec soin ces vues qui paroissent fondées sur une saine théorie et sur de bonnes observations. Le roc d'Arbonne a été exploité pendant le dernier siècle. On concassoit la pierre salée pour que l'eau la pénétrât plus facilement ; on la faisoit tremper pendant quelque temps dans de l'eau douce contenue dans un puits de trente pieds de profondeur et de quinze pieds de large, et lorsque cette eau étoit saturée de sel, on la conduisoit par des canaux aux bâtimens de cuite, situés à deux lieues de là au pied de la montagne, et dont il existe encore des ruines. Là on procédoit à l'évaporation de l'eau dans des chaudières. Le sel qu'on obtenoit par ce moyen étoit excellent. La pierre salée est blanche comme du marbre, suivant le citoyen Roche ; lorsque le sel qu'elle contenoit a été dissous, elle demeure poreuse et semblable à du tuf. La plus chargée de sel en contient à-peu-près le tiers de son poids.

En 1789 une compagnie Suisse s'étoit fait accenser cette mine de sel ; elle avoit promis de payer douze sols du quintal de sel gemme, huit sols du quintal de celui qu'elle obtiendrait par évaporation, de ne consommer que 100 cordes de bois par année et de ne faire usage d'ailleurs que de houille ; mais cette compagnie a cessé, le printemps dernier, ses travaux, qui s'étoient bornés à prolonger une galerie.

Les sources salées dont on néglige de faire usage dans ce district sont : 1°. une au bas du roc de Melfe, à peu de distance du Doron. Elle est peu abondante et trop mêlée d'eau-douce par la proximité du torrent, pour que l'on puisse en tirer aucun parti. 2°. Une au territoire de la Sausse, sur la rive gauche du ruisseau de Tanvière, au pied d'une montagne gypseuse ; mais qui est plutôt un suintement qu'une source.

Les fouilles pour l'extraction du cristal de roche, ont eu lieu dans les communes de Doucy et de Beaufort (à la montagne de Grammont, où l'on a pratiqué pour cet effet des galeries assez considérables) et dans celle de Celliers.

On trouve de l'amiante en filamens plus ou moins fins dans les montagnes de Sainte-Foi, principalement de celles du Serru ; mais on ne ramasse cette substance que par curiosité, et l'on n'en a fait jusqu'ici aucun usage.

Il existe une source d'eau thermale et sul-

sureuse, semblable à celle d'Aix (district de Chambéry), à Bonneval, sur le territoire et à une lieue du bourg Saint-Maurice, au bord du torrent de Versoire : on a négligé de recueillir cette source, et on la laisse perdre ainsi que celle du hameau des Bains, au territoire de la Perrière, et les eaux martiales de la commune des Almes, qui se trouvent à une petite distance, au levant du chef-lieu de cette commune.

Ardoises.

Malgré le grand nombre de carrières d'ardoise reconnues dans ce district, la force de l'habitude fait que plusieurs habitations sont encore couvertes en chaume, même dans le voisinage de ces carrières. Les principales sont celles de Cevins. Les bancs en sont très-considérables et il s'y fait une extraction assez forte, tant pour les besoins du département du Mont-Blanc que pour ceux du département de l'Isère. Ces ardoises sont d'une très-bonne qualité ; on les taille de cinq grandeurs différentes, qu'on nomme première, seconde, troisième, quatrième et cinquième *équerre* ; il s'en trouve encore d'une autre qualité, nommée *semelles*, qui ont un de leurs côtés arrondis. Les mêmes bancs existent sur la commune de la Bathie, mais ils n'ont pas pu être exploités avec le même succès à cause de la concurrence. Les autres carrières du district paroissent être inférieures en qualité ; ou situées trop loin de la grande route pour fournir des ardoises dans le commerce. Le citoyen Roche regarde les bancs d'ardoise

de Tessens, de Naves et de Beaufort comme la continuation de ceux de Cevins qui s'étendent l'espace de quelques lieues du couchant au levant.

Hâtons-nous de passer aux sources de Salin et aux salines qu'elles alimentent, et qui sous le rapport des procédés qu'on y emploie, ainsi que sous le point de vue commercial, sont dignes de la plus grande attention. Nous avons, sur ces salines, des mémoires intéressans des citoyens Hassenfratz, Nicolas et Roche, qui nous paroissent ne rien laisser à désirer.

La source salée qui alimente les salines de ce district, est à un quart de lieue de Mou-^{Source de Salin.}tiers, dans la commune de Salin. Elle sort, en bouillonnant, d'un rocher formé de pierre calcaire primitive, ainsi que toutes les montagnes environnantes. Des masses de gypse considérables sont adossées contre ces montagnes.

L'eau, en sortant du rocher, est, en tout temps, à la température de vingt-cinq degrés, au thermomètre de mercure de Réaumur (citoyen Hassenfratz). Elle laisse dégager une quantité assez considérable de gaz acide carbonique ; sa salure est de deux degrés et demi, d'après un aréomètre, divisé en quarante parties, de l'eau douce à l'eau saturée de sel marin.

Cette source est reçue dans un bassin souterrain : elle n'a cependant pas pu être toute rassemblée dans la même branche ; elle en

forme deux d'un volume inégal. Pour en séparer l'eau douce, on a pratiqué dans le roc, des galeries assez étendues; mais ce moyen n'a réussi qu'imparfaitement, et cette source est restée fort mélangée (*citoyen Roche*).

La première branche de cette source a cent pouces et huit lignes, mesurée dans une pente d'un pouce par toise, et la seconde, quarante-huit pouces huit lignes; en sorte que le volume d'eau que fournissent ces deux branches, est, presque sans aucune variation, de plus d'un pied carré. Avant 1755, cette source étoit moins abondante, mais plus salée. Elle tarit pendant quarante-huit heures, lors du tremblement de terre de Lisbonne, et lorsqu'elle reparut, son volume se trouva augmenté et sa salure affoiblie. (*citoyen Roche*).

Le premier dépôt que fait cette eau; est un sédiment rouge, qui teint tous les corps environnans. Ce sédiment a lieu aussi dans les sources de Melfe et de la Sausse.

L'eau de la première branche est conduite à la saline de Moutiers, et celle de la seconde, à Conflans.

On emploie dans l'une et dans l'autre saline, des bâtimens de graduation pour concentrer les eaux salées, c'est-à-dire, pour opérer l'évaporation spontanée d'une partie du fluide aqueux; il y a quatre de ces bâtimens à Moutiers. Comme ils diffèrent très-peu de ceux qui sont décrits ailleurs, on peut se dispenser d'en parler. On observera

Saline de
Moutiers.

seulement que les épines, sur lesquelles tombent les eaux salées, sont amoncelées plus lâchement que dans nos bâtimens de graduation des salines du Jura et de la Meurthe. Bâtimens de graduation.

Ces épines, rangées sur deux lignes parallèles, à dix huit pouces de distance l'une de l'autre, forment un massif de vingt-huit pieds de hauteur, dix pieds d'épaisseur à sa base, six à sa partie supérieure, et environ trois cents pieds de longueur. Chaque bâtiment de graduation est divisé en dix arches; l'eau venant de la source est élevée par le moyen de pompes aspirantes, qu'une grande roue à eau fait mouvoir, et chaque arche a sa pompe et son réservoir particulier. L'eau, qui a passé sur les épines de la première arche, est élevée du premier réservoir, et portée sur les épines de la seconde arche; on l'élève ensuite du second réservoir pour la faire passer sur les épines de la troisième arche, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'elle les ait parcouru toutes successivement. Arrivée à la dixième arche, on la fait passer et repasser succesivement sur les épines (*citoyen Nicolas*) jusqu'à ce qu'elle soit arrivée à vingt ou vingt-cinq degrés de l'aréomètre dont on fait usage dans ces salines, ce qui répond à douze et demi ou quinze livres de sel par quintal d'eau salée (*citoyen Hassenfratz*). La sélénite ne commence à se déposer que lorsque l'eau a acquis six à sept degrés de salure; elle en fournit bien peu auparavant, et elle cesse d'en

donner lorsqu'elle est parvenue à vingt-cinq degrés (*citoyen Nicolas*). Les premières fois que l'eau passe sur les épines, elle répand une odeur assez désagréable (*citoyen Roche*).

Evaporation
par le feu.

L'eau étant parvenue au degré de salure qu'elle doit acquérir, par l'évaporation spontanée, est conduite alors dans des poêles, pour être soumise à l'évaporation par l'action du feu.

Les poêles ou chaudières sont construites avec des plaques de fer battu, jointes les unes aux autres, avec des clouds rivés. Ces chaudières ont vingt-cinq pieds de long sur dix-sept de large et deux pieds de haut. Il y en a quatre à Moutiers et deux à Conflans.

Les fourneaux ont la même forme que les chaudières. Leur construction est beaucoup mieux entendue que dans les salines du Jura. Ils pompent l'air à l'extérieur par le moyen de deux canaux pratiqués à cet effet, qui s'ouvrent et se ferment à volonté suivant le vent qui domine. Chaque fourneau à son cendrier, pratiqué immédiatement sur le foyer, lequel reste constamment fermé, et ne sert qu'à retirer les cendres. L'ouverture du foyer est éloignée de quatre pieds de la grille et élevée de trois pieds du sol; cette ouverture a deux pieds et demi en carré, et une porte de fer à deux battans la ferme exactement.

La grille des fourneaux est composée de *saucons*, ou prismes triangulaires de fonte,

de trois pouces de face, et de dix-huit pieds de longueur; et n'est éloignée de la bouche du fourneau que de deux pieds et demi.

Des quatre poêles, qui sont à la saline de Moutiers, trois ont deux cheminées placées collatéralement, l'autre n'en a qu'une à son extrémité. Cette cheminée a une soupape ou régulateur, pour ralentir ou augmenter l'activité du feu.

Toute la surface des chaudières est couverte d'un manteau de planches de sapin, qui présente la forme d'une pyramide tronquée: cette espèce de cheminée est élevée de six pieds au-dessus du sol des chaudières; elle est destinée à conduire, au-dessus du bâtiment, toutes les vapeurs humides.

On entretient le feu sous les chaudières pendant cinq à six jours, mais non pas avec le même degré d'activité. Dans les trois premiers jours on consume quatre *toises* de bois, et, dans le reste du temps, on n'en brûle plus que trois (*citoyen Nicolas*). Le bois qu'on y emploie est du sapin. La mesure qu'on nomme *toise* dans ce pays, égale à-peu-près deux de nos cordes. Avec quatorze cordes de bois on obtient deux cents vingt quintaux de sel. L'eau jetée, dans les commencemens de l'ébullition, une écume que les bouillons poussent dans les angles de la chaudière, où elle est reçue dans des vases de fer qu'on nomme *écumoirs*, et qu'on retire lorsqu'il ne se forme plus d'écume. La première vivacité du feu est continuée vingt-huit à trente-quatre heures, c'est-à-dire, jusqu'à

ce qu'il commence à paroître des cristaux à la surface (*citoyen Roche*). On diminue le feu ensuite, afin que le sel ait le temps de se former en cristaux plus gros, que l'on retire à mesure qu'ils se précipitent. Cette seconde partie du travail dure quatre jours et demi ou cinq jours, (quatre vingt-seize à cent huit heures, suivant le *citoyen Roche*). On jette le sel dans des cônes de bois ouverts à leurs pointes, pour que l'eau surabondante puisse s'écouler. Ces cônes se nomment *couloirs* et ne diffèrent de ceux des salines de la Meuthe, que parce qu'ils sont un peu plus grands. On empêche qu'il ne se forme, à la surface des chaudières, une croûte de sel qui ralentiroit l'évaporation.

Il ne reste à la fin dans la chaudière, qu'une incrustation connue sous le nom de *groube*, et qu'il faut détacher à coup de marteau.

Les *couloirs* étant remplis de sel, restent quelque temps suspendus au-dessus des chaudières. On les place ensuite à côté du trottoir des fourneaux, pour que le sel éprouve une dessiccation complète, après quoi on le porte au magasin.

Dans l'été, on suit un procédé qui économise le combustible employé dans la seconde partie de l'opération. On ne laisse pas l'eau sur le feu dans les poêles jusqu'à ce que le sel se précipite; mais, lorsque, par la première action du feu, elle a acquis 35 à 40 degrés de salure, et que le sel commence à former une pellicule à la surface, on la fait écouler dans un réservoir à l'aide d'un robinet et de *chenaux* de bois. Cette eau est élevée du

Bâtimens
pour la cristallisation du sel
sur des cordes.

réservoir par une machine à chapelets. Elle est conduite dans des auges (ou canaux) extrêmement longues et parallèles; au-dessous de ces auges sont suspendues des cordes verticales de 12 à 20 pieds de long. Les auges sont percées de distance en distance de trous, par lesquels l'eau salée qui y passe peut couler le long des cordes. Ces trous sont fermés par de petits robinets de bois, qu'on ouvre à volonté pour ne laisser sortir que la quantité d'eau nécessaire. En coulant ainsi le long de la corde, l'eau s'évapore et dépose le sel qu'elle tenoit en dissolution. On continue à la laisser couler jusqu'à ce que les cordes soient couvertes d'un cylindre de sel de deux à trois pouces de diamètre. Il ne s'agit plus alors que de retirer le sel qui s'y est attaché; ce qui se fait à l'aide d'un instrument qui le brise. Voici l'idée que donne de cet instrument le *citoyen Nicolas*. C'est une espèce de chassis en bois, garni de fer, qui a un pied de large et environ six pieds de long. Dans le milieu de ce chassis est une autre pièce de bois aussi armée de fer, laquelle est rendue mobile par deux boulons de fer qui entrent dans les deux petites traverses du chassis. A l'extrémité de ces boulons et en dehors du chassis, est fixée une espèce de bascule, laquelle, au moyen de deux cordes attachées à ses deux extrémités, imprime à la pièce de bois du milieu, un mouvement alternatif de droite et de gauche, qui l'oblige à frapper avec assez de force contre les parois du chassis. Lorsqu'on veut se servir de cet ins-

trument, on enlève les clavettes de fer qui maintiennent en place une des petites traverses du chassis; on fait ensuite passer dans l'intérieur deux rangées de cordes chargées de sel; de manière que la pièce mobile soit entre deux; on remet la traverse en place: alors, à l'aide de deux poulies, on élève la machine jusqu'à l'extrémité supérieure des cordes, puis deux ouvriers placés à droite et à gauche, mettent la machine en mouvement au moyen des cordes attachées à la bascule; en faisant descendre la machine peu à peu, on brise ainsi le sel sur toute la longueur des cordes. Cette opération se nomme *abatue*. On fait deux abatues, par an, quelquefois trois, mais rarement; on ne peut commencer ce travail que vers le milieu de juin, (v. st.) et on est forcé de le discontinuer sur la fin d'août, à raison du climat de ce pays qui est froid et très-humide. Chaque abatue produit trois mille cinq cent à quatre mille quintaux de sel très-blanc et d'une excellente qualité.

Ce moyen économique d'obtenir du sel, presque sans bois, ou en n'en consommant du moins qu'une petite quantité, est jusqu'à présent particulier aux salines de ce département. Le citoyen Nicolas pense qu'il auroit encore plus de succès dans les salines du Jura, et sur-tout dans celles de la Meurthe, où la température est bien plus favorable à son succès. Il croit qu'on y pourroit faire six abatues, année commune, ce qui produiroit, sur un bâtiment d'une dimension double de celle du bâtiment de Moutiers, quarante-huit mille quintaux

Avantage
qu'il y auroit
introduire
cette pratique
dans les salines
du Jura et de
Meurthe.

quintaux de sel; ensorte qu'en multipliant ces bâtimens seulement dans les salines de la Meurthe, où les eaux salées sont très-abondantes, la plupart à 16 ou 17 degrés, et les moindres à 13, on pourroit porter la formation du sel à plus de huit cent mille quintaux, et l'on ne consommeroit que le quart du combustible employé aujourd'hui à la fabrication de cinq cent mille quintaux environ. L'établissement de ces bâtimens ne seroit pas très-coûteux. Ils demandent, à la vérité, beaucoup de bois et de cordes, mais très-peu de maçonnerie; l'entretien seroit peu de chose; depuis huit ans que celui de Moutiers existe, il n'a exigé que le remplacement de quelques cordes.

Ce bâtiment de graduation a environ deux cent cinquante pieds de longueur. Il est divisé en six arches par des murs de deux pieds d'épaisseur, revêtus de planches de sapin bien jointes pour empêcher que l'eau salée ne les pénètre, et éviter par-là leur prompte détérioration. Chaque arche renferme quarante petits *chenaux* ou auges de sapin de six pieds de longueur, et autant de lignes ou rangées de cordes doubles ou *sans fin*. Chaque *rangée* est composée de vingt-cinq cordes, fixées perpendiculairement et parallèlement à la distance de trois pouces l'une de l'autre. Il y a ainsi 2000 cordes simples dans chaque arche, et 12000 dans la totalité du bâtiment.

L'extrémité inférieure des cordes sans fin est fixée par des chevrons de bois de sapin d'une longueur égale à celle des petits *chenaux* supérieurs. La grosseur des cordes n'ex-

cède pas trois à quatre lignes de diamètre. Le sol du bâtiment est formé de planches de sapin, bien unies et bien jointes ensemble. Elles sont posées sur un plan un peu incliné, pour déterminer l'eau salée qui s'écoule des cordes à se rendre dans le réservoir, pour être élevée de nouveau et conduite sur les cordes.

Le côté du bâtiment, qui est le plus exposé à la pluie, est garni de stores, faits de toile grossière.

Saline de
Conflans.

Nous avons dit qu'une partie de l'eau de la source de Salins alimentoit la saline de Conflans. Quoique cette partie soit de 48 pouces, il n'en arrive à la saline que la moitié tout au plus; le reste se perd en chemin par la mauvaise construction du canal, qui est découvert presque par-tout, et n'est formé que de tuyaux de sapin ajoutés bout à bout.

L'emplacement de cette saline est dans une plaine, à l'extrémité de la vallée de Tarentaise, bornée au sud par la rivière d'Isère; à l'ouest, par le torrent d'Arly qui descend des vallées de Beaufort et d'Ugine; à l'est, par la vallée de Tarentaise; et au nord, par le rocher sur lequel est placé Conflans. La saline est à quatre lieues de Moutiers, un quart de lieue de Conflans, et autant du bourg de l'Hôpital.

Il n'y a qu'un seul bâtiment de graduation; les procédés qu'on suit dans cette saline sont les mêmes qu'à Moutiers.

Produit des
deux salines.

Suivant une lettre de l'agent national, du district de Moutiers, le produit des deux salines de Moutiers et de Conflans étoit, année commune, de vingt-deux mille quintaux de

sel; savoir, dix-sept mille pour celle de Moutiers, et cinq mille pour celle de Conflans. Il s'est même élevé jusqu'à vingt-six mille quintaux. Dans l'état actuel, ce produit peut encore s'élever à quatorze mille quintaux pour Moutiers, et deux mille cinq cents pour Conflans. La direction de ces salines étoit confiée autrefois à un intendant et à un inspecteur général. Les autres préposés étoient un inspecteur des forêts, un architecte, un secrétaire, et pour chacune des deux salines un inspecteur, un receveur et un contrôleur.

Les forêts destinées à fournir aux salines de Moutiers le bois qui leur est nécessaire, sont suffisantes; on pourroit cependant y substituer de la houille au bois, au moins pour les quatre à cinq jours de petit feu, parce qu'alors on n'a pas besoin de beaucoup de flamme, mais d'une chaleur soutenue; on épargneroit, par ce moyen, dit le citoyen Roche, environ 500 cordes de bois.

Quand à la saline de Conflans, elle est très-bien située pour recevoir, d'un côté, les bois dont elle a besoin, et de l'autre, la houille, au moyen de l'Isère qu'il seroit facile de rendre navigable.

Les salines du district de Moutiers sont d'un grand intérêt, non-seulement pour l'approvisionnement du pays, et la fabrication des fromages qui sont un de ses principales richesses, mais encore sous le rapport du commerce qu'on peut faire avec les sels qui en proviennent, soit avec la Suisse, soit avec d'autres départemens de la République.

Une fort bonne route de charroi sert à transporter ces sels de Conflans à Ugines, par les montagnes d'Ugines à Faverges, et de-là, par Annecy et Carouge, à Château de Rives où on les embarque sur le lac de Genève.

Si l'on parvenoit à en augmenter la fabrication, au point d'avoir de l'excédent à verser dans les départemens voisins, il seroit facile de les conduire jusqu'au lac du Bourget, et de leur faire descendre ensuite le Rhône jusqu'à Lyon, où les sels provenans des marais salans n'arrivent, en remontant ce fleuve, qu'avec une grande difficulté.

La description des autres districts se trouvera dans le numéro suivant.

OUVRAGES ÉTRANGERS.

Nous avons annoncé, dans le programme de ce Journal, qu'un de nos premiers soins seroit de faire connoître à nos lecteurs les progrès qu'ont fait, depuis quelque temps, dans les pays étrangers, les sciences qui se rapportent à l'art des mines. Pour remplir cet objet, nous avons déjà traduit quelques morceaux tirés des Annales de chimie de Crell. Nous continuerons à faire connoître ce que ce journal et le journal des Mines allemand présentent de plus intéressant.

Extrait des annales de chimie, de Crell, 1794, première partie.

I.

Note de Gmelin, sur un oxide de Nickel, des mines de Riegelsdorff dans la Hesse.

Cette substance est grisâtre, et quelquefois d'un verd pâle. Sa couleur devient un peu plus intense quand on l'humecte, et elle exhale alors une odeur d'argile. Elle happe un peu à la langue, est opaque, sans éclat et sans forme

régulière, sa raclure est blanche, quelquefois elle est mêlée de sulfate de baryte blanc. L'auteur en a retiré, par l'analyse, beaucoup de gaz oxigène, de l'acide arsénique et un peu d'alumine; mais il n'y a point trouvé d'acide carbonique, comme dans l'oxide de nikel ordinaire. Les expériences faites sur le nikel par Gmelin, à cette occasion, confirment plusieurs faits qui avoient déjà été reconnus par Bergmann. Page 3.

I I.

Description d'un cristal octaëdre, dont la couleur ressemble à celle du succin; par Bruckmann.

Ce cristal est transparent, mais beaucoup plus dans le milieu que sur ses bords. Sa grosseur est celle d'un noyau de cerise. Il a été vendu sous le nom de plomb spathique cristallisé, d'Uspelato en Espagne. L'auteur n'ayant qu'un seul échantillon n'a pas voulu le sacrifier pour une analyse chimique. Il dit en avoir vu un pareil que Born avoit envoyé à Trebra, sous le nom de topase octaëdre d'Espagne. Le peu de dureté de cette pierre démontre que ce n'est point une gemme; peut-être n'est-ce, dit l'auteur, qu'un fluat ou un sulfate de chaux. Il desire que ceux qui auroient plusieurs échantillons de cette pierre, en soumettent quelques-uns à l'analyse. Page 16.

I I I.

Diverses observations chimiques du professeur Hildebrand.

1^o. *Sur un oxide d'or, de couleur noire.*

En saturant, avec de la potasse, une dissolution d'or par l'acide nitro-muriatique, ce chimiste a observé que l'oxide d'or se précipitoit avec une lenteur extrême, de sorte que ce métal sembloit tenu long-temps en dissolution par le nitro-muriate de potasse. Ce précipité n'étoit pas jaune comme plusieurs chimistes prétendent l'avoir observé, mais noir. Il repasse à l'état métallique par la seule action du feu.

2^o. *Sur l'acide phosphorique, obtenu par la combustion du phosphore.*

Ayant fait brûler du phosphore dans un matras de verre, bien bouché, il porta ce matras dans un lieu frais, et le déboucha un instant pour y introduire l'air extérieur. Les vapeurs se condensèrent sur les parois intérieures du matras, sous la forme d'un sel blanc et concret. Il restoit au fond un peu de phosphore, d'un jaune rougeâtre, qui n'avoit pas brûlé, et étoit seulement oxidé. Il versa peu à peu, dans le matras, de l'eau distillée. L'acide phosphorique fut dissous, mais la dissolution étoit un peu teinte de jaune probablement par le contact de l'oxide

de phosphore. Elle conserva cette couleur après avoir été filtrée; mais ayant été chauffée doucement, elle se troubla, il s'en sépara des flocons jaunâtres; et lorsqu'elle eut été filtrée de nouveau elle ne conserva plus de couleur. En concentrant la liqueur par l'évaporation elle devenoit d'un brun foncé; mais elle reprenoit sa limpidité et se décoloroit entièrement lorsqu'on y rajoutoit de l'eau. Ce même phénomène a eu lieu deux ou trois fois.

I V.

Analyse chimique de la terre verte des environs de Prague, qu'on emploie dans la peinture en détrempe; par Wiegleb.

Huit gros vingt grains de cette terre ont donné :

Silice	3	gros	20	grains.
Oxide de fer	2		35	
Carbonate de chaux	1		58	
Eau			22	
Perte			5	
	8		20	

Cette analyse donne à-peu-près les mêmes résultats que celle que l'auteur a faite, des grenats verts, en 1788. Wiegleb croit que la couleur verte de ces substances est due à la proportion considérable d'acide carbonique qu'elles contiennent. Page 22.

V.

Réflexions de Kasteleyn, d'Amsterdam, sur les partisans du phlogistique et la répugnance qu'ils montrent à admettre les phénomènes qui contrarient leurs opinions, à l'occasion d'une lettre de Gren à van Mons.

Que doit penser, dit l'auteur, un observateur impartial, lorsqu'il entend dire à Gren, Westrumb et Tromsdorf, que l'oxide de mercure ne donne point de gaz oxigène, tandis que van Mons, Hermstœdt, etc., ont démontré le contraire par des expériences. Où cherchera-t-il la vérité, lorsque Gren dit que personne n'a rempli les conditions qu'il a proposées, dans le temps même que van Mons lui apprenoit le succès complet de ces mêmes expériences. Page 28.

V I.

Observations chimiques de van Mons.

10. Sur l'usage du carbonate de potasse cristallisé, pour retirer la soude du sel marin; si on emploie de la potasse qui ne soit pas saturée d'acide carbonique, la soude ne trouvant pas assez de cet acide, reste au moins en partie caustique et en dissolution dans la liqueur. — L'affinité de l'acide muriatique pour la potasse et la soude varie suivant la température. Une chaleur de trente-cinq à quarante degrés de Réaumur paroît très-favorable à la formation du muriate de

potasse ; mais si elle s'éleve jusqu'à soixante-dix ou quatre-vingt , il se reforme du muriate de soude. Voilà pourquoi la décomposition du sel marin par la potasse réussit quelquefois , et quelquefois ne réussit pas.

2°. Pour faire du sel de seignette (tartrite de soude), van Mons mêle ensemble trois parties de crème de tartre (tartrite acidule de potasse) et deux parties de sulfate de soude , et ajoute ensuite de la potasse pour saturer l'acide tartareux ; ou bien en employant les proportions ordinaires , il ajoute de la crème de tartre pour saturer la soude , qui reste à nud dans la dissolution. — Le sulfate de potasse cristallise aussitôt après le refroidissement de la liqueur , et par ce moyen , l'on obtient , dans son état de pureté , le sel de seignette qui cristallise beaucoup plus tard.

3°. L'alkali le plus pur , étant combiné avec du vinaigre parfaitement sans couleur , forme un sel noirâtre , lorsqu'on ne ménage pas assez le feu. Le vinaigre est décomposé par une chaleur forte. L'oxigène s'unit à l'hydrogène pour former de l'eau , et le carbone , devenu libre , colore le sel.

4°. On peut substituer au pompholix ou aux fleurs de zinc , l'oxide de ce métal , précipité du sulfate de zinc par la potasse.

5°. Dans la terre retirée du sel de seignette , il a trouvé à-peu-près les mêmes substances que Stucke y avoit reconnues. Il croit que la magnésie et la chaux que cette terre contient , peuvent provenir d'un commencement de décomposition des deux alkalis. Il

n'est pas besoin d'un haut degré de chaleur pour obtenir ces substances , comme Stucke le croyoit , mais d'un certain degré de concentration de la liqueur.

6°. Troostwyk , Bondt , etc. , ont prouvé , comme les chimistes français l'ont reconnu depuis long-temps , que le gaz nitreux est de l'azote dans le premier degré de l'oxidation ; que l'oxigène y est uni très-étroitement dans cet état et ne peut en être dégagé que par l'hydrogène ; que les corps inflammables ne brûlent dans ce gaz qu'au moyen de l'hydrogène qu'ils contiennent , et que 1,000 parties de ce gaz ne contiennent que 0,37 parties d'oxigène.

7°. Un habitant de Groningue , nommé Trapmann , a publié la composition d'un nouvel étamage. Il fait rougir des clouds dans un creuset , et y projette , peu-à-peu , de l'antimoine en poudre jusqu'à ce que le fer soit fondu. On fait fondre ensuite ce fer avec un peu moins que le double de son poids d'étain.

8°. L'auteur a décomposé le sel marin en l'exposant à un feu violent , dans un creuset , avec de la silice. L'acide muriatique se volatilise , et il se fait une frite vitreuse. Page 39.

V I I.

1°. *Analyse de l'eau minérale de Geroldsgrun , ou Langenau dans le Voigtland ; par le professeur Fuchs.*

Cette eau contient beaucoup de gaz acide

carbonique. L'auteur a obtenu de cent quinze loths quatre quentchen de cette eau, quarante-neuf grains de matière solide.

Savoir :	grains.
Muriate de soude	1
Soude	5
Magnésie	27
Sulfate de chaux.	4
Fer	2
Chaux	5
Perte	5
	<hr/>
page 45.	49

Wurzer recommande, pour les armées, l'usage des tablettes de bouillon, préparé avec les os. Page 51.

V I I I.

Sur le moyen d'arrêter sûrement et promptement un incendie, par von Aken.

En 1790, un incendie menaça de consumer toute la ville d'Orebro, en Suède. Aken, qui demeure dans cette ville, ayant sous la main une dissolution de vitriol martial et d'alun, imagina de s'en servir pour éteindre le feu. Ce moyen réussit complètement, et la ville fut sauvée. De nouvelles expériences faites en grand, à Orebro et à Stockholm, ont confirmé l'utilité de ce procédé. Pendant que Aken traitoit de son secret avec le gouvernement, Nystroem envoya à l'académie

de Stockholm la description d'un procédé analogue, et obtint, de la bourgeoisie de Norköping, une récompense de cinq cents rixdalers (3000 livres). Aken se plaignit de ce qu'un autre usurpoit une récompense qu'il croyoit n'être due qu'à lui. Il ajouta que ses moyens étoient supérieurs à ceux que Nystroem avoit publiés. Crell rapporte des procès-verbaux qui semblent prouver, en effet, la bonté des procédés de von Aken. Page 77.

I X.

Suite des expériences sur la terre Strontienne, par Klaproth.

Nous ferons connoître le travail de ce chimiste dans le prochain numéro. Page 99.

X.

Sur les pétrifications qui se rencontrent dans le basalte, par Bruckmann.

On savoit qu'il se trouvoit différentes espèces de pétrifications dans les produits volcaniques. Haquet l'avoit prouvé d'une manière irréfragable, dans un mémoire publié par Schröter, en 1780; mais on doutoit encore qu'il s'en trouvât dans de véritable basalte. L'auteur convient qu'elles y sont, en effet, fort rares. Il a vu cependant deux morceaux de basalte, l'un provenant des volcans éteints de la France, et l'autre, de

la Turgovie, qui contenoient, le premier, une corne d'ammon, et le second, des coquilles et des madrepoes. Page 103.

X I.

Sur une liqueur qui sert à reconnoitre les métaux nuisibles qui peuvent être mêlés dans le vin, sans avoir d'action sur les oxides de fer, par Hahnemann.

Il prépare cette liqueur avec de l'acide tartareux et du sulfure de chaux. Page 104.

X I I.

Observations du professeur Hildebrand.

Quand on précipite par le moyen du cuivre, le mercure de sa dissolution, dans l'acide nitrique pur, on obtient le mercure dans l'état métallique; mais lorsque l'acide nitrique est mêlé d'acide muriatique, une partie du mercure précipité est à l'état d'oxide. — Si l'on expose à l'air libre une dissolution de cuivre dans l'acide nitrique, l'oxide de cuivre se précipite à mesure qu'il absorbe de l'oxigène. — Une lame de cuivre étant mise dans une dissolution de mercure par l'acide nitro-muriatique, il se forme un amalgame. — En distillant cette dissolution de cuivre, il se sublime de l'oxide verd de cuivre, qui s'élève avec l'acide. Page 112.

TABLE DES MATIÈRES,

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

EXTRAIT d'un mémoire sur la fabrication des aciers de fonte du département de l'Isère, comparée à celle du département de la Nièvre et à celle de Carinthie. pag. 3.

Rapport du citoyen Picot, inspecteur des mines, sur la mine de wolfram de Puy-les-Mines, département de la Haute-Vienne. 23.

Observations de la conférence des mines, sur l'embranchement des houillères ou mines de charbon de terre. 27.

Notice sur la fabrication du jayet, dans trois communes du département de l'Aude, et sur quelques genres d'industries analogues établis dans les pays étrangers 35.

<i>Lettre du citoyen Malherbe à Charles Coquebert, sur le sulfate de soude.</i>	46.
<i>Mémoire pour servir à la description minéralogique du département du Mont-Blanc.</i>	47.
<i>Ouvrages étrangers.</i>	85.

JOURNAL DES MINES,

PUBLIÉ

PAR L'AGENCE DES MINES
DE LA RÉPUBLIQUE.

N° V.

Pluviose de l'an III.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE DU PONT,
rue de la Loi, N° 1252.

Le renchérissement considérable des matières premières, et surtout celui du papier, oblige à porter le prix de ce journal à 26 liv. pour Paris, et 30 livres, *franc de port*, pour les départemens.

On souscrit à Paris chez DU PONT, imprimeur-libraire, rue de la Loi, n° 1232; et dans les départemens, chez tous les directeurs des postes, et les principaux libraires. Les lettres et l'argent doivent être adressés *francs de port*.

JOURNAL
DES MINES.

OBSERVATIONS
SUR LE SPEIS,

Ou résidu métallique aigre, blanc et cassant qu'on obtient par la refonte des scories du métal de cloche affiné.

LA dureté de cet alliage métallique est moindre que celle de la fonte de fer, ou fer coulé, et à-peu-près la même que celle du fer forgé.

Sa pesanteur spécifique est. . . .	850,00 l.
Celle de l'eau, étant exprimée par le nombre, 100,00 livres.	
La gravité spécifique du plomb étant.	115,523
Et celle du fer coulé, ou fonte de fer.	720,70 l.

Il en résulte que des balles coulées avec le résidu du métal de cloche ou *speis*, seroient à
Jour. des Mines. Pluviose, an 3. A 2

volume égal , moins pesantes que les balles de plomb , mais que des boulets ou balles de mitrailles , coulés avec cette matière , auroient plus de gravité spécifique que les mitrailles , ou boulets coulés en fonte de fer.

Le speis ou résidu du métal de cloche se fond à un degré de feu très-modéré , et inférieur à celui qu'exige la fusion du cuivre. La fonte du speis forme un bain très-fluide , et se maintient dans cet état , pourvu qu'on la garantisse du contact de l'air par une couche de poussier de charbon : sans cette précaution , cette matière se combine rapidement avec l'oxygène de l'atmosphère , perd , en peu de temps , sa fluidité , et passe en entier à l'état d'oxide pulvérulent , dont la couleur est d'un gris noirâtre. Cet oxide , mélangé et recouvert avec du poussier de charbon , et chauffé dans un creuset , se refond très-bien , et repasse facilement à l'état métallique qu'avoit le speis avant d'être oxidé.

On pourroit d'abord conclure de la fusibilité de cette matière , et de la facilité d'en obtenir une belle fonte , d'un grain serré et sans soufflures , qu'il conviendrait d'en faire des balles (à défaut de celles de plomb , et vu la rareté de ce dernier métal) où des boulets qui auroient , à volume égal , plus de pesanteur que ceux de fer coulé.

Quant aux balles , j'en ai moulé facilement plusieurs avec le speis fondu ; mais la dureté de cet alliage métallique ne permet pas ensuite de couper le collet , et d'arrondir la

forme de ces balles , comme cela se pratique pour celles de plomb.

J'ai essayé inutilement de diminuer la dureté du speis , ou résidu de l'affinage du métal de cloches , et de le rendre malléable , en l'alliant avec du plomb en diverses proportions. Cet alliage ne réussit pas : le plomb , tenu en fonte avec le speis , s'en sépare pendant la fusion ; lorsque le creuset est refroidi , on y retrouve le culot de plomb , sous le speis qui reste après cette opération aussi dur et aussi cassant qu'auparavant.

Quant aux boulets , ceux que l'on coule en fonte de fer , ou gueuse , sont portés au sortir du moule , dans un feu de forge d'affinerie , ou autre fourneau , pour y être rougis , et ensuite martelés jusqu'à ce qu'ils soient parfaitement arrondis et calibrés ; les boulets coulés avec le speis ne pourroient pas soutenir cette opération ; cette matière ayant beaucoup plus de fusibilité , et étant d'ailleurs bien plus aigre et cassante , que la fonte de fer ou gueuse , les boulets qu'on pourroit en faire se fondroient au feu , ou se briseroient sous le marteau.

Apperçus sur l'emploi qu'on pourroit faire dans les arts du speis ou résidu métallique de l'affinage du métal de cloche.

Ce speis ou résidu est un alliage de cuivre et d'étain , où l'étain se trouve en plus grande quantité que dans le métal de cloche. Ce résidu ayant la propriété de se réduire très-

Emploi du speis , à l'affinage du métal de cloche , où le cuivre contenu dans les cloches.

facilement, par la calcination à l'air, en un oxide mixte de cuivre et d'étain, de forme pulvérulente, pourroit être employé dans cet état, à l'affinage du métal de cloche.

La théorie de cet affinage consiste à oxider l'étain contenu dans le métal de cloches que l'on veut affiner; l'étain, en s'oxidant, se sépare du cuivre que l'on obtient ainsi dans un assez grand état de pureté. Pour cet effet, on calcine séparément sur la sole d'un fourneau de reverbère, 100 livres par exemple de métal de cloche; cette opération produit un oxide mixte de cuivre et d'étain, qui, projeté ensuite, sur 200 liv. de métal de cloche en fusion, et bien brassé avec le bain de métal de cloche, opère la séparation du cuivre qui y est contenu; l'étain du métal de cloche qui s'affine enlève l'oxigène au cuivre oxidé qu'on a introduit dans le bain. Ce cuivre *réduit* s'unit à celui du métal de cloche, tandis que l'étain oxidé qui s'en sépare se dissipe en partie en brûlant, et passe en partie dans les scories qui surnagent le bain de métal en fusion. On retire pour produit de cette opération faite sur 300 liv. de métal de cloches (dont un tiers où 100 livres ont été oxidées préliminairement dans un fourneau séparé):

1°. Deux cents livres environ de bon cuivre.

2°. Cent vingt à cent vingt cinq l. de scories qui, refondues, produisent le speis, ou métal aigre et cassant que nous examinons. Ce speis, ou résidu, n'étant lui-même qu'un alliage d'étain et de *cuivre*, où ce dernier mé-

tal entre encore pour plus de deux tiers; il en résulte que ce speis, réduit sur la sole d'un fourneau de reverbère, en oxide mixte d'étain et de cuivre, projeté, dans cet état d'oxide, sur le métal de cloche en fusion, et bien brassé dans le bain de ce métal, en opéreroit l'affinage, et produiroit la séparation du *cuivre*, tant de celui contenu dans le métal de cloche, que d'une partie de celui contenu dans le speis employé à faire ce départ.

En oxidant, par exemple, cent vingt livres de speis, et employant cet oxide mixte d'étain et de cuivre à affiner deux cents livres de métal de cloche, il est probable qu'on obtiendrait deux cents livres de cuivre et environ cent dix livres de scories, qui, refondues, donneroient un speis plus riche, en étain, et moins riche en cuivre, que les cent vingt livres du premier speis employé d'abord. Ce second speis, oxidé ou calciné, et employé de nouveau à un second affinage de métal de cloche, fourniroit encore du cuivre, et reproduiroit des scories d'autant plus riches en étain et plus pauvres en cuivre. Il est probable que par des départs successifs, opérés ainsi à l'aide du speis (sur des quantités de métal de cloche, décroissantes, à chaque affinage, en raison de l'appauvrissement, en cuivre, du speis employé à ces départs), on parviendroit à enrichir ce speis en étain, et à diminuer beaucoup la quantité de cuivre qu'il retient.

Le citoyen Pelletier, chimiste, qui a beaucoup concouru à la découverte du procédé,

employé pour l'affinage du métal de cloche, est d'avis, que le speis ou résidu que nous examinons (*oxidé ou calciné préliminairement*), pourroit très-bien remplacer, dans l'opération de l'affinage du métal de cloche, la portion de ce métal qu'on y emploie, à l'état d'oxide, pour opérer le départ.

Ce chimiste pense même qu'il seroit inutile de refondre, en speis, les scories qu'on retire à chaque affinage, et que ces scories, pilées ou bocardées, en un mot, réduites sous forme pulvérulente, et dans cet état, projetées sur une fonte de métal de cloche et brassées dans le bain de ce métal, en opéreroient très-bien l'affinage. En effet, le cuivre que contiennent ces scories, y étant déjà oxidé, s'y trouve à l'état nécessaire pour produire le départ de l'étain et la séparation du cuivre contenu dans le métal de cloche. Par ce procédé (dont il seroit facile de faire l'essai dans l'atelier de l'affinage de métal de cloche de Paris), on employeroit les scories des affinages précédens à en faire de nouveaux, et on économiseroit (par un simple bocardage de ces scories) le temps et les frais de l'oxidation ou calcination (qui se fait préliminairement dans un fourneau particulier) du tiers du métal de cloche que l'on affine.

Emploi du speis, comme soudure forte.

Le speis ou résidu du métal de cloches, étant un alliage de cuivre et d'étain, forme la matière employée, dans les arts, sous le

nom de *soudure forte*; cette soudure n'est qu'un alliage de cuivre et d'étain; les artistes qui l'emploient à souder le cuivre sur le cuivre, ou le fer sur le cuivre, composent leur *soudure forte* avec du cuivre et de l'étain, alliés en diverses proportions, depuis vingt jusqu'à trente parties d'étain, contre soixante-dix jusqu'à quatre-vingt parties de cuivre. Ainsi, le speis pourroit être employé comme *soudure forte* puisqu'il contient à-peu-près vingt-cinq pour cent de son poids d'étain, et le reste de cuivre.

On pourroit tirer parti, dans les arts, du speis de métal de cloche, en le faisant dissoudre dans l'acide nitrique ou eau forte. Par cette opération, on sépare l'étain qui se précipite à l'état d'*oxide blanc*, au fond de la dissolution; celle-ci contient le cuivre à l'état de *nitrate de cuivre*.

Dissolution du speis par l'acide nitrique, pour en séparer l'oxide d'étain, et retirer l'oxide de cuivre propre à la fabrication des *endres bleues*.

L'oxide d'étain, retiré par ce procédé, pourroit être employé à la fabrication de l'émail blanc qui sert à former la couverture blanche des faïences. Cet oxide pourroit être encore réduit en étain très-pur, par la fusion, dans les fourneaux employés pour la réduction des mines d'étain.

La dissolution du nitrate de cuivre serviroit à la préparation des *endres bleues*. Les endres bleues sont une couleur dont la consommation est considérable dans les fabriques de papiers peints; leur préparation étoit un procédé caché, et particulier à quelques fabriques de couleur en Angleterre, lorsque

le citoyen Pelletier en a fait et publié la découverte en 1792 (1).

N. B. En proposant l'emploi ci-dessus du speis, je dois observer en même-temps qu'il ne seroit guère praticable, dans les circonstances actuelles, où les besoins de la guerre absorbent tout le salpêtre qui se prépare en France, et ne permettent pas d'employer ce sel à la fabrication de l'acide nitrique, ou eau-forte.

Vitriolisation
du speis, par
le moyen du
soufre.

Le speis de métal de cloche, mis en fusion, se combine très-bien, avec le soufre, projeté et brassé dans le métal fondu. Il résulte, de cette combinaison, une *matte* ou sulfure de cuivre et d'étain.

On pourroit employer cette *matte* (comme on fait celles de cuivre, pour la fabrication du vitriol ou sulfate de cuivre, dont la consommation est très-considérable dans les arts.

La *matte* (ou sulfure de cuivre et d'étain), faite avec le speis, étant à plusieurs reprises, chauffée au rouge ou oxidée, dans un fourneau de reverbère, et ensuite plongée dans l'eau, s'y convertiroit, au moyen de ces oxidations et immersions successives en sulfate ou vitriol de cuivre, et en sulfate ou vitriol d'étain.

Le *sulfate*, ou *vitriol de cuivre*, seroit

(1) Voyez son mémoire, journal de physique, du mois d'avril 1792, page 320.

facile à séparer de celui d'étain, en raison de sa solubilité dans l'eau, qui est très-grande, tandis que celle du sulfate d'étain, étant presque nulle, on retrouveroit ce dernier sel au fond des vases (où s'opéreroit la vitriolisation de la *matte*) et dans les eaux-mères du sulfate de cuivre.

Le sulfate d'étain, séparé du cuivre, et décomposé par les alkalis, fourniroit un oxide d'étain, propre à la fabrication de l'émail. Ce sulfate ou vitriol d'étain, mêlé avec de la chaux et de la poussière de charbon, et fondu ensuite au fourneau de reverbère, donneroit de l'étain en régule.

N. B. J'observe que le moyen indiqué ci-dessus de tirer parti du speis ou résidu de l'affinage du métal de cloche, ne seroit avantageux qu'autant qu'on pourroit se procurer, à bas prix, le soufre nécessaire à la vitriolisation; ce qui sera difficile pendant la durée de la guerre.

Le speis peut être employé aussi très-utilement dans les fabriques de boutons blancs métalliques, et autres objets de clinquallerie en *tombac blanc*. Emploi du speis pour la fabrication du tombac blanc.

La pesanteur spécifique du speis, étant considérable, on a pensé que cette matière pourroit être avantageusement employée à lester les vaisseaux de la République, jusqu'à ce qu'un procédé économique d'en retirer l'étain ait été trouvé. Mais, dans cet emploi, n'auroit-on pas à craindre que l'eau de mer qui pénètre dans *la cale*, réagissant sur le lest de

speis, ne formât avec cette matière du muriate de cuivre, dont l'action destructive des ferrures qui peuvent se trouver dans cette partie du vaisseau, seroit dangereuse. L'expérience a prouvé que si on fixe, avec des clous de fer, le doublage en cuivre des vaisseaux, ces clous sont bientôt détruits dans leur point de contact avec le cuivre du doublage.

Paris, le 15 plaviose, an 3 de la République française une et indivisible.

G I R O U D, ingénieur des mines.

SUITE DU MÉMOIRE

*Concernant la description minéralogique
du département du Mont-Blanc.*

AVANT de continuer la description de ce département, sous le rapport de la minéralogie économique, nous donnerons ici, d'après le citoyen Hassenfratz, une esquisse rapide de la nature des montagnes dont il est composé.

Le département du Mont-Blanc, dit cet inspecteur, dans sa lettre à l'agence, en date du 12 brumaire, est formé d'une masse considérable de montagnes, dont le Mont-Blanc est le sommet.

Cette masse de montagne est creusée par trois rivières principales; l'Arve, l'Isère et l'Arc, qui forment trois vallées particulières; celle de Cluse, celle de la Tarentaise, et celle de la Maurienne.

Les sommités les plus élevées de la chaîne des Alpes forment une de ses limites.

Ces sommités sont composées de masses granitiques.

Les montagnes vont ensuite en baissant jusqu'au Rhône, et changent de nature dans leur abaissement.

L'espèce de pierre qui compose les hautes montagnes, le long du Rhône, est de calcaire primitif.

Les montagnes intermédiaires entre les granits et les calcaires primitifs, sont des espèces de gneis, des pierres composées de quartz et de mica, et de quartz et de schorls.

De Carrouge à Anneci, toutes les montagnes que l'on trouve sont calcaires, soit calcaire primitif, soit calcaire secondaire.

On rencontre aussi des monticules de galets roulés, et des masses éparses de granit assez considérables.

Les montagnes qui bordent le lac d'Anneci sont toutes de calcaire primitif ou de calcaire secondaire.

Plusieurs sont extrêmement élevées; elles avoient déjà leurs sommités couvertes de neige.

D'Anneci à Chambéry, toutes les montagnes sont formées de calcaire primitif et secondaire; plusieurs monticules de galets roulés sont adossées contre.

De Chambéry jusqu'à la jonction de l'Isère à l'Arc, au point où se réunissent les deux vallées de la Tarentaise et de la Maurienne, les montagnes sont calcaires.

On rencontre des montagnes de marbre noir, veiné de blanc, que l'on exploite.

De la jonction de l'Arc à l'Isère, en remontant la vallée de la Maurienne, on voit un mélange de montagnes calcaires et de montagnes de gneis; puis les montagnes deviennent toutes de gneis.

De la jonction de l'Isère à l'Arc, en remontant la vallée de la Tarentaise, on trouve

des montagnes calcaires, mélangées de montagne de gneis.

Ce mélange continue jusques par de-là Moutiers.

En revenant sur ses pas, descendant l'Isère jusqu'à Montmeillant, et prenant ensuite la route de Lyon, toutes les montagnes sont calcaires, primitives ou secondaires.

Pont-de-Beauvoisin finit la chaîne de montagne.

De-là, à Lyon, est une large plaine, remplie de cailloux roulés, de différentes natures; il y a du calcaire, du gneis, du granit, du porphyre, du quartz, etc.

Le district de Chambéry paroît renfermer des couches abondantes de houille. DISTRICT DE
CHAMBERY.

La seule qui soit en activité, est celle de la commune de Sonnaz, canton de Chambéry: elle n'est exploitée que depuis environ dix-huit mois. Son produit, d'après les expressions du compte rendu par l'agent national de ce district, est d'un quintal et demi par journée d'un homme, ce qui fait cinq cent quarante-sept quintaux; ce n'est qu'un bois fossile. Mines de
houille.

Les autres mines exploitées précédemment, mais qui ont été abandonnées, faute de fonds, sont 1^o. celle de la montagne de l'Épine, commune et canton de Novalaise, découverte en 1790, et dont le produit n'étoit que de cent quatre-vingt-deux quintaux; 2^o. celle de Servolex, canton du Bourget, découverte en 1792, qui rendoit sept cent trente quintaux

par an. On connoît aussi de la houille à la Frasse, canton de la Biolle; à la Motte, canton du Bourget; à Vimine, canton de Saint-Hilbaud de Couz; à Oncin, canton des Echelles; au Bourget en l'Huile, canton de la Rochette; enfin à Cognin et Barbares, canton de Chambéry. (1) Je trouve aussi citées celles de la commune de Bissy, au même canton, comme pouvant être exploitées aisément et avec avantage, et celle de Presle, à 5 lieues de Chambéry.

Toutes ces mines de houille sont situées du nord au sud, à-peu-près dans la même direction que le lac du Bourget.

Fer. Il y a plusieurs forges dans ce district :

1°. à Plancrème, lieu dit le Tamiers, dont le produit est de cent cinquante mille quintaux.

2°. A Ecole, lieu dit Bellevaux, dont le produit est de cent mille quintaux.

3°. A Aillon, qui fabrique cent cinquante mille quintaux de fer.

4°. A Arvillard, lieu dit Saint-Hugon, qui en fabrique la même quantité.

5°. Au Bourget; cette forge appartient à la compagnie de Bonvillars, et rend cent mille quintaux de fer.

6°. A Sainte-Hélène des Millièrès, dont le produit est de deux cent mille quintaux. Les usines de Tamiers, Bellevaux et Aillon, situées dans les montagnes des Bauges, sont alimentés par les mines d'Arvillard et de Saint-

(1) La première donne un jayet qui conserve le tissu de bois, et qui est accompagné de sable calcaire; et l'autre est un bois non bitumineux et d'un noir mat, flexible et un peu élastique.

Hugon,

Hugon, même district, et par celles des Heurtières, district d'Arc. Le fer qu'elles donnent est doux; il soutient bien les chaudes et se convertit en acier. On n'y emploie que du charbon de bois.

D'autres usines tirent leur minerai des mines de Bonvillars, aussi dans le district d'Arc.

Tout le terrain de Carrouge à Annecy, est formé de pierre calcaire, écrivoit le citoyen Hassenfratz inspecteur des mines, en vendémiaire dernier; les montagnes sont une suite de la chaîne du Mont-Sallève. Cette pierre est souvent du calcaire originaire, mais plus souvent encore du calcaire secondaire. DISTRICT
D'ANNECY.

Plusieurs vallées sont remplies de galets roulés, d'espèces différentes; les plus nombreux sont ceux de pierre calcaire et de gneis. On trouve aussi des galets de marbre, de granit et de quartz.

On voit, à la surface, des masses considérables de granit, qui sont composées de quartz, de feld-spath blanc, et de mica verd noirâtre. Ces énormes pierres, placées souvent au sommet des montagnes calcaires, sans qu'on puisse appercevoir les montagnes granitiques dont elles ont été détachées, font chercher, avec étonnement, les moyens que la nature a pris pour les déposer où elles sont.

Le gneis qui forme les galets a plusieurs variétés; il en est de composé de quartz et de schorl, d'autre de quartz et de mica. Les

Journ. des Mines, Pluviose, an 3.

B

couleurs sont extrêmement variées. Ce sont des parties blanches et des parties vertes, mêlées ensemble d'une manière très-différente quant à l'ordre et aux proportions. La couleur verte varie depuis le verd tendre jusqu'au verd noir foncé.

Le lac d'Annecy est, lui-même, environné de montagnes calcaires extrêmement élevées, dont les sommets sont de calcaire originaire, et dont les faces et les vallées qui les séparent sont recouvertes et remplies de calcaire secondaire et de galets roulés. Presque toutes sont âpres, et semblent inaccessibles pour tout autre animal que l'homme et le chamois. Plusieurs avoient déjà leurs sommets couverts de neiges (le 27 vendémiaire) ce qui prouve qu'elles sont beaucoup plus hautes que le Jura.

Ce lac est extrêmement profond; on prétend qu'il a près de six cents toises dans sa plus grande profondeur, et que son fond est sinueux et hérissé comme ses environs.

Il y a, dans ce district, commune de St-Jorio, une mine de houille exploitée, et d'un excellent produit (1).

Celle de Montmin, canton de Valloires, découverte en 1793, est de fort bonne qualité; on en extrait dix mille quintaux de houille. On se propose d'en faire usage à Annecy, pour la fabrication des armes, et pour une verrerie à bouteilles. Le transport sera peu coûteux, pouvant se faire par eau.

(1) Citoyen Saint-Remi.

La mine du petit Bornand, découverte en 1787, ne rend qu'environ mille ou douze cents quintaux de houille de qualité médiocre, suivant quelques rapports, qu'on emploie, pour la cuisson de la chaux, à Carrouge, Genève et la Bonneville. On commence aussi à s'en servir à la manufacture d'armes d'Annecy.

Petit Bornand, canton de la Roche.

Cette mine a été visitée par le professeur Struve et le citoyen Berthout, et c'est de la description manuscrite, qu'ils ont communiquée à l'agence des Mines, que nous extrayons les passages suivans.

La mine de houille, du petit Bornand, est située dans la vallée des Bornes, à trois lieues de Bonneville. Cette vallée, dirigée du nord au sud, s'ouvre, au nord, près de Bonneville, entre les bases du Brezen et le Mont-Saint-Laurent. Elle est étroite d'abord, mais elle s'élargit ensuite, à mesure qu'on s'approche du presbytère du petit Bornand, et elle présente, comme toutes les vallées des Alpes, des aspects enchanteurs et variés qui excitent la curiosité et font naître l'intérêt.

Les montagnes, qui la bordent sont d'une pierre calcaire compacte (*calcareus æqualis*), dont les couches irrégulières sont souvent perpendiculaires et plus souvent encore indistinctes. Contre ce noyau est appliqué de la pierre calcaire schisteuse, dont la direction est presque toujours de l'ouest à l'est, mais dont l'inclinaison n'est pas toujours dans le même sens.

En allant du presbytère, qui est au pied de la montagne, jusqu'à la mine, on remonte,

pendant une heure, la gorge étroite de la Jallande, qui se dirige du sud-ouest au nord-est, et qui forme une branche de la vallée des Bornes. Au bout de cette gorge une partie de la chaîne de la rive droite du torrent de Jallande est coupée par un autre ruisseau qui forme une jolie cascade. C'est entre ces deux ruisseaux que ce trouve le filon, dans une pierre calcaire compacte, et à quatre cents toises d'élévation au dessus du lac de Genève; d'après l'observation du professeur Pictet. Cette partie de la montagne est couverte de bois de sapin.

On voit, au jour, le filon, ou plutôt une couche de charbon dont la direction apparente se trouve entre la quatrième et la cinquième heure. Elle suit la direction et l'inclinaison des bancs du rocher dans lequel elle se trouve.

Vis-à-vis de cette couche, on voit un autre filon dont l'inclinaison plus forte est en sens contraire à la sienne, ensorte qu'ils forment ensemble un V renversé (Λ), dont la branche méridionale incline de quarante-cinq degrés, et la septentrionale de soixante à soixante-dix degrés. Ce filon donne sur le ruisseau de la Cascade.

Le filon méridional a souvent trois pieds d'épaisseur. L'autre est beaucoup moins puissant.

De l'autre côté de la Jallande, sur la pente des montagnes qui bordent sa rive gauche, à-peu-près à la même hauteur, et dans la même direction, se trouve une couche de houille qui paroît être la même que la branche méridionale dont nous venons de parler.

Arrêtons-nous un moment à considérer ce singulier phénomène de ces deux filons qui s'inclinent en sens contraire.

Il paroît que la montagne a souffert, dans la partie septentrionale, quelque violente révolution qui, en abaissant cette partie, a brisé les couches, de manière qu'elles s'enfoncent vers le nord-ouest, tandis que dans la partie méridionale, qui semblent n'avoir point subi le même bouleversement, les couches s'enfoncent au sud-ouest. Une caverne et une fente qu'on remarque au-dessus de la montagne, dans l'endroit de ce changement d'inclinaison; l'interruption partielle dans ces points; les irrégularités dans la puissance du filon septentrional qui se divise en rameaux minces, comme il arrive dans le voisinage des *failles*; tous ces indices semblent attester cette révolution, ou lui donner, du moins, beaucoup de probabilité.

La couche de charbon a suivi le sort des autres couches de la montagne, on peut donc considérer la couche de charbon comme se repliant de deux côtés, ou si l'on préfère de la regarder comme deux couches, on peut dire que l'une s'enfonce au nord-ouest, et l'autre au sud-ouest, et qu'elles vont se joindre au sommet de la montagne; mais, dans l'un ou l'autre cas, on doit regarder la branche méridionale comme la principale, puisqu'elle s'accorde non-seulement avec l'inclinaison générale des couches de la montagne, mais aussi avec celle des autres veines de charbon que l'on a découvertes dans les

environs. Elle est d'ailleurs la plus étendue et la plus puissante.

La pierre calcaire, qui est voisine du toit et qui le recouvre, a les principaux caractères du *calcareus æquabilis*; mais quand on la frotte, elle exhale une odeur bitumineuse; sa couleur est d'un gris plus ou moins rougeâtre, approchant du gris de perle. Sa cassure est raboteuse, tenant de l'écailleuse. Elle renferme des veines spathiques et présente des points brillans. On n'a trouvé, jusqu'à présent, aucune pétrification dans cette pierre.

Le toit n'en contient pas non plus. La pierre dont il est composé est plus pénétrée de bitume. Sa cassure est inégale et obscurément schisteuse. Elle est d'une couleur mate intérieurement, mais luisante dans ses délités, ce qui est dû au bitume qui s'y trouve par feuillets minces, et que l'on reconnoît distinctement.

Sa pesanteur spécifique est de deux mille quatre cent soixante; ainsi, elle est rangée parmi les *peu pesantes* de Wecner. Elle brûle et s'enflamme, mais assez difficilement.

La couche de houille peut être considérée comme composée de deux parties, l'une inférieure, où la houille est pure, l'autre supérieure, où elle est chargée d'éléments calcaires.

La houille de la partie inférieure est d'un beau noir foncé; quelques morceaux offrent les coulens de l'iris.

Cette houille est légère; sa pesanteur spécifique n'est que de mille quatre cent quatre-vingt-onze.

Plus cette houille approche du toit, moins elle est pure; les parties calcaires, dont elle se charge, augmentent sensiblement sa gravité spécifique. Sa couleur devient d'un brun noirâtre.

Les auteurs du mémoire ont reconnu que cette houille contient du fer, de la manganèse, de la terre argilleuse, et de l'acide vitriolique. Ses cendres ont une couleur rougeâtre et ne font point effervescence.

Cette houille, en brûlant à feu ouvert, répand d'abord une fumée blanchâtre qui devient grise, et puis brune, par degrés. La première odeur qu'elle exhale est aromatique et analogue à celle du naphte; bientôt après cette fumée s'enflamme.

La flamme est blanche, légère et tranquille: le degré de chaleur augmente toujours; la houille passe à l'état d'embrâsement; elle devient rouge et ardente; alors la flamme cesse; les fragmens de houille s'étendent, se gonflent et s'agglutinent.

D'après diverses expériences, dont le détail seroit trop long pour cet extrait, et que le public trouvera dans le mémoire même des auteurs, dont on ne peut que les inviter de le faire jouir, ils concluent que la houille du petit Bonand est de la meilleure qualité, c'est-à-dire, de celle qui brûle avec une flamme qui n'est pas très-vive, mais qui soutient long-temps un embrâsement très-vif; ils pensent qu'elle doit être très-bonne pour le service des forges et des maréchaux.

Ils ajoutent que le toit de cette mine, étant

une pierre calcaire pénétrée de bitume, et qui brûle avec flamme, on pourroit en fabriquer de la chaux, sans le secours d'autres pierres calcaires, comme on le fait, suivant Buffon, avec la houille d'Alais. La chaux qui en résulte est de celle qu'on nomme chaux maigre, probablement à cause du manganèse qui s'y rencontre; elle n'est pas très-blanche, et exhale, lorsqu'elle est éteinte, une légère odeur de foie de soufre.

Au lieu d'employer de la bonne houille, pour la fabrication de la chaux, qu'on fait près de Bonneville, on pourroit donc se servir, avec économie, du toit et de la houille pesante de la mine du petit Bornand. Dans ce cas, les fours à chaux exigent moins de pierre calcaire, attendu que la houille et le toit de cette mine en contiennent déjà une portion considérable.

Entreverne,
canton de
Duing.

La mine de houille, située sur le territoire de la commune d'Entreverne, a été visitée par le citoyen Hassenfratz, inspecteur des mines. Elle est placée dans une gorge qui prend naissance à la commune de la Thuille, située à l'extrémité du lac d'Annecy, et qui sépare deux sommités de calcaire originaire. Elle est élevée de plus de dix-huit cents pieds perpendiculaires au-dessus de cette commune. Il faut, pour y arriver, gravir à travers les rochers, les broussailles, et suivre les sentiers roides et tortueux que les chamois, les chèvres, les vaches et ceux qui les conduisent y ont pratiqués.

Un éboulement de terre végétale qui s'est fait

dans la gorge a laissé appercevoir un filon de houille de neuf pieds de large.

On a ouvert une galerie un peu au-dessous, et on exploite ce filon.

Sa direction est environ à trente degrés du sud vrai vers l'ouest; il est à-peu-près vertical. Le plus fort de son inclinaison est de quinze degrés vers le sud.

Les mineurs ayant aperçu, dans le torrent, un affleurement de houille, à-peu-près dans la même direction que le filon exploité, ils ont retrouvé, en creusant, la continuation de ce filon. Ils y percent actuellement deux galeries, l'une qui pénètre dans une des deux montagnes que la gorge sépare, l'autre dans celle qui est vis-à-vis, en suivant toujours la veine, qui a six pieds d'épaisseur en cet endroit.

La pierre dans laquelle se trouve cette mine, est de calcaire secondaire, très-argileuse, se décomposant à l'air, et pénétrée de coquillages, sur-tout dans les parties les plus voisines des couches de houille. La direction et l'inclinaison des bancs de pierre sont les mêmes que celles de la houille, ce qui fait juger que c'est une couche de houille entre deux couches de pierres.

Les autres petites veines, qu'on a trouvées, suivent toutes la même direction et la même inclinaison.

On trouve assez souvent des masses d'un grès verdâtre, dans la couche de houille, et ces masses remplissent quelquefois tout l'espace que la houille devoit occuper, tellement

qu'il semble que celle-ci a disparu; mais en les enlevant, on la retrouve dans la même direction.

Depuis l'endroit le plus bas, où la veine ait été reconnue, jusqu'à l'endroit le plus élevé où l'on ait déjà exploité, on estime qu'il y a trois cents pieds de hauteur perpendiculaire; de sorte qu'on est déjà assuré d'une masse de houille considérable; mais tout porte à croire que cette couche descend beaucoup plus bas; les mineurs sont occupés à percer des galeries qui les mettront en état d'en bien connoître l'étendue.

Quant à la qualité de la houille, le citoyen Hassenfratz, qui en a fait l'essai sur le lieu même, a reconnu qu'elle brûloit très-bien, qu'elle laissoit peu de cendre, qu'elle se gonfloit un peu, mais très-peu, en un mot, qu'on pouvoit regarder cette mine comme aussi bonne qu'abondante.

Mais la difficulté de l'exploiter est extrême, si l'on considère son élévation au-dessus des bords du lac d'Annecy ou du chemin le plus voisin; qu'aucun chemin n'y conduit, et que le roc est par-tout très-escarpé.

Le ruisseau, qui est dans la gorge et qui traverse le filon, fait, à quelque distance de là, un saut de près de trois cents pieds, puis l'eau roule de rocher en rocher, en formant une cascade continuelle.

Tous les travaux doivent tendre à trouver quelques moyens de transport faciles pour la houille qu'on en retirera, jusqu'au chemin ou au lac.

On a présenté trois projets :

Le premier est de faire un grand chemin qui conduise des bords du lac jusqu'à la mine. Pour qu'un chemin soit facile, il faut qu'il ait au plus quatre pouces de pente par toise. La mine est élevée de 1800 pieds, à compter même de la partie la plus basse où l'on ait trouvé de la houille : à quatre pouces de pente par toise, le chemin projeté seroit de 5400 toises, ou de deux lieues trois quarts de poste. Les voitures ne pourroient faire, dans les beaux jours de l'année, que deux voyages, et le reste de l'année un voyage et demi. Pour descendre, on ne peut employer qu'un seul cheval, les autres seroient inutiles. Une voiture à un cheval peut descendre un millier. Une journée de travail d'un cheval ne procureroit donc qu'environ quinze quintaux par jour, déduction faite des jours de repos nécessaires.

Le second projet est de faire un couloir en planches de 300 toises de longueur, placé à peu de distance du bas de la mine, de jeter la houille par le couloir jusqu'à un premier repos, et de faire un chemin qui la conduise de-là jusqu'à un canal qui communiqueroit avec le lac.

Enfin, un troisième projet est de faire le couloir indiqué pour jeter la mine, et d'en faire ensuite d'autres moins inclinés, qui se correspondroient, et dans lesquels on mettroit deux caisses; l'une descendroit toute seule, étant remplie de houille; l'autre vide seroit remontée par le poids de la première. On se-

roit passer un filet d'eau dans les couloirs pour que les caisses glissent toujours facilement ; enfin on creuseroit un canal qui aboutiroit au pied du dernier couloir , d'où on pourroit conduire la houille sur le lac.

Fer. Deux forges sont indiquées dans ce district , toutes deux à Faverges , lieu dit le Villard ; elles rendent fort peu de fer , mais d'une excellente qualité.

DISTRICT DE THONON.
Houille. On pense qu'il existe dans ce district beaucoup de mines de houille ; mais elles ont toujours été négligées faute d'expérience. Aucune n'est exploitée. Des émigrés français avoient tenté, en 1791 , de mettre en valeur celle de St.-Gingoulf , canton d'Evian. Ils l'abandonnèrent lors de l'entrée des troupes françaises. On n'a jamais tiré aucun parti de celles qui ont été découvertes en 1788 , 1789 et 1793 dans les communes d'Abondance , de la Chapelle et de Thonon.

Dans les montagnes du Biot (Haut Chablais) on connoît des gites de minerai de plomb qui ne sont pas exploités (1).

DISTRICT DE CLUSE.
Vallées de Chamouny et de Servoz. On indique à Saint-Martin , près de Salenche , des mines de fer et de houille non exploitées ; mais la partie de ce district la plus riche , sous le rapport des mines , comme elle est la plus intéressante pour la géologie et la plus fertile en beautés naturelles , ce sont les vallées de Chamouny et de Servoz , devenues fameuse depuis que les naturalistes fréquen-

(1) Citoyen Saint-Remi.

tent le Mont-Blanc. Nommer cette montagne et les vallées qui y conduisent , c'est rappeler les travaux du célèbre Saussure. En parcourant des lieux sur lesquels ce grand physicien a fait une si ample récolte , on ne peut espérer que de glaner. C'est dans ses voyages aux Alpes qu'il faut lire la description de cette partie intéressante de l'ancienne Savoie. Nous nous renfermerons principalement dans ce qui concerne les mines de ces vallées sur lesquelles le professeur Struve et le citoyen Berthout nous ont communiqué des détails précieux qui n'avoient pas encore été publiés. Je me suis voué , dit Saussure , à l'étude trop négligée des rochers pauvres et stériles ; l'utilité des métaux dans la vie civile , le prix que les hommes y ont attaché , la beauté même des matrices qui les renferment leur ont valu assez d'amateurs.

Il suffira de tracer rapidement l'esquisse de la contrée qui recèle les richesses minérales que nous nous proposons de faire connoître. Nous en emprunterons les principaux traits dans les auteurs que nous venons de citer , et dans une note du citoyen Besson , ancien inspecteur des mines , qui a visité ce pays il y a peu d'années.

On sait que le Mont-Blanc , qui a donné son nom au département , est la plus haute montagne de notre continent , et comme la clef de sa chaîne centrale , sur laquelle s'appuie le système des autres chaînes. Son sommet est élevé de 2426 toises (4726 mèr., 82) au-dessus du niveau de la Méditerranée. Saussure y fit le premier voyage utile le 3 août 1787.

L'Arve coule au pied du Mont-Blanc, et arrose le district de Cluse. Cette rivière descend des montagnes qui séparent la Savoie du Valais du côté du nord-est.

Valorsine, Chamouny et Servoz sont les trois vallées que l'Arve traverse avant d'arriver à Salenche. Elle se dirige du nord-est au sud-ouest, se replie de-là vers le nord pour aller à Servoz, d'où, après avoir suivi la même direction, elle se dirige de nouveau au sud-ouest, se recourbe encore, et remonte enfin au nord-ouest par Salenche, Cluse, la Bonneville et Carrougé, pour se jeter dans le Rhône, au-dessous de Genève.

Les vallées que l'Arve arrose de Chamouny à la Bonneville, coupent la chaîne centrale des Alpes un peu obliquement; celle de Chamouny est longitudinale et parallèle à la direction de cette chaîne.

Sa longueur est de six lieues et demie, depuis le col de Balme, au nord-est, qui est composé d'ardoises, jusqu'au mont de Lacha, contigu à celui de Vaudagne, qui la termine au sud-ouest, et qui est composée d'ardoises et de pierres calcaires bleuâtres.

Cette vallée n'a de communication avec celle de Servoz, que par un passage étroit que l'Arve se fraie entre les rochers, et par une route en corniche au-dessus de cette rivière.

La vallée de Servoz a été autrefois un lac, nommé le lac de Saint-Michel, et l'Arve couloit alors dans le vallon du Chatelard; mais les eaux s'étant fait un passage au des-

sous de l'endroit où se trouve maintenant la commune de Servoz; ce lac se vida presque entièrement; un éboulement provenant des rochers au-dessus de Servoz, ayant arrêté de nouveau le cours de l'Arve, le lac se reforma; enfin, il s'est écoulé tout-à-fait le siècle dernier, et la vallée, entièrement découverte, commença à recevoir des habitans.

Les deux vallées de Servoz et de Chamouny sont comprises entre la chaîne du Mont-Blanc, au sud-est, et celle du Breven, au nord-ouest. Les montagnes qui les bordent sont du genre de celles qu'on nomme primitives.

Dans la chaîne du sud-est, les montagnes sont composées de deux parties distinctes; l'une est un massif non interrompu et uniforme qui s'élève de 7 à 8 cents toises, l'autre comprend les aiguilles qui s'élèvent au-dessus. Le massif est composé de roches feuilletées de différens genres, mais, le plus souvent, quartzeuses et micacées, disposées par couches régulières, dont la direction est la même que celle de la vallée, et qui, peu inclinées vers le bas, se relèvent graduellement et deviennent exactement verticales dans le haut. A mesure qu'elles s'élèvent ainsi, elles participent de plus en plus de la nature du granit. Les aiguilles ou pyramides, contre lesquelles ce massif est appuyé, sont de pur granit, à feuillets pyramidaux.

La chaîne du Breven est d'une pierre mélangée de mica noirâtre, avec quantité de

quartz et de feld-spath, et d'une extrême dureté, quoiqu'en feuilletés. C'est un granit en table que Saussure nomme granit veiné.

On ne trouve de pierres secondaires que dans le fond de la vallée. Là, sont des bancs d'ardoise appliqués contre le pied du Mont-Blanc, une ou deux carrières de gypse et des rochers calcaires.

C'est sur-tout à l'extrémité occidentale de toutes les chaînes granitiques de cette partie des Alpes, que l'on trouve les gîtes de minerai; les uns au pied de la chaîne centrale des Alpes, le long de sa face septentrionale, depuis Argentière dans la vallée de Chamouny, jusqu'à la vallée de Servoz; les autres dans la chaîne du Breven, située vis-à-vis; et d'autres encore dans la montagne de Pormenaz, située au sommet de l'angle, formé par la chaîne granitique du Breven qui se dirige au nord-est, et la chaîne calcaire de Salles qui court vers l'est.

Dans la chaîne centrale des Alpes, les filons sont déposés entre les couches des rochers. Au contraire, dans le Breven et Pormenaz, ils coupent, pour l'ordinaire, les couches de la montagne.

Il est à remarquer que dans cet espace, la direction générale des filons est de l'est à l'ouest, ce qui confirme l'opinion reçue que dans les vallées principales, les filons suivent la direction de ces vallées.

La chaîne du Breven offre beaucoup moins d'indices de minerai, dans sa partie orientale que dans sa partie occidentale. On a reconnu, dans

dans la première, un vrai filon de plomb, à Valorsine et dans le Mont-Oreb; un autre, dans les rochers, au dessous de la chute de Lagria; un filon de pyrites d'un beau jaune, au pied de l'aiguille du Dru; et, enfin, une mine de fer rougeâtre, dans un rocher calcaire, au-dessous de la gorge de Berard; mais la partie occidentale paroît renfermer beaucoup plus de richesses métalliques.

Toutes celles de ce pays étoient inconnues, lorsqu'une compagnie française obtint, ^{Mines de} il y a quelques années, la permission d'exploiter ^{Servoz,} les mines des trois vallées de Servoz, Chamouny et Valorsine. Cette compagnie forma un établissement considérable, près de Servoz, sur le torrent de la Dioza, vis-à-vis du hameau du Bouchet. Elle fit, dans l'étendue de sa concession, beaucoup de recherches, qui ne furent pas sans succès; mais après plus d'un million de dépenses, la plupart des mines découvertes furent abandonnées, les unes parce qu'elles étoient trop éloignées, ou dans des lieux d'un accès difficile, les autres parce qu'elles paroissent peu abondantes. La compagnie se réduisit, en 1791, à la mine de Sainte-Marie-au-Fouilly, qui lui parut mériter le mieux d'être suivie.

Cette mine se trouve à l'extrémité occidentale de la vallée de Chamouny, dans une colline ^{Sainte-Marie-} appelée le Mont-Chatelar, au pied de laquelle on voit, à l'orient, l'Arve couler du sud au nord, au fond d'une gorge profonde. ^{au-Fouilly.}
Journ. des Mines, pluviose, an 3. C

Cette rivière sépare le Mont - Chatelar des mines du Fouilly , situées vis - à - vis , sur les bases de l'Aiguillette , une des pointes élevées de la chaîne du Breven.

Du côté opposé , cette colline est séparée de la chaîne centrale des Alpes , contre laquelle est appuyé le village du Fouilly , par une petite plaine où passe le chemin de Chamouilly.

Ses couches , d'abord dirigées du nord au sud , se recourbent ensuite à l'ouest , et se contournent contre le village de Fouilly. Leur escarpement regarde l'ouest , et elles s'enfoncent , à l'est , sous un angle qui varie , mais qui paroît à l'extérieur de soixante à soixante-dix degrés.

A juger d'après l'aspect de cette colline et la direction de ses couches , on seroit tenté de croire qu'elle a été arrachée de la grande chaîne des Alpes , à laquelle elle paroît avoir tenue autrefois. Ce qui semble donner quelque poids à cette idée , c'est qu'il se trouve , en effet , dans la partie de cette chaîne , qui s'en rapproche le plus , une espèce de grande combe ou d'enfoncement , où est situé le hameau de Chavane , et où l'on peut supposer que se trouvoit autrefois ce qui forme la colline de Sainte-Marie.

Quoiqu'il en soit de cette hypothèse géologique , le monticule dont il s'agit est un objet intéressant pour les minéralogistes.

Les couches , dont il est composé , sont , la plupart d'une *Pierre de corne* quartzreuse , plus ou moins dure , et d'un verd grisâtre ,

qui alterne quelquefois avec du schiste alumineux luisant (*schistus carbonarius de Wallerius*).

Parmices couches on en trouve trois métallifères , parallèles entr'elles et avec celles de la montagne , assez peu distantes pour se mêler même quelquefois. Celle du milieu est de plomb , les deux qui l'accompagnent sont de cuivre souvent mêlé de sulfure de plomb.

Toutes les couches ont la même direction et la même inclinaison. Elles se dirigent à peu près du nord au sud ; leur tête regarde le couchant , et leur pied le levant. Elles font , avec l'horizon , un angle de cinquante - six à soixante-quatre degrés.

La gangue est de quartz , avec un peu de spath calcaire , substance qui ne se trouve pas communément dans les filons en couches de ce pays.

Lorsqu'on commença à exploiter cette mine en 1786 , le minerai étoit d'abord un mélange singulier de cuivre , de plomb , de zinc , de fer , et de sulfure d'antimoine , formant un tout d'un gris de plomb terne et d'un tissu fort serré , auquel la *Pierre de corne* paroissoit étroitement unie. On ne pouvoit en tirer le plomb et le cuivre dans les essais , que par le procédé d'Exchaquet , au moyen du nitre. Il rendoit 4 à 5 liv. de cuivre , et 10 à 12 livres de plomb. Depuis , on a obtenu du sulfure de plomb (galène) contenant un peu de cuivre , de temps en temps une mine de cuivre jaune , ensuite de la mine de cuivre grise entre-mêlée pour l'ordinaire de galène.

Les galènes donnoient 30 à 36 livres par quintal de *schlich* : la mine de cuivre jaune 8 à 18 livres ; celle ci n'est point argentifère , mais les galènes le sont. On peut estimer la quantité d'argent à deux ou trois onces par quintal de plomb. Les travaux étoient établis dans la partie orientale du Mont-Chatelar , au-dessus de la rive gauche de l'Arve. Ils consistent en deux galeries principales et deux puits.

Vaudagne.

La mine qui promettoit le plus , après celle de Sainte Marie , étoit la mine de Vaudagne. Elle est située à une petite lieue , au sud-ouest , de l'établissement des mines de Servoz , sur les bases de la pointe des Saix , qui fait partie de la chaîne méridionale , un peu au-dessus du village de Vaudagne , dans une pente douce , couverte en grande partie de bois et de prairies.

Cette montagne est composée d'ardoise qui repose sur la pierre de corne , et celle ci sur une roche granitique cornée. Le minerai forme une couche étendue , dans une gangue quartzreuse stratifiée avec l'ardoise et ayant la même direction et la même inclinaison qu'elle. Les bancs épais de cette gangue quartzreuse sont entre-mêlés dans leur milieu de couches minces et de petites veines d'ardoise. C'est un quartz gras d'un beau blanc , extrêmement difficile à exploiter.

Ce dépôt métallique suit la direction des autres couches de la montagne qui est du nord au sud , et leur inclinaison qui est à l'est sous un angle de 50 à 60°. Sa puissance totale est d'une ou deux toises , si on considère toute l'étendue du rocher qui contient du minerai ;

mais la portion qui mérite d'être exploitée n'a jamais eu plus d'un ou deux pieds.

Le minerai est un mélange de pyrites martiales qui renferment quelquefois un peu de cuivre et sont aurifères , de blende et de galène. Les pyrites sont assez généralement répandues dans toute la puissance du dépôt métallique ; la blende et la galène n'en occupent qu'une partie. On n'y a point trouvé de minerai de cuivre , ni de minerai de plomb antimoniaux.

Les essais ont donné dix à quarante livres de plomb par quintal , et une once six gros d'argent. La couche métallique est à découvert en plusieurs endroits de la montagne , ce qui a engagé d'abord à l'exploiter au jour.

Peu-à-peu on établit des galeries ; mais tous les travaux ont été successivement abandonnés , tant par le défaut de minerai que par la cherté de l'exploitation.

Jusqu'ici nous n'avons parlé que de mines stratifiées avec les couches de la montagne , dans laquelle on les trouve : nous en allons décrire où l'on observe des filons réglés qui coupent des couches réelles ou apparentes sous des directions à-peu-près parallèles , et qui se trouvent dans une roche granitique. Celles-ci appartiennent à la montagne de Pormenaz.

Cette montagne est située au nord-est de l'établissement ; elle domine la vallée de Servoz , et est ceinte au midi par le torrent de

Montagne de Pormenaz.

la Dioza, et au nord par celui de la Savoie, qui se réunissent un peu plus loin.

La roche qui la compose est un superbe granit porphyroïde, composé de feld-spath rose, de quartz et de pierre de corne verte. On y voit rarement du mica, mais quelquefois de la *horn-blende*.

On y a exploité deux filons métalliques de cuivre et de plomb tenant argent.

L'un traverse la partie supérieure de la montagne. Il a été attaqué par neuf galeries établies sur le filon même des deux côtés de la montagne. Les travaux, du côté septentrional, portent le nom de *mines de Pormenaz*, et ceux du côté méridional, le nom de *mines du Roissy*. La gangue de ce filon est de spath pesant lamelleux, mêlé de quartz; il est dirigé sur neuf heures, son inclinaison est de plus de 70 degrés au sud-ouest. Le produit du minerai dans la partie de Pormenaz étoit de 15 livres de cuivre, 10 livres de plomb, et une once et demie d'argent au quintal. Les mines de Roissy étoient un peu plus abondantes en plomb.

Un autre filon est dans la partie orientale de la montagne; on y avoit établi trois galeries; celui-ci se dirige du nord-ouest au sud-est; son inclinaison est au sud-ouest, sous un angle de soixante-dix degrés. Les travaux qu'on a fait sur ce filon étoient connus sous le nom de *mines de la Sourde*. Ils étoient sur une pente rapide qui borde la Savoie. Le schlich de cette mine contenoit, par quintal, jusqu'à soixante-dix-sept livres et demi de

plomb, et plus d'une once d'argent; mais elle n'a jamais donné beaucoup de minerai.

Les substances qu'on retiroit du Roissy étoient très-variées et très-remarquables, en voici l'énumération: de la pyrite de cuivre verdâtre, de la pyrite jaune aurifère, de la mine de cuivre antimoniale, du verd de montagne superficiel, de la mine de cuivre hépatique, de la galène de plomb rarement à gros cubes, de la galène de plomb à grandes lames, et de l'argent vitreux.

On a trouvé, dans les mines de Pormenaz de superbes cristallisations de spath pesant, mêlés de *fahlertz* et de galène dodécaèdre, de belles mines de fer spathique cristallisé en lentilles, et de petites veines de mine de fer micacé.

La montagne de Pormenaz offre aussi quelques filons d'antimoine, mais qui suivent des directions différentes et ne sont pas si constans. Il y en a un, entr'autres, dans un ruisseau, à l'orient et tout près de la galerie nommée la Thérèse.

On a toujours eu une très-haute opinion des mines de Pormenaz, et cette opinion étoit fondée avec raison sur la régularité des filons, leur étendue, la richesse et la nature du minerai: il se présente cependant de grands inconvéniens. L'élévation de ces mines (qui sont à six mille cent soixante-douze pieds au-dessus de la mer), la cherté des transports, la difficulté de travailler à cette exploitation toute l'année, et d'établir des bocards. Il ne seroit cependant pas impossible de re-

médier à ces inconvéniens , de mettre les bâtimens à l'abri des avalanches , de construire des bocards à peu de distance , et d'y faire parvenir assez facilement la mine par des couloirs.

Montagne dite la montagne de Fer, à l'extrémité du Breven.

La montagne de Fer, qui forme l'extrémité occidentale de la chaîne du Breven, est d'une pierre de corne qui se divise en parallépipèdes plus ou moins réguliers, dont la base est un rhomboïde. Dans quelques endroits, cette pierre est un véritable trapp. Dans la partie supérieure de la montagne, jusqu'à une certaine hauteur, la roche se divise en feuillettes minces, et avec tant de facilité qu'on ne peut distinguer, dans cette partie, la forme des couches. On remarque cependant que leur escarpement regarde la chaîne centrale. Cette montagne, qui s'étend jusqu'au Foully, présente par-tout la même nature, mais elle a des couches de schistes alumineux qui contiennent de petites pyrites dont la décomposition donne naissance à l'alun. Ce schiste forme des bancs très-étendus tout du long de cette chaîne, et on le reconnoît, depuis la route de Chamouny, aux grandes bandes jaunes qu'il forme en se décomposant.

La mine des Chenets se trouve dans la partie de cette montagne, qui borde la Dioza, vis-à-vis du Roissy. Il s'y manifeste, au jour, un filon dans une combe profonde et rapide, qui sert de lit à un torrent dans le temps de la fonte des neiges, ensorte qu'on ne peut pénétrer alors dans les travaux. La roche dans laquelle elle se trouve est une pierre de corne

fissile qui passe plus ou moins à l'état de pierre de corne micacée.

Le minerai est du plomb uni à de l'antimoine et à de l'arsenic. Il est d'un beau gris de plomb, d'un reflet brillant, tendre, traitable, et se laissant couper au couteau; il contient trente-cinq livres de plomb et une once d'argent par quintal. Les anciens avoient déjà travaillé sur cette mine.

Au Foully, qui termine la montagne de Fer, vis-à-vis du Mont-Chatelar, dans une roche de corne plus ou moins quartzeuse, dont les couches se dirigent du nord au sud en s'enfonçant à l'orient, et dont l'escarpement présente une pente rude, au pied de laquelle on voit l'Arve couler, se trouvent des gîtes de minerai, non pas en couches, comme à Sainte-Marie, mais en filons, dont la gangue est du spath pesant mélangé de quartz. Les filons de spath pesant qui se trouvent dans la pierre de corne, étant d'ancienne formation, sont forts sujets à être dérangés par d'autres filons plus modernes; c'est ce qu'on n'a que trop occasion d'observer ici. On a trouvé, dans le cours des travaux faits au Foully, trois filons de direction et d'inclinaison différentes qui coupent et dérangent le filon principal. Ce filon donnoit de beau minerai, qui renfermoit au commencement de la mine antimoniale; mais l'antimoine diminoit à mesure qu'on approfondissoit, et il étoit remplacé par de la galène tenant 40 livres de plomb et deux gros d'argent.

Les filons de cuivre et de plomb sont séparés par l'espèce de schiste que Wallerius nomme

schistus carbonarius. Le minerai étoit principalement de la mine de cuivre antimoniale noire , et de la galène à gros et à petits grains , à gros cubes et en prismes hexaèdres. Ce minerai se volatilisoit presque en entier dans le fourneau à manche , à cause de la grande quantité d'antimoine qu'il contient. On a été obligé de le traiter au fourneau de reverbère ; il est d'ailleurs très fusible.

La montagne *du Pas*, ou Mont-Vauthier , qui fait aussi partie de la montagne de Fer , à l'est de l'établissement , a plusieurs couches , dont la gangue est de spath pesant , très-rarement mêlé de quartz. Il y en a de dirigés du nord au sud ; d'autres du nord-ouest au sud-ouest ; il y a aussi sur cette montagne des carrières d'ardoise. Le minerai qu'on retiroit de ces travaux contenoit beaucoup d'antimoine , et demandoit aussi le fourneau de reverbère.

La mine des Trappettes se trouve sur le bord oriental de l'Arve , entre le Foully et le Pont-Péliasier , situé à l'extrémité méridionale de la vallée de Servoz , et presque au commencement de celle de Chamouny. C'est une couche métallique qui se dénote au jour dans une belle pierre de corne. Elle est dirigée du nord au sud , et inclinée à l'est. Sa gangue est le quartz. Le minerai est une mine d'argent grise , disséminée dans le quartz et la pierre de corne. Elle contenoit 5 onces d'argent par quintal. — La richesse de cette mine engagea à établir la galerie Sainte-Amélie , qui tomba bientôt sur d'anciens travaux faits sur un filon qui coupe en travers les couches de la montagne. Ce

filon a tellement déplacé la couche minérale , que toutes les recherches qu'on a faites pour la retrouver ont été inutiles. Le professeur Strave , qui compare cette interruption à celle que les failles produisoient dans les mines de houille , estime qu'il falloit chercher cette couche plus haut que l'exploitation , et que c'est elle qu'on voit au jour , dans le bois où passe le sentier des Trappettes qui conduit au Foully.

Dans le cours des recherches qu'on fit à droite et à gauche pour trouver le minerai , on découvrit une couche qui donnoit de belle mine de cuivre jaune. Comme elle s'amaigrissoit , on l'a abandonnée ; mais il seroit à propos d'y faire de nouvelles recherches.

Les travaux poussés sur la droite conduisent dans le schiste alumineux , où l'on trouve très-rarement du minerai , du moins dans l'état de filon.

On a trouvé aussi de belle mine de cuivre jaune , contenant 15 à 18 livres de cuivre par quintal , dans la pente de la montagne de Fer , vis-à-vis la petite chaîne de Saint-Michel. Cette mine est en couche et dans la pierre de corne , sans aucune apparence de schiste alumineux. Le rocher sur lequel on a travaillé , a été détaché du massif de la montagne.

Dans les rochers de l'isle de la Dioza , et tout près de l'établissement , on trouve un gîte de minerai , qu'on prendroit , au premier coup-d'œil , pour une mine en couche , parce qu'il y a , entre les filets métalliques , des feuillets de pierre de corne ; mais , en l'examinant avec attention , on voit que c'est un vrai filon qui

coupe les couches , sous un angle d'environ 45 degrés. Sa direction est sur les dix heures $\frac{2}{8}$, et son inclinaison de 50° à l'est.

La roche est une pierre de corne quartzeuse, d'un gris verdâtre, intimément mélangée , en plusieurs endroits, d'un peu de stéatite. Elle se divise en grands fragmens trapézoïdes. La gangue est un beau spath pesant , obscurément melleux et d'un reflet brillant. Le minerai est ordinairement une galène à petits grains , mélangée dans la gangue , qui est jointe immédiatement à la pierre de corne , et qui contient aussi des pyrites. Ce filon a une épaisseur un peu considérable. Il est composé de quelques filets minces , parallèles et séparés par de la pierre de corne. On ne peut le considérer que comme un coureur de gazon dont on ne peut espérer la continuation dans la profondeur , et sans doute qu'on n'eût pas pensé à l'exploiter sans sa grande proximité de l'établissement.

Montagne
des Faux.

La montagne des Faux sépare la vallée ou gorge de Tacconaz , de celle de la Gria. Au milieu de l'arrête de cette montagne , on voit une couche métallique , sur laquelle il y a plusieurs ouvrages , qu'on nomme travaux supérieurs des Ouches , du nom d'une des trois communes de la vallée de *Chamouny*.

La roche est ici une pierre de corne , dont les couches se présentent à l'observateur dans le sens de leur inclinaison , qui est de 15 degrés en s'enfonçant au sud-est. La direction est , sur deux heures $\frac{1}{8}$. La mine forme une couche , comme celles de la montagne. Le minerai se

trouve stratifié irrégulièrement , et par nœuds , dans la pierre de corne. Nulle part on ne voit les indices de la formation successive qui caractérise les mines en filon.

La roche , qui accompagne immédiatement le minerai , et qui forme son toit et son chevet , est rarement dans son état naturel. On la trouve ordinairement tout-à-fait décomposée , et elle se présente sous la forme d'ocre martiale , ensorte qu'elle forme ce qu'on appelle un roc pourri. Aussi son exploitation ne coûtoit que 20 livres la toise , mais elle demandoit beaucoup de cuvelage.

La couche métallique a jusqu'à une toise de puissance , et le minerai s'y trouve quelquefois en portions assez considérables. C'est une belle blende hépithique , à facettes de moyennes grandeurs , qui alterne plus ou moins fréquemment avec de la belle galène , qui s'y trouvoit sans doute plus abondamment avant la décomposition qu'on observe dans cette couche , et à laquelle la blende a résisté. Je soupçonnois , ajoute le professeur Struve , que l'ocre , qu'on trouve dans cette mine , n'étoit pas simplement due à la décomposition des pyrites ; et , en effet , j'ai reconnu , par l'essai , qu'elle contenoit quelques livres de plomb , tenant une once d'argent par quintal ; ce qui peut faire espérer qu'en sortant une fois de ce roc pourri , on trouveroit du bon minerai.

On a commencé le travail sur cette mine par quelques galeries assez près les unes des autres , et poussées sur le minerai.

Quoiqu'il soit assez commun de trouver les filons dans l'état de décomposition où l'on voit cette mine, il est très-rare cependant que cela ait lieu dans les couches métalliques, et comme on ne peut attribuer cet effet qu'à l'accès de l'humidité causée par des crevasses et des fentes, on a tout lieu de présumer que cette montagne a subi une violente révolution qui ne peut avoir été que fort étendue, puisque tous les ouvrages présentent la même espèce de décomposition qui constitue ce qu'on nomme roc pourri.

Il paroît donc qu'on doit s'attendre à beaucoup de vicissitudes dans le cours des travaux qu'on pourroit entreprendre sur cette mine. Il paroît de plus qu'on n'atteindra le roc solide qu'à une profondeur assez grande pour être à l'abri des fentes et des crevasses.

Les travaux inférieurs des couches sont vis-à-vis des précédens. On a traversé une couche métallique accompagnée de roc pourri, qui paroît être une continuation de celle des Faux; mais la direction est différente, ce qui confirme ce qui a été avancé sur la violente révolution qu'a subi cette montagne.

Dans la même vallée, à peu de distance de Chamouny, sur le penchant de la montagne, qui va plus loin joindre le glacier des Bossons, on trouve la mine des Barats. La roche, dans laquelle on la trouve, est une pierre de corne fort quartzreuse, dont les couches sont *indirectes tombantes*, comme celle des Ouches, c'est à-dire qu'elles présentent leur escarpement aux vallées. Elles

sont dirigées est et ouest, et ont leur tête au nord. Le minerai forme une couche; c'est un mélange très-intime de blende hépathique à grain fin, de galène, de quartz, et de pierre de corne, dont l'épaisseur est d'environ un pied. On n'a point trouvé ici de roc pourri comme aux Faux. On ne connoît encore que très-imparfaitement le dépôt métallique des Barats. Il paroît cependant qu'il est assez étendu, et se joint à la couche sur laquelle on a travaillé du côté de Taconaz. Le minerai, qu'on en retiroit, contenoit cinquante-deux livres et demi de plomb et une once cinq huitièmes d'argent.

Tels sont les détails que nous devons aux citoyens Berthout et Struve. On fabriquoit, dans l'établissement de Servos, de l'acier comparable à celui d'Angleterre, et qui avoit mérité le suffrage de la société des arts de Genève et de tous les artistes qui en faisoient usage. L'horlogerie de Genève et du Faucigny employoit aussi le cuivre de ces mines.

A trois quarts de lieue de Cluse, au-dessus de la caverne de la Balme, et sur le territoire de la commune d'Araches, sont des montagnes calcaires qui renferment des bancs considérables de houille, encaissés dans un schiste noir et compacte. Cette mine fut découverte et exploitée en 1774, mais cette exploitation cessa au bout d'un an, parce que les frais de transport, par les voitures ordinaires, excédoient les produits.

Le principal débouché de la houille qu'on

Houille.

en retiroit étoit pour une verrerie établie en Suisse. Le gouvernement de la Savoie ne vouloit ni souffrir qu'on établît une verrerie sur les lieux, ni permettre la navigation de l'Arve. On trouve, en cet endroit, une pierre calcaire feuilletée, brune, au-dessus de la pierre calcaire compacte, comme au petit Bornand, et comme à *Frutigen* au canton de Berne.

On connoit, par les voyages de Saussure, plusieurs autres productions minérales de cette partie des Alpes. Il y indique du cristal de roche, de l'Amiante, de la pierre olivaire et de la serpentine, aux environs du Mont-Anvers. A Saint-Martin, entre Cluse et Sallenche, sont des carrières d'ardoises, belles, légères, et solides, dont on trouveroit un grand débit à Genève, si on en facilitoit le transport, répète-t-il encore, en permettant la navigation de l'Arve. Observons avec lui, à ce sujet, qu'en remontant cette rivière, depuis Carrouge, c'est à Saint-Martin que les ardoises commencent à remplacer les pierres calcaires. Elles sont d'abord mélangées de pierres calcaires brunes, et contiennent, entre leurs feuilletés argilleux, des feuilletés minces de spath calcaire blanc, ou du quartz. En se rapprochant de la grande chaîne, on trouve les schistes sans mélange de calcaire, puis les roches primitives feuilletées qui font la nuance entre les schistes et les granits; et enfin, le granit dans les pics des montagnes les plus considérables.

Deux productions remarquables de ces contrées, et que nous rappellons ici à cause de leur

leur extrême rareté en France, ce sont le molybdène et le carbure de fer (plombagine). La première de ces substances s'est trouvée sous la forme régulière qui lui est propre, entourée de feld-spath jaunâtre, dans des blocs de granit qu'on avoit fait sauter auprès d'Argentière, dans la vallée de Chamouny, vers le pied du glacier nommé *le Talefre*, pour élargir le chemin qui mène delà à Valorsine. On croit aussi qu'il en existe dans les rochers de l'Echau. Quand à la plombagine elle a été trouvée, par le même naturaliste, au pied de la chaîne qui borde, au sud-est, la vallée de Chamouny, sur les lames irrégulières d'un quartz feuilleté, particulièrement au bas du nant du Foully, vis-à-vis du Prieuré. Le professeur Struve a cru reconnoître aussi la présence de cette substance dans les schistes alumineux du Mont-Chatelar ou Ste-Marie-au-Foully, formés de lamelles d'un noir grisâtre tirant sur le bleu, et d'un luisant approchant de l'éclat métallique. En mêlant avec du soufre, la poudre noire que donnent ces schistes, on peut en faire une masse assez semblable à la plombagine ou *crayon de mine de plomb* d'Angleterre.

Dans les débris du Breven, on trouve du mica, par lames d'un pouce, aussi beau que celui qui est connu sous le nom de verre de Moscovie.

Nous ne parlons ici que des substances qui ont un usage déjà connu. Nous donnerions trop d'étendue à ce mémoire si nous voulions décrire tout ce que ces montagnes offrent

Jour. des Mines, pluviose, an 3.

d'intéressant pour la géologie et la minéralogie. Nous en avons dit assez pour que tous les amis des sciences et tous ceux qui ont à cœur les progrès de l'art des mines desirerent que ce pays intéressant soit examiné par des hommes également versés dans toutes les branches de cet art, aussitôt que la saison leur permettra de le parcourir.

Nous attendons cette époque pour rectifier les inexactitudes qui ont pu nous échapper, et donner à ce travail le degré de perfection auquel nous aurions désiré le porter. Nous aurons du moins rassemblé, pour la première fois, sous un seul point de vue, les richesses minéralogiques d'un pays intéressant, que ses anciens maîtres sembloient craindre de faire connoître; et qui, nouvellement réuni à la République, n'avoit encore pu trouver place dans aucune des descriptions des anciennes provinces qui la composent.

VUES GÉOLOGIQUES,

PRÉSENTÉES

A LA SOCIÉTÉ D'HISTOIRE

NATURELLE,

Dans sa séance du premier brumaire, troisième année.

Par G. R O M M E.

DES VOLCANS.

- 1°. POINT de volcans en feu sans matières combustibles, sans air et sans eau.
- 2°. Les matières combustibles proviennent de tout ce qui a vécu sur la terre ou dans les eaux.
- 3°. Les eaux courantes des continens, versent dans la mer une grande partie des dépouilles des animaux et des végétaux qui ont vécu sur la terre.
- 4°. A ces dépouilles, se joignent celles de tous les animaux marins des différentes latitudes.
- 5°. Ces dépouilles terrestres et marines, plus légères que les terres et les pierres charriées, cédant aussi plus aisément à l'action des courans et des marées, sont portées plus loin et déposées séparément.

6°. Tant que ces courans conservent leur mouvement, ils entraînent ces dépouilles avec la même force.

7°. Là où ils perdent leur mouvement, ils déposent ce qu'ils charrient.

8°. L'étude de la direction des courans de la mer est donc liée étroitement à l'étude de la distribution des dépôts de matières combustibles et de la position des volcans.

9°. Ce n'est que dans le voisinage des mers que ces dépôts peuvent trouver le volume d'eau nécessaire à leur fermentation.

10°. Il ne peut donc y avoir de volcan actuellement brûlant loin des grandes eaux.

11°. Il n'y a point de combustion sans air, et par conséquent point de volcan brûlant dans les mers profondes et loin des côtes.

12°. La mer glaciale verse ses eaux dans l'océan par le détroit de Veigats, et dans la mer pacifique par le détroit du Nord.

13°. A peu de distance de ces deux points, les courans perdent leur vitesse, les matières combustibles s'amoncellent et alimentent les volcans de l'Islande et ceux des isles Eleuths.

14°. On en peut dire autant des volcans du Kamtchatka, des Isles Philippines, de la Réunion et de Madagascar, de ceux de la Cafreterie, des Cordilières, des Antilles et de Panama, de la Sicile et de l'Italie, et enfin de ceux de la Mer Egée, qui sont tous placés de manière à être alimentés par des courans.

15°. Les volcans éteints qu'on trouve dans l'intérieur des continens n'ont pu brûler que lorsque les mers se trouvoient dans leur voisinage.

16°. La direction des vallées, le gissement des terres dans les environs de ces anciens volcans, peuvent donner des lumières sur la direction des courans qui les alimentoient, et sur les mers auxquelles ils appartenoient.

Du déplacement des eaux.

1°. L'action alternative du chaud et du froid, de l'humidité et de la sécheresse, celle de l'électricité naturelle dans ses grandes explosions, et des végétaux par l'insertion de leurs racines, altère sans cesse la surface des montagnes, rompt la liaison de leurs parties.

2°. Les eaux météoriques qui en descendent, entraînent les parties les moins liées dans les plaines et dans la mer.

3°. Les montagnes ainsi s'abaissent, les vallées basses s'encombrent, les bas fonds, les écueils dans le voisinage des côtes maritimes et des grands fleuves se multiplient.

4°. Les grandes mers que les marées tiennent sans cesse en mouvement des pôles à l'équateur, et de l'équateur aux pôles, attaquent leurs côtes, leurs fonds dans quelques points, et en transportent les déblais dans d'autres.

5°. Les volcans, les tremblemens de terre sont une autre cause des changemens arrivés à l'organisation primitive du globe.

6°. Qu'on rende, par la pensée, aux chaînes de montagnes principales et secondaires, les terres, les pierres qui en ont été détachées dans la succession des siècles, elles reprendront leur première élévation. Les brèches faites à quel-

qués-unes seront réparées, les vallées, les mers rendues à leur profondeur primitive; par-tout on verra les chaînes rétablies former, par leurs ramifications, des bassins; où les eaux, aujourd'hui courantes, seront retenues.

7°. Dans les temps reculés, il y avoit peu ou point de rivières; celles qui existoient étoient courtes et formoient la communication d'un bassin à l'autre.

8°. Ces bassins distribués sur la surface du globe formeront, dans leur ensemble, de vastes amphithéâtres sur lesquels les eaux se trouveront réparties et soutenues à différentes hauteurs par les chaînes secondaires qui serviront de digues naturelles.

9°. Que la masse d'eau existante sur le globe soit pareillement rendue, par la pensée, à tous les bassins supérieurs qui l'ont perdue par leurs brèches; on verra, dans ce nouvel ordre de choses, les chaînes d'isles ou d'écueils qui traversent les mers actuelles, se découvrir et devenir autant de digues naturelles qui circonscriront les bassins inférieurs.

10°. Les eaux ainsi distribuées formeront plusieurs mers suspendues les unes au dessus des autres, moins profondes, partiellement prises, mais plus étendues en surface dans leur ensemble que les mers actuelles. Tout annonce que ce tableau de la surface du globe est celui des temps antérieurs aux dégradations successives.

11°. Les bassins inférieurs, aujourd'hui encombrés, pouvoient être, dans l'état primitif, beaucoup plus bas que le fond de nos mers actuelles.

12°. Les plateaux, les crêtes des montagnes, qui circonscrivent l'enceinte des bassins, étoient l'unique domaine des végétaux et des animaux terrestres.

13°. Les eaux, plus étendues en surface, perdoient plus par l'évaporation.

14°. L'air plus humide propageoit mieux la chaleur à toutes les hauteurs et dans toutes les latitudes; les terres plus arrosées étoient plus fertiles; c'est ce qu'attestent la terre végétale et les bois fossiles trouvés à de grandes élévations dans les Alpes, dans des lieux aujourd'hui stériles.

15°. Voyons l'ordre des dégradations et des changemens. Les eaux excédentes des bassins supérieurs se sont déversées par les parties déprimées des digues, en formant des courans qui ont successivement rongé leurs lits et fait des brèches.

16°. L'action de ces courans croissant sans cesse pour agrandir les brèches, les bassins supérieurs se sont totalement vidés, et les bassins inférieurs s'en sont d'autant accrus.

17°. Ces derniers bassins, remplis par dessus leurs digues, ont confondu leurs eaux, et par leur réunion, ont formé nos grandes mers.

18°. Les points les plus élevés de ces digues, forment les chaînes d'isles et les écueils qu'on observe aujourd'hui.

19°. Ainsi les terres qui étoient habitées ou habitables dans le premier ordre de choses, se trouvent aujourd'hui sous les eaux; le fond des bassins supérieurs, couvert d'eaux dans les premiers temps, est devenu le domaine de l'homme.

20°. La masse générale des eaux rassemblées dans les bassins inférieurs a acquis plus de profondeur, a perdu de sa surface.

21°. L'évaporation est devenue moindre; l'air moins abreuvé a été moins propre à propager la chaleur, à arroser les terres.

22°. Les plateaux élevés en devenant plus secs et moins chauds, ont perdu leur fertilité, sont devenus arides; quelques-uns se sont couverts de neige et de glace, dont la masse augmente sensiblement.

23°. L'état actuel de la Hollande, dont une partie habitée est au-dessous des eaux qui couvrent les digues faites de main d'hommes, prouve l'ascension successive des eaux dans les bassins inférieurs (1).

24°. L'existence des corps marins, dans les lieux élevés, prouve qu'une mer les couvrait autrefois.

25°. On voit encore des restes de ces bassins versant les uns dans les autres, disposés

(1) Dans un percement qui fut fait à Amsterdam, en 1605, pour l'établissement d'un puits qu'on ne put tenir ouvert, on trouva les matières suivantes.

1°. Sable tourbeux, sable pur des dunes, argile, limon, jusqu'à la profondeur de 51 pieds.

2°. Sable pur des dunes, argile bleuâtre 22

3°. *Idem.* 14

A cette profondeur, rien n'indiquoit encore la présence de la mer.

4°. Sable marin, limon, mêlés de coquilles dans plusieurs couches 55

C'est la plus grande profondeur où s'est manifestée la présence de la mer.

5°. Argile pur, sans mélange de coquilles, couche continentale ou premier dépôt des fleuves 49

6°. Sable mêlé de pierres, qui est sûrement le sol vierge continental 13

7°. Sable pur. *Idem.* 28

A cette profondeur on trouva l'eau-douce.

en amphithéâtre dans une partie des Alpes.

26°. La mer d'Azoff verse ses eaux dans la Mer-Noire; celle-ci verse les siennes dans la Mer-Egée, et de là dans la Méditerranée.

27°. Il fut un temps où la Crimée étoit une isle (1); ses parties basses étoient sous les eaux et les mers voisines plus élevées qu'elles ne sont aujourd'hui; c'est ce que prouve l'identité du sol qui forme le fond de la mer d'Azoff, celui de la Mer-Noire et la surface des plaines de cette presque isle; c'est une argile blanchâtre, micacée, qui a été apportée par le Borysthène.

28°. Des tremblemens de terre, à différentes époques, ont élargi le détroit de l'Hellespont; les eaux se sont écoulées en plus grande abondance; le niveau de la Mer-Noire a baissé; les plaines de la Crimée se sont découvertes; et pendant que les eaux abandonnoient ainsi ces parages, elles inondoient les basses terres de la Grèce. C'est ce que l'histoire nous a transmis sous le nom des déluges d'Ogigés et de Deucalion.

29°. Les marins retrouvent, par la sonde, dans les mers actuelles, les anciennes digues des bassins débordés.

30°. Les mineurs doivent trouver, dans leurs travaux souterrains, la prolongation des digues naturelles, à travers les terres d'alluvion qui les couvrent.

31°. L'hémisphère septentrional a plus de terre et moins de mer que l'hémisphère méridional.

(1) Les anciens géographes en ont parlé sous les noms d'isle Triangulaire, d'isle Blanche ou *Lauca*, d'isle des Héros.

32°. La cause des marées sur les eaux, son effet doit être plus grand sur le midi que sur le nord du globe.

33°. Les côtes, les promontoires, les isles, les bas-fonds, plus multipliés au nord qu'au sud, doivent embarrasser, retarder le mouvement des eaux dans nos parages, et les amonceler sur les obstacles.

34°. Les obstacles étant moindres au sud, les marées doivent y être plus libres, plus régulières, et commencer de plus loin.

35°. Les eaux du sud arrivant plus librement, et par conséquent plus vite à l'équateur, s'en retournent aussi plus librement et plus vite.

36°. Les eaux du sud et du nord réunies à l'équateur se contre-butent mutuellement; mais les premières se retirant plus vite, les secondes restent sans appui, et sont en partie entraînée dans l'hémisphère méridional.

37°. Cet effet résultant de la distribution des parties solides et des parties liquides sur le globe, doit être toujours croissant, en ne considérant que cette première cause.

38°. L'hémisphère méridional présentant une surface liquide plus étendue, doit aussi perdre davantage par l'évaporation, l'air doit y être plus abreuvé, la chaleur s'y propager mieux, les glaces polaires être moins étendues que dans l'hémisphère septentrional.

39°. Cette différence dans l'atmosphère du sud et du nord, doit être regardée comme une des puissantes causes des vents du sud.

40°. Ces vents chauds et humides se refroidissant au-dessus de nos montagnes, ajoutent aux glaces, aux eaux continentales de notre

hémisphère, et lui rendent ainsi une partie des eaux que la première cause avoit enlevée.

41°. Le Sud gagne ainsi des eaux salées, et ne perd que des eaux douces; le Nord perd des eaux salées, et ne reçoit en retour que des eaux douces. Cette différence nous découvre de nouveaux effets, dignes de l'attention du voyageur, tels que la densité et la salure respective des eaux qui sont vraisemblablement plus grandes dans l'hémisphère méridional.

Invitation aux voyageurs.

Pour apprécier ces vues géologiques, les voyageurs sont invités à observer :

1°. L'action de l'air, de l'humidité, du froid, de la chaleur, de l'électricité et des végétaux sur les rochers.

2°. Les eaux courantes des continens, leur force et ce qu'elles charrient.

3°. Le gissement des côtes, les bas-fonds, les écueils, la nature des terres et des pierres qui les composent.

4°. Les courans de la mer, leur direction, leur largeur, leur profondeur, leur vitesse, leur température relative, les objets qu'ils entraînent, les lieux où leur mouvement expire.

5°. La distribution des matières combustibles sur le globe, leur nature, leur direction, les circonstances qui les accompagnent.

6°. La position des volcans brûlans.

7°. Celle des volcans éteints; la direction, l'étendue, les débouchés des vallées environnantes.

8°. L'élévation, la direction, les ramifica-

tions des chaînes de montagnes ; les traditions locales sur leur ancienne élévation , leur ancienne fertilité , leur fréquentation , les glaciers et leurs progrès.

9°. Les substances provenant d'alluvion qui encomrent aujourd'hui certaines vallées ; l'analogie de ces substances avec la matière des montagnes correspondantes.

10°. La disposition des grandes vallées , les brèches faites à quelques-unes des chaînes.

11°. La nature et la position des restes de travaux de main d'hommes , actuellement sous les eaux de la mer.

12°. Les marées dans les deux hémisphères , leurs époques ; leur vitesse , leur élévation , les hauteurs en latitude , où le mouvement des eaux commence vers les deux pôles.

13°. La différence de densité et de salure des eaux du sud et du nord.

14°. Les vents alisés , leur chaleur , leur humidité , leur direction.

15°. Les latitudes où se montrent les glaces polaires dans les deux hémisphères , leur abondance , leur fixité ou leur mouvement.

16°. La différence de niveau et de profondeur des mers.

17°. L'analogie des mœurs , des usages , des préjugés , des actes de superstition même , des costumes , des idiômes qu'on observe entre les habitans des pays élevés de diverses contrées , ainsi que leur différence respective chez les habitans des montagnes , comparés à ceux des plaines , afin d'acquérir quelques indications sur les émigrations des peuples et sur le déplacement des eaux.

SUR LA WITHERITE

ET LA STRONTIANITE;

PAR CH. COQUEBERT.

EN rendant compte des travaux de quelques minéralogistes allemands , sur ces deux substances , nous avons cru pouvoir emprunter aussi les noms dont la plupart se servent pour les désigner. Nous ne prétendons point par-là introduire ces noms dans la langue minéralogique ; l'adoption de noms nouveaux est nécessairement subordonnée à des considérations générales qui tiennent à un système complet de nomenclature. Il seroit à désirer , sans doute , que les dénominations méthodiques fussent préférées aux dénominations arbitraires , et , sous ce rapport , le nom de witherite , dérivé de celui du docteur Withering , le premier qui répandit la connoissance de cette substance (1) est peut-être moins bon que celui de carbonate de baryte natif , qui a été donné à ce sel terreux par la plus grande partie des chimistes français (2). La

(1) Transactions philos. 1784 , tom. 74 , part. 2 , page 293.

(2) Nous verrons cependant que la witherite , c'est-à-dire , le carbonate de baryte natif , n'a pas exactement les mêmes propriétés que le carbonate de baryte , préparé dans le laboratoire des chimistes.

dénomination méthodique a l'avantage de faire connoître ou de retracer la nature des substances dont un minéral est composé ; mais si le nombre de ces substances est considérable , si la forme et les propriétés du corps qu'il s'agit de désigner dépendent des différentes proportions dans lesquelles ces principes s'y trouvent combinés ou mélangés, alors il est presque impossible d'adopter un nom méthodique qui seroit une analyse entière, et l'on est forcé d'en créer un arbitrairement. Il conviendrait peut-être, dans ce cas, ou lorsqu'il s'agit d'une substance simple qui n'est point encore nommée ou qui l'est mal, d'adopter l'usage des botanistes, et d'appliquer, à ces substances, le nom des minéralogistes les plus célèbres, ou des auteurs des découvertes (1). Ce seroit acquitter une dette envers les hommes qui cultivent cette belle branche de l'histoire naturelle, et un nouveau moyen, peut-être, d'exciter aux travaux pénibles qu'exigent la recherche des minéraux et leur analyse. Sous ce rapport, le nom de witherite, donné à la première de ces substances, vaut beaucoup mieux que celui de strontianite, que la seconde a reçu uniquement d'après le lieu où elle a été trouvée pour la première fois. Il est probable qu'aucune substance minérale n'est bornée à une seule mine, à un seul canton, ni même à une seule partie du

(1) Werner a adopté le nom de *Scheele* pour la substance métallique que nos chimistes nomment tungsten, de deux mots suédois, qui veulent dire pierre pesante.

globe, et que c'est faute de recherches suffisantes qu'on ne trouve pas plus généralement celles que le hasard a fait découvrir sur quelque point.

Après ces idées sur la nomenclature, venons à la description des deux substances qui sont l'objet de cet article, et que nous avons réunies, parce qu'elles ont beaucoup de rapport entr'elles, et afin que le lecteur apperçoive, d'un coup-d'œil, en quoi elles se ressemblent et en quoi elles diffèrent.

I. La witherite est plus connue en France que la strontianite. Elle a même été décrite et analysée, par le citoyen Sage, dans le journal de Physique d'avril 1788, par le citoyen Fourcroy, dans le quatrième volume des Annales de chimie, et par le citoyen Pelletier, dans le tome X de la même collection. On avoit seulement été induit en erreur touchant l'endroit où se trouvoit ce carbonate de baryte natif. On croyoit, sur la foi de Withering, qu'il se retiroit des mines d'Alston-Moor, en Cumberland. Il ne sera point inutile de rectifier ici cette opinion, et de décrire, avec quelque détail, le lieu où cette substance se rencontre. Ce que nous allons rapporter est extrait d'une dissertation de Watt, inséré dans le troisième volume des Mémoires de la société de Manchester, page 599.

A Anglezark, dans le Lancashire (comté de Lancastre), à une lieue, à l'est de Chorley, sur les terres de François Standish Baronet, est une mine de plomb en filons, dont la gangue est barytique. La baryte se trouve

La witherite

Endroit où on la trouve

Description de cet endroit.

à l'état de carbonate dans la partie supérieure des filons, c'est-à-dire, près du jour, et à l'état de sulfate dans la profondeur. Dans l'espace intermédiaire, le carbonate et le sulfate de baryte sont plus ou moins mélangés. On trouve aussi du carbonate de chaux cristallisé dans la partie inférieure d'un des filons. D'après cette disposition du carbonate de baryte, on sent que c'est sur-tout dans les anciens déblais, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la mine, qu'il faut le chercher. Les travaux actuels sont déjà trop profonds pour en procurer de pur. Le minerai qu'on trouve dans ces travaux est du sulfure de plomb, de fer et de zinc.

Il convient à l'objet de ce Journal, de décrire, d'après Watt, la nature du terrain dans cette partie montueuse de l'Angleterre.

Il est composé de couches alternatives de grès et d'argille, entremêlées de filets de houille. Voici quelle est la succession de ces couches dans la fouille nommée la *nouvelle machine*.

Sable et gros gravier	$\frac{1}{2}$	yard (1).
Grès	7	$\frac{1}{2}$
Schiste argilleux, mêlé de houille.	$\frac{1}{2}$	
Schiste argilleux	1	
Grès	16	
Schiste argilleux	16	$\frac{1}{2}$
Total.	42	yards

(1) Le yard anglais, ou verge d'Angleterre, est une mesure linéaire, qui répond à 405 lignes et demi du pied de Paris, ou environ 9145 mètres, c'est-à-dire, 915 milli-mètres, mesure républicaine.

Les

Les grès de la seconde et de la cinquième couche sont composés de fragmens anguleux de quartz, mêlés de parties micacées, et liés par un ciment argilleux. Ce mélange est fort dur et d'un gris rougeâtre. Watt croit pouvoir en attribuer la formation à la décomposition du granit, dont on y retrouve, en effet, toutes les parties constituantes.

Le schiste argilleux de la quatrième et de la sixième couche, est de l'espèce que les mineurs anglais nomment *shiver*, et à laquelle Forster a donné, dans son introduction à l'étude de la Minéralogie, le nom de *schistus friabilis*. Ses feuilletés sont séparés par des couches très-minces de pyrites martiales; mais on n'y remarque point d'empreintes.

Les bancs que nous venons de décrire sont inclinés à l'ouest, sur une pente de deux pouces et demi par verge.

Ils sont coupés, dans différentes directions, par des filons verticaux qui viennent se réunir et se confondre dans un filon principal qui porte le nom de *filon du soleil* ou d'ancien filon, et qui est situé près du chemin de Chorley. Celui-ci se dirige à-peu près vers l'est. Sa puissance varie depuis six pouces jusqu'à trois pieds. Il est presque perpendiculaire à l'horizon, jusqu'à ce qu'il parvienne au fond de la seconde couche de grès; il a seulement un peu de pente vers le nord: mais, plus bas, cette pente augmente considérablement.

Le minerai de plomb, que ce filon contient, *Jour. des Mines, pluviose, an 3.* E

varie dans la partie où sa gangue est de witherite, suivant les couches qu'il traverse. On a observé, en général, qu'il étoit plus riche en traversant les bancs de grès, qu'en traversant ceux de schiste argilleux, où il est mélangé de beaucoup de blende et de pyrites.

Lorsque le filon est fort puissant ou coupé par d'autres filons, il renferme ordinairement beaucoup de fragmens de schiste et de grès.

Le minerai s'y trouve souvent en rognons.

La mine d'Anglezark paroît avoir été exploitée dès le siècle dernier. Les travaux, abandonnés pendant soixante ans, furent repris en 1781. Elle est fort peu productive, et n'occupe que douze ou quinze ouvriers (1).

Caractères extérieurs de la witherite (2).

Description de la witherite. *Couleur.* Blanc grisâtre, tirant sur le blanc de lait; *demie transparence.* Quelque chose

(1) Le citoyen Pelletier a décrit dans le tome 10 des annales de chimie, un carbonate de baryte natif, de Zmeo-Gora, c'est-à-dire, *Montagne du Serpent*, dans l'Altaï en Sibérie, qui a été rapporté de Russie par le citoyen Patrin.

Il a aussi du carbonate de baryte en masse et sans apparence de cristallisation ou de stries, qui ressemble à un quartz opaque et caverneux. Il l'a reçu de M. Wolff, sans désignation d'endroit. Nous avons fait ensemble quelques expériences sur cette substance, qui s'est comportée absolument comme la witherite striée.

(2) Ce que Watt a dit de la langue anglaise, nous pouvons le dire avec autant de raison de la nôtre. Avant que l'on puisse décrire en français des minéraux, d'après leurs caractères extérieurs, avec la précision qui est propre aux descriptions de Werner, il faudroit que nous eussions fixé, comme en allemand, le sens de tous les termes que notre langue peut nous fournir : peut-être même faudroit-il en

de gras dans l'apparence extérieure semblable à de la cire fondue qui commence à se figer; refletant dans son intérieur la couleur des parois des vases dans lesquels elle se trouve.

Tissu. Strié, en fibres déliées, et tellement rapprochées qu'elles semblent se confondre en quelque sorte. Ces fibres sont assemblées en petits faisceaux.

Cristallisation. Fort rare, approchant, dit-on, du cristal de roche.

Fracture. Dans le sens des stries, on obtient des petits faisceaux plus ou moins di-

créter de nouveaux, pour peindre, par le secours du langage, des objets dont les différences sont si multipliées et souvent si peu sensibles. Il nous paroît qu'un des premiers soins des minéralogistes de tous les pays devoit être de créer, pour la science qu'ils cultivent, une langue, en quelque sorte, universelle, et qui fût, pour cette branche de l'histoire naturelle, ce que la langue linnéenne est pour la botanique. Jusques-là on ne sera jamais sûr d'être bien compris, et il sera toujours très-difficile de reconnoître un fossile, d'après la lecture d'une description, quelque détaillée qu'elle soit. Werner a déjà obtenu, en Allemagne, le degré d'autorité nécessaire pour faire adopter sa manière de décrire et l'acception qu'il a donné aux termes de sa langue; d'ailleurs il importe peut-être moins d'avoir la meilleure langue minéralogique possible, que d'en avoir promptement une dont les mots soient bien définis et compris généralement. Les botanistes de tous les pays se servent, pour leurs descriptions, des termes adoptés par Linné, et ne s'avisent guères d'examiner s'il seroit possible d'en trouver ou d'en inventer de plus heureux. Le public connoît déjà l'ouvrage de Werner sur les caractères extérieurs des fossiles, par la traduction que la citoyenne Picardet en a donnée. Le citoyen Berthout, chef du bureau de l'exploitation des mines, a recueilli en Allemagne, sous la dictée de ce professeur célèbre, les matériaux d'un manuel sur ce même sujet, enrichi d'un grand nombre d'exemples, propres à déterminer plus exactement la valeur des termes. Il est à désirer que cet ouvrage utile ne reste pas plus long-temps dans le porte-feuille de l'auteur.

vergens, ou des lames étroites, droites ou coudées. Dans le sens contraire, la cassure est vitreuse, et assez semblable à celle du quartz gras.

Dureté. Moyenne entre le carbonate et le fluaté de chaux; assez peu considérable pour que le couteau puisse l'entâmer.

Pesanteur spécifique. 4,2919 à 4,3310; inférieure à celle du sulfate de baryte ou spath pesant, qui est de 4,400.

Forme. En masses arrondies, plus ou moins grosses, composées de morceaux assemblés autour d'un noyau commun, vers lequel sont dirigées les stries ou fascicules des autres morceaux. *Watt.*

Analyse chimique. Sur cent parties, il y en a soixante-dix de baryte, vingt d'acide carbonique et un peu d'eau.

Propriétés. Presque point dissoluble dans l'eau pure; perd sa transparence au feu, mais retient, avec beaucoup de force, son eau de cristallisation et l'acide carbonique qui entre dans sa composition, même à un feu porté à cent dix degrés, au pyromètre de Wedgewod, et soutenu à ce degré pendant trente-six heures (1). Acquiert, au feu,

(1) Le carbonate de baryte natif diffère, à cet égard, du carbonate de baryte artificiel, dont l'eau et l'acide carbonique sont dégagés par une chaleur forte. On parvient aussi à enlever à la witherite son acide carbonique, suivant le témoignage de Priestley, lorsqu'on la fait rougir dans un tube de terre, et qu'on y fait parvenir ensuite une petite quantité d'eau. Voyez *trans. philos.* tome 78.

une teinte d'un verd bleuâtre, qui est belle et durable. Les acides concentrés n'ont aucune action sur elle; mais étant affoiblis, ils la dissolvent plus facilement même que la baryte pure, sur-tout à l'aide de la chaleur. Un papier trempé dans une forte dissolution de witherite par l'acide nitrique, étant séché et allumé, brûle avec une flamme d'un blanc jaunâtre.

Une propriété singulière de la witherite, mais qui paroît bien constatée, c'est de porter le trouble dans l'économie animale au point de pouvoir être regardée comme un poison actif. Ce fait étoit consigné, depuis long-temps, dans l'Histoire naturelle de Lancashire et Cheshire (comtés de Lancastre et de Chester), par le docteur Leigh. Il existe, dans le Lancashire, dit cet auteur, une pierre qui agit comme purgatif, vomitif, diurétique et lithontriptique quand on l'administre à la dose d'un scrupule; mais à la dose d'un gros, elle jette les hommes et les animaux dans un état léthargique qui se termine par la mort. Dans le même pays les habitants, au rapport de Watt, font usage de cette substance pour se délivrer des rats et des mulots.

Ce savant a voulu s'assurer, par lui-même, de l'effet que cette substance produit sur les animaux à sang chaud. Ayant administré une drachme de witherite à une chienne, de l'espèce du basset, qui pesoit treize livres, cet animal fut totalement paralysé au bout de trois heures, sans aucun symptôme de dou-

leurs aiguës; il eut, deux heures après, des convulsions, et tomba bientôt dans une léthargie absolue qui le conduisit à la mort. Un petit chien, pesant neuf livres, ayant avalé quarante grains de cette substance, n'éprouva d'abord aucun accident; mais une demie heure après, il mourut à la suite d'un vomissement très-violent. Dans un troisième sujet qui périt de la même manière, l'estomach et le canal intestinal se trouvèrent fortement corrodés. On ne sait à quoi attribuer cette qualité délétère que ne partage point le carbonate de baryte artificiel. La baryte pure ou caustique, le muriate et le nitrate de baryte sont, à la vérité, de très-forts purgatifs; mais dont l'effet n'est point accompagné d'accidens. Le muriate de baryte est même employé comme un remède très-actif et très-efficace dans les maladies de la limphe, etc; principalement en Angleterre, où Crawford, sur tout, en a accredité l'usage. Faut-il croire, avec quelques auteurs, que la witherite contient des portions de substances nuisibles qui ont échappées aux analyses.

La strontianite.

II. La substance que nous indiquons sous le nom de strontianite, n'a été long-temps regardée que comme une variété du carbonate de baryte.

Les minéralogistes allemands ayant soupçonné qu'elle en différoit plus essentiellement, pensèrent qu'il falloit lui donner un nom particulier. Sulzer de Ronebourg a créé celui de Strontianite.

C'est, en effet, à Strontian, dans l'Argyle-Shire (comté d'Argyle) dans la partie occidentale du nord de l'Écosse, qu'on trouve cette substance, dans un filon de mine de plomb qu'on dit être encaissé dans le gneis, et qui contient aussi du spath pesant.

Le morceau que le citoyen Pelletier a en sa possession, lui fut apporté d'Angleterre, il y a six ou sept ans, par M. Greville, sous le nom de spath pesant aéré de Strontian en Argyle-Shire.

La strontianite étant encore fort rare en France dans les collections de minéraux, nous croyons faire plaisir à nos lecteurs de décrire cet échantillon.

Étant posé à plat, il présente, sur sa face supérieure, de gros cristaux de spath calcare à dents de cochon, parsemés de quelques petits points pyriteux, et séparés, à la base, par de petits amas de ce spath pesant cristallisé confusement, auquel les anglais donnent le nom de *caulk*.

Au dessous de ces cristaux, et le long de la face inférieure du morceau, sont couchées longitudinalement des aiguilles prismatiques de quelques pouces de long sur une ou deux lignes d'épaisseur. Ces aiguilles sont d'un verd pâle, demi transparentes et fragiles. Leur forme n'est pas facile à déterminer. Elles paroissent être des prismes à quatre ou six côtés, dont l'extrémité est tronquée et ne présente point d'apparence de pyramides (1). Elles sont

(1) Ne seroit-ce pas quelque espèce de strontianite que Born décrit dans le catalogue d'Eléonore de Raab? Tome 1, page 267.

disposées à-peu-près parallèlement ; et forment des espèces de faisceaux aplatis qui ont quelque ressemblance avec les tiges confites de l'Angelique. Leur réunion forme une couche de six ou sept lignes d'épaisseur entre le carbonate de chaux cristallisé en dents de cochon , et une couche de sulfate de baryte mélangé de carbonate de chaux qui occupe la base du morceau.

Caractères extérieurs de la strontianite.

Couleur. Dans l'échantillon que possède le citoyen Pelletier, le verd est pâle et un peu jaunâtre ; nous lui avons trouvé quelque ressemblance avec du blanc de baleine rance.

Un morceau de cette même substance, dont la description, par Werner, nous a été communiquée par le citoyen Berthout, avoit des parties d'un verd clair, que Werner nomme *verd d'asperge*, et d'autres d'un blanc verdâtre, tirant sur le gris. Le verd domine dans la partie de la pierre où les rayons qui la composent coïncident ; et le blanc, au contraire, dans la partie opposée, vers laquelle divergent les rayons, et où se prolongent des veines vertes qui s'y perdent peu-à-peu.

Demie transparence.

Tissu fibreux.

Cristallisation en aiguilles prismatiques, dont la forme n'est pas bien connue.

Cassure. La cassure *principale*, c'est-à-dire,

selon la direction des fibres, offroit, dans le morceau décrit par Werner, des rayons étroits, allongés et divergens ; elle étoit moyennement brillante.—La cassure *transversale* n'a qu'un brillant gras, ressemblant à celui de la nacre ; le grain en est fin et inégal.

Dureté. Fort peu considérable, suivant Werner, et moindre que celle de la witherite. Nous l'avons trouvé, au contraire, un peu plus forte.

Pesanteur spécifique. 35,910, suivant Lichtenberg. 36,750, suivant Klaproth. 42,382, suivant le citoyen Pelletier, *Annales de chimie*, tome 10, page 188.

Analyse chimique. Suivant Klaproth. Sur cent parties, ce chimiste a trouvé 69 parties et demie d'une substance qu'il regarde comme une terre nouvelle, 30 parties d'acide carbonique et un peu d'eau.

Propriétés. On avoit déjà remarqué que la strontianite différoit de la witherite par la couleur, la dureté et la pesanteur spécifique.

Blumenbach s'est assuré qu'elle ne partageoit point les qualités nuisibles de cette substance.

Enfin l'on savoit qu'un papier trempé dans une dissolution de strontianite, par l'acide nitrique, étant allumé, après avoir été séché, brûloit *avec une flamme rouge*.

On voit, par une note, que Watt a joint, à sa dissertation, que les anglais soupçonnoient

déjà que la strontianite contenoit une terre nouvelle.

Analyse de la strontianite. Le professeur Klaproth, qui a déjà annoncé l'existence de deux terres simples nouvelles; l'une, dans le zircon ou jargon de Ceilan, et l'autre dans le corindon ou spath adaman-tin, s'est livré, sur la strontianite, à des recherches, dont il a rendu compte dans les annales de chimie de Crell 1793, deuxième partie, pag. 189 et suiv. et 1794, première partie, page 99 et suivantes. Nous nous faisons un devoir de rapporter exactement le résultat des travaux de ce chimiste célèbre.

Action du feu. 1°. La strontianite ayant été exposée pendant cinq heures à un feu ardent, dans un poêle de chambre, 100 grains de cette substance ne perdirent que 6 grains d'acide carbonique, c'est-à-dire, environ la cinquième partie de ce qu'elle en contenoit.

2°. Mise dans un creuset d'argile, et exposée à l'action du feu dans un four à porcelaine, elle attaqua l'argile du creuset, s'y combina, et se convertit, par cette combinaison, en un verre transparent, compacte, dur, et de la couleur de la chrysolite.

3°. Si, au lieu de mettre cette substance en contact immédiat avec les parois du creuset, on la renferme dans l'intérieur d'un charbon, et qu'on mette ce charbon dans un creuset et le creuset dans la partie la plus chaude du four à porcelaine, la strontianite perd son éclat, mais sans présenter aucune apparence de fusion, et sans que sa forme soit altérée. Son poids se trouve diminué de 31 centièmes, ce qui

annonce que l'acide carbonique en a été dégagé par l'action du feu (1).

La strontianite, telle qu'on la trouve dans la nature, ne se dissout point dans l'eau; mais lorsqu'elle a été privée de son acide carbonique par une chaleur violente, comme dans l'expérience précédente, on parvient à en dissoudre, dans deux livres d'eau bouillante, un peu plus de 100 grains. Cette dissolution étant filtrée et mise dans une bouteille bien bouchée, il ne tarde pas à s'y former des cristaux, qui s'accroissent, pour ainsi dire, à vue d'œil, et qui se groupent d'une manière fort agréable. Ces cristaux sont des aiguilles transparentes et très-déliées, dont la réunion forme une espèce de tissu soyeux. Leur saveur est caustique. Ils perdent leur transparence à l'air, et deviennent d'un blanc laiteux.

La cristallisation, dans l'eau pure, de cette terre privée d'acide carbonique et sans mélange d'aucune autre substance, est un phénomène entièrement nouveau. Il a été vu également par Richard Kirwan, suivant une lettre que ce savant écrivoit à Crell, à la fin de l'année 1793.

1°. Cent grains d'acide muriatique, dont la pesanteur spécifique étoit de 1,1400, affoiblis par 50 grains d'eau, dissolvent 53 grains et demi de strontianite (2). Il faut 75 grains de witherite pour saturer la même quantité de cet acide, affoibli par 200 grains d'eau, mélange

(1) Au chalumeau, la strontianite donne, ainsi que la witherite, un verre blanc et opaque, qui se réduit facilement en poussière, comme le citoyen Pelletier l'a observé.

(2) La dissolution de strontianite, par l'acide muriatique, a une légère teinte de jaune; celle de witherite est sans couleur. C.

sans lequel la dissolution ne seroit ni claire ni complète.

2°. En pesant la strontianite et l'acide employé à la dissoudre, Klaproth a reconnu qu'il se dégagoit, pendant cette opération, 30 grains d'acide carbonique, sur 100 grains de strontianite.

3°. Le sel neutre formé par la combinaison de la terre de la strontianite avec l'acide muriatique, cristallise en belles aiguilles qui n'attirent pas l'humidité de l'air quoiqu'elles soient très-solubles dans l'eau.

4°. Ces cristaux se dissolvent aussi dans l'esprit-de-vin lorsqu'il n'est pas trop déphlegmé, et à l'aide de la chaleur. Lorsqu'on trempe, dans cette dissolution, du papier ou du coton, et qu'on y met le feu, elle brûle avec une flamme d'un rouge de carmin très-agréable.

La dissolution de la witherite par l'acide muriatique, ne cristallise pas en aiguilles, suivant Klaproth, mais en tables hexagonés, dont la pesanteur spécifique est beaucoup plus grande. Ces cristaux étant dissous dans l'esprit-de-vin ne lui communiquent pas la propriété de brûler avec une *flamme rouge*. Nous avons déjà dit que cette flamme est seulement d'un *blanc jaunâtre*.

5°. Klaproth ayant fait dissoudre un grain de sulfate de potasse dans six onces d'eau distillée, versa, dans cette eau, trois gouttes de muriate de strontianite; le précipité n'eut lieu que le lendemain; il a lieu, comme on sait, instantanément avec le muriate de baryte.
Douzième expérience.

La strontianite se dissout aussi fort bien dans l'acide nitrique, et en perdant, de même qu'avec l'acide muriatique, trente grains d'acide carbonique sur cent. Le sel neutre qui résulte de cette combinaison, cristallise en cristaux solides, clairs, non déliquescents et dont la forme principale paroît être l'octaèdre.

Action de l'acide nitrique.

La dissolution de la witherite exige, suivant Klaproth, que l'acide nitrique soit plus affoibli, pour empêcher une cristallisation trop prompte (1). La forme des cristaux paroît aussi être l'octaèdre, mais ils sont moins distincts et il s'en trouve qui paroissent être en tables. Ils ne sont pas aussi limpides que ceux de strontianite (2).

Le vinaigre dissout la strontianite avec plus de difficultés que les acides précédens. L'auteur ayant employé du vinaigre distillé et concentré par la gelée, a obtenu de petits cristaux clairs et non déliquescents, qui paroissent en tables rhomboidales. Il assure avoir essayé inutilement de faire cristalliser la dissolution de la witherite dans le même acide. Il n'en résulte, dit-il, comme de toute autre dissolution de la baryte, par le vinaigre, qu'une masse informe qui tombe en déliquescence à l'air.

Action de l'acide acéteux.

L'acide sulfurique agit presque entièrement

Action de l'acide sulfurique.

(1) La witherite exige, sur-tout, beaucoup plus de chaleur pour se dissoudre dans les acides, et sa dissolution cristallise aussi plus promptement. C.

(2) La dissolution de strontianite, par l'acide nitrique, est sans couleur, comme celle de la witherite. C.

de même sur les deux substances. Quarante grains de sulfate de strontianite ayant été soumis à l'ébullition, dans huit onces d'eau, il y en a eu deux grains et demi de dissous.

On peut décomposer le muriate de strontianite, ainsi que celui de witherite, au moyen du carbonate de potasse. Ces deux substances reprennent, par ce procédé, l'acide carbonique qu'elles avoient perdu, et se revivifient. Il est cependant remarquable, qu'ainsi revivifiées et reproduites par l'art, elles ne retiennent plus cet acide avec autant de force que dans leur état naturel.

Klaproth conclut de ces expériences qu'il y a une différence essentielle entre la terre de la strontianite et celle de la witherite; car, dit-il, quoique ces terres se comportent de la même manière avec l'acide sulfurique, et qu'elles retiennent, avec une force presque égale, leur acide carbonique, elles présentent, d'ailleurs, quelques propriétés très-différentes.

Les principales sont :

- 1°. La pesanteur spécifique.
- 2°. La différente proportion de l'acide carbonique dans ces deux substances.
- 3°. La forme différente des cristaux qui résultent de la dissolution de ces deux terres dans l'acide nitrique, et encore plus dans l'acide muriatique.
- 4°. La faculté de cristalliser dont jouit l'acétite de strontianite.
- 5°. Enfin, et principalement, la couleur

rouge que la terre de la strontianite communique au feu dans les circonstances que nous avons indiquées.

Comme la terre strontienne, ajoute Klaproth, se distingue encore plus des autres terres que de la baryte, rien n'empêche de la considérer comme une nouvelle espèce de terre simple, dont le nombre se trouveroit, par-là, porté à huit; le docteur Richter ayant renoncé à la terre nouvelle qu'il avoit cru reconnoître, indépendamment du phosphate calcaire, dans les os des animaux.

Telles sont les opinions du professeur Klaproth, et toutes celles d'un chimiste aussi distingué méritent, sans doute, la plus sérieuse attention. Le citoyen Pelletier a bien voulu répéter quelques-unes de ces expériences, dans son laboratoire. Nous avons vu presque tout ce qu'avoit observé Klaproth; mais le citoyen Pelletier, d'après les considérations suivantes, pense qu'il convient de soumettre cette substance à des expériences ultérieures, avant d'admettre l'existence d'une nouvelle terre dans la strontianite.

1°. et 2°. Il suffit pour que la pesanteur spécifique de la strontianite soit moindre que celle de la witherite, que la première de ces substances contienne plus d'acide carbonique, comme Klaproth l'a reconnu en effet. (Le carbonate de chaux strié contient, suivant Bergmann, trente-quatre parties sur cent, d'acide carbonique; sa pesanteur spécifique est 2,7280, suivant Gmelin).

3°. La forme différente des cristaux ne

suppose pas nécessairement une différente espèce de terre; elle pourroit avoir lieu de même si l'une des substances étoit de la baryte pure, l'autre de la baryte mélangée. D'ailleurs ces différences, qui sont peu considérables, dépendent souvent, comme on sait, de la manière dont l'opération est conduite.

4°. L'acetite de baryte jouit bien certainement de la faculté de cristalliser, et les cristaux ne sont pas déliquescents. (Bergmann a dit seulement qu'ils étoient presque déliquescents). Le citoyen Pelletier, à cette occasion, a préparé de l'acetite de baryte; et nous pouvons affirmer que ce sel cristallise mieux que l'acetite de chaux, et n'est, ainsi que lui, nullement déliquescent.

5°. La dissolution du muriate de strontianite dans l'esprit-de-vin ne jouit pas seule de la propriété de donner une *flamme rouge*. Nous avons fait la même expérience avec du muriate de chaux (sel marin calcaire), et nous avons eu également une flamme de cette couleur, et peut-être même *d'un rouge encore plus marqué*.

6°. Il nous paroît que Klaproth indique, lui-même, la nature de la strontianite, lorsqu'il dit que le sel neutre, résultant de sa combinaison avec l'acide sulfurique est dissoluble dans une quantité d'eau considérable à l'aide de la chaleur. Cette propriété est, comme on sait, celle du sulfate de chaux, tandis que le sulfate de baryte paroît être entièrement insoluble. Ne seroit-on donc pas fondé

à croire que la strontianite n'est autre chose qu'un mélange de baryte et de chaux, ou peut-être une combinaison de ces deux terres, car nous ignorons encore si les terres ne peuvent pas, dans certaines circonstances, s'unir ensemble d'une manière plus intime qu'on ne l'a cru jusqu'ici. Le citoyen Pelletier a conçu cette opinion sur la composition de la strontianite, à la première inspection de cette substance; elle acquiert un nouveau poids par les expériences que nous venons de rapporter, et par la manière même dont le sulfate de baryte et le carbonate de chaux se trouvent mélangés dans les échantillons que nous avons décrits.

CH. C.

OBSERVATIONS

*Faites par le citoyen Hassenfratz, inspecteur
des mines de la République, sur la neige
tombée le 2 pluviôse de l'an trois.*

DEPUIS plusieurs jours la neige tombée avoit la forme d'un plan hexaèdre, composé de six filets, formant entr'eux un angle de 60 degrés, et de plusieurs autres filets implantés sur les premiers, sous un angle de 30 degrés.

Aujourd'hui 2 pluviôse, parmi des cristaux de neige, semblables à ceux décrits ci-dessus, il s'en est trouvé quelques-uns qui étoient formés de deux ou trois plans réunis par un axe commun, dont les angles étoient de soixante degrés. Je ne pense pas que cette réunion ait encore été observée.

OUVRAGES ÉTRANGERS.

*Suite de l'extrait des annales de chimie de
Crell, 1794. (Voyez journal de nivose).*

N^o. XII

NILS Nystroem, apothicaire à Norköping, a découvert qu'on pouvoit ôter à l'eau-de-vie de grain, le goût de chaudière, en y ajoutant une petite quantité d'acide sulfurique, étendu dans beaucoup d'eau, et en faisant distiller de nouveau. Cet effet s'explique par l'affinité de cet acide pour l'eau et pour les substances inflammables. Gadolin, qui a communiqué cette expérience à Crell, la regarde comme fort importante; il craint seulement que l'acide n'endommage la chaudière. Page 156.

XIII.

Hermann décrit un jaspe blanc qu'on a découvert dans la partie la plus élevée des Monts Altai, en Sibérie, près de la source du Korgon. Sa couleur est celle d'un ivoire. Sa fracture approche de celle du petrosilex. Il est très-dur et prend un beau poli. Ce qui fait sur-tout sa beauté, ce sont les dendrites noires dont il est pénétré. — Les usines de Kolywan, en Sibérie, ont rendu, en 1791, plus de 68000 marcs d'argent, contenant environ 1300 marcs d'or. En y compre-

nant le cuivre, ces mines ont rendu 6,750,000 livres tournois, dont 4,250,000 livres de profit. Une circonstance remarquable, c'est que l'argent contient moins d'or à mesure qu'on pousse les travaux. Jusqu'en 1780, on retiroit quatre pour cent d'or; mais aujourd'hui on en retire à peine deux pour cent. — Dans une collection de minéraux, à Pétersbourg, on voit une calcedoine d'un bleu foncé, qui semble cristallisée en cubes; mais il est très-probable que la substance s'est moulée seulement dans l'espace occupé précédemment par des cristallisations d'une autre espèce. Page 178.

X I V.

Gadolin, professeur à Abo, mande que Rinmann le fils a essayé de convertir en fer doux et malléable, le fer cassant à froid, en absorbant, au moyen de la chaux, l'acide phosphorique que l'on sait être la cause de ce défaut. Il a reconnu que, pour réussir complètement, il falloit commencer par incorporer la chaux, par la fusion, avec parties égales de scories, et mêler ensuite cent quarante livres de la substance vitreuse qui résulte de ce mélange, avec deux cent soixante livres de fonte de fer. Il a obtenu, par ce procédé, cent quatre-vingt-dix liv. de fer en barres, d'une qualité excellente. Cette proportion de fer forgé est à-peu-près celle que donne la meilleure espèce de fonte. Il essaya d'ajouter de la potasse au mélange. Le fer qu'il obtint par ce moyen, n'étoit, à la

vérité, plus du tout cassant à froid. Dans ces différentes expériences, la masse acquiert une augmentation de poids qui va jusqu'à quarante pour cent, et qui est toujours d'autant plus considérable qu'il y a plus de fer oxidé. Dans les hauts fourneaux, on ne parvient point à enlever l'acide phosphorique au fer par le moyen de la chaux, peut-être à cause de la trop grande quantité de calorique et de combustible. Page 181.

X V.

Lowitz n'a pas trouvé un atome d'antimoine dans la mine d'argent rouge (*rothgülden ertz*). Il n'y a reconnu que du soufre et de l'arsenic. — Il a reçu de Pallas, une pierre provenant des environs du lac Baikal, en Sibérie, qui est d'une blancheur éclatante, striée et semblable à une zéolithe. Cette pierre lui paroît de la nature de celle que les minéralogistes allemands nomment tremolithe. Il en a retiré cinquante-deux parties de silice, vingt de chaux caustique, douze de carbonate de chaux, douze de magnésie pure. Le carbonate de chaux n'est qu'interposé entre ses stries. — Il a analysé des cailloux raboteux, transparents, et de la grosseur d'une noisette, qui se trouvent aux environs d'Ochotsk, près des anciens volcans éteints. Il y a trouvé soixante-quatorze parties de silice pure, douze d'alumine, sept de chaux, trois de magnésie, une d'oxide de fer. Leur pesanteur spécifique est 2,333. Cette subs-

tance se gonfle au feu avec un éclat phosphorique comme le borax, et se convertit en une scorie spongieuse d'un blanc éclatant. Elle perd cette propriété, mais sans diminuer de poids, lorsqu'elle a été rougie au feu dans un creuset fermé. Le professeur Severgin regarde cette substance comme une nouvelle espèce de zéolithe. Page 182.

X V I.

Herbstoedt communique le fait suivant : Kunde, pharmacien de Berlin, a trouvé que la partie de la résine nommée mastic, qui n'est pas dissoluble dans l'esprit-de-vin, se comporte en tout comme le caoutchouc (résine élastique). Page 185.

X V I I.

Jean Martinenghi, garde du cabinet de minéralogie, à Pavie, reproduit l'idée de la métallisation de la baryte. Il annonce qu'ayant soumis à un feu violent, dans un creuset de porcelaine bien fermé, parties égales de sulfate de baryte bien pur et de verre de borax, avec moitié de verre ou glace pulvérisée, un quart de colophane et autant de poussière de charbon, il trouva dans le creuset, après l'avoir brisé, un très-beau verre noir, et dessous, un petit bouton métallique, d'un poids égal au tiers ou à la moitié de celui du sulfate de baryte employé, et dont la pesanteur spécifique étoit à celle du plomb

comme un est à six. Ce métal est très-fragile, se laisse entamer avec un couteau, et attire fortement l'aiguille aimantée; il se dissout dans l'eau regale et dans l'acide vitriolique, à l'aide de la chaleur. Ayant traité, de la même manière, le sulfate de chaux et le fluaté de chaux, il n'a obtenu rien de métallique. Ayant supprimé le charbon, il a obtenu un très-beau verre transparent, couleur de chrysolite, sous lequel étoit un corps conique blanc et très-lourd, qui se comportoit, à tous égards, comme le sulfate de baryte. Page 195.

X V I I I.

Procédé pour obtenir un vinaigre concentré aussi agréable et plus fort que celui qu'on obtient par l'action du froid.

On met, dans un matras, une livre d'acide sulfurique étendu dans une égale quantité d'eau; et lorsque le mélange est refroidi, on y ajoute, peu-à-peu, une livre d'acétite de potasse bien sec; on fait distiller ce mélange au bain de sable. Sans attendre que le résidu soit sec, on prend le vinaigre qui a passé, on le rectifie avec moitié de son poids de poudre de charbon, et on y mêle le tiers ou le quart d'esprit de vinaigre bien pur. En employant l'acide sulfurique dans cette proportion, on a l'avantage de former un sulfate de potasse avec excès d'acide, qui est très-dissoluble, tandis que le sulfate de potasse ordinaire ne l'est que très-difficilement.

Si on emploie de l'acétite de soude, on n'a pas besoin d'employer l'acide sulfurique avec excès, car la soude ne peut pas être saturée comme la potasse. Il ne faut pas, même avec la potasse, excéder la quantité nécessaire pour la saturer; sans quoi il passeroit de l'acide sulfurique avec le vinaigre. Page 206.

Nous ne rapporterons pas les morceaux tirés des mémoires des académies étrangères, ou d'ouvrages imprimés; à plus forte raison ceux qui sont traduits du français.

A R R Ê T É S

DU COMITÉ DE SALUT PUBLIC.

Arrêté du 18 brumaire, l'an troisième de la République française, une et indivisible,

Qui porte que l'Agence des mines donnera des ordres à tous les directeurs des salines de la Meurthe, de la Moselle, du Jura, du Mont-Blanc, pour faire fabriquer du sulfate de soude avec tous les dépôts et les eaux mères de ces salines; matières qu'on néglige et qui peuvent être employées utilement de cette manière.

Autre du 29 du même mois,

Portant que les contrats de société, passés le 2 juin 1787 et le 21 octobre 1789 (v. s.), entre le citoyen Feuillant, concessionnaire et propriétaire de la superficie des mines de houille de la Cambelle et du Feu, et ses co-associés à l'exploitation desdites mines, sont maintenus et continueront d'être exécutés dans toutes leurs clauses et conditions.

Nota. Ces mines font partie de celles de Brassac dans les districts d'Issoire et de Brioude, départemens du Puy-de-Dôme et de la Haute-Loire.

Autre du premier frimaire,

Qui accorde au citoyen François Capon, demeurant à Calvières, district de Nîmes, la concession provisoire des mines de plomb et pyrites sulfureuses, existantes dans les environs de la commune de Martin-Sausсенac, district de Mont - Polyte, département du Gard. Le concessionnaire est aussi autorisé à établir les fonderies et fourneaux nécessaires; les travaux seront en activité, au plus tard, dans six mois.

Autre du 2 frimaire,

Qui porte que l'Agence des mines fournira, sous le plus bref délai, un état de situation de toutes les mines de plomb de la République, contenant leurs produits par décade, et l'emploi de ces produits.

Autre du même jour,

Portant que l'Agence des mines prendra les mesures nécessaires pour doubler, s'il est possible, le produit de l'exploitation des mines de plomb de la République.

Autre du 7 du même mois,

Qui met en réquisition les produits de la mine de Litry, district de Bayeux, département du Calvados, et les répartit ainsi qu'il

suit : La partie qui n'est pas réputée propre aux fonderies et aux forges, et qu'on estime à la moitié du produit de la mine, demeurera affectée aux mêmes usages que précédemment; toutesfois il sera fait des expériences pour s'assurer si ce charbon ne peut pas servir à la cuisson des briques ou à d'autres usages. Les deux tiers des produits propres aux fonderies et aux forges des maréchaux, sont mis à la disposition du commissaire de la marine, qui en tiendra trois mille quintaux par mois à celle de la commission des armes pour ses établissemens; le surplus est destiné à l'approvisionnement des fonderies de Romilly, Chanday, Berru, Saint-Lô, Maromme, et de l'établissement du citoyen Orfard, près Rouen.

Autre du 9 du même mois,

Portant que l'Agence des mines enverra, dans le plus bref délai, au comité de salut public, un état exact de tous les établissemens des mines, fonderies, usines, aciéries, exploitées au compte de la République.

Autre du 20 du même mois,

Portant que le citoyen Sorel et Compagnie, concessionnaires de mines dans le département de la Manche, sont, pour cause de cessation de travaux, sans cause légitime, pendant plus d'une année, déchus, aux termes de la loi, de leur concession; que la conces-

sion provisoire des mines de plomb de Pierre-Ville, Surtainville, et communes adjacentes, et celles des mines de houilles connues sous le nom de Cartret, Bricquebecq et Forêt de Bricquebecq, situées dans les districts de Cherbourg et de Valognes, département de la Manche, est accordée aux citoyens Gressien, Panier et compagnie, et que cette concession aura pour limites, au nord, la rivière de Bus, depuis la mer jusqu'à Groville, et le chemin tracé depuis cette commune jusqu'à Negreville; à l'est, la rivière qui descend au-dessous de Negreville, jusqu'à sa rencontre avec celle de Scie; au sud, la rivière de Scie, en la remontant depuis sa jonction à la précédente jusqu'à Baubigny, de cette commune à celle de Saint-Paul, et de cette dernière à la mer; à l'ouest, l'océan. Lesdites limites devant renfermer un espace de six lieues carrées, dont les points seront déterminés aux termes de la loi.

Autre du 24 du même mois,

Portant que la concession provisoire de la mine d'asphalte, découverte par le citoyen Secrétan, dans la commune de Sarjoux, district de Nantua, département de l'Ain, est accordée à ce citoyen.

Autre du même jour,

Portant que la commission, dite des mines, établissemens et arts, créée le 28 vendémiaire, pour le département de l'Allier, par toutes les autorités constituées, et par la société po-

pulaire de Moulins, est supprimée; que les arrêtés, pris par cette commission, sont annullés, et que les intéressés aux mines de Fins et Noyant, district de Montmarault, département de l'Allier, sont réintégrés dans les droits de leur concession.

Autre du même jour,

Qui ordonne que le sequestre apposé sur les mines de houille de Carmeaux, district d'Alby, département du Tarn, sera levé, et que les citoyens Solage et compagnie rentreront dans leurs droits.

Autre du 26 frimaire,

Qui maintient le citoyen Pailloux, concessionnaire des mines de houille de Cascastel, Quintillien et Ségur, dans le droit d'exploiter ces mines.

Autre du 9 nivose,

Portant que la concession accordée en 1788 (vieux style) aux citoyens Morlhon et Arnoffe, des mines d'alun de Saint-Georges, de la Vimas, de Curvalle, de Saint-Michel, de Saint-Sernin, et celle de houille de Connuac, situées dans le district de Milhau, département de l'Aveyron, est dissoute, et que la concession provisoire de ces mines est accordée au citoyen Marie Morlhon; mais attendu que l'étendue du terrain que cette concession avoit pour objet, est plus considérable que la loi sur les mines du 28 juillet 1791 ne le permet, elle est partagée en trois concessions nouvelles.

1°. Celle des mines de sulfate d'alumine de Saint-Georges et de Lavimas , occupant quatre lieues carrées.

2°. Celle des mines de sulfate d'alumine de Plaisance , de Carvalle , de Saint-Michel et de Saint-Sernin , ayant aussi la même surface de quatre lieues carrées.

3°. Celle de la mine de houille de Connuac ; les limites de chacune de ces trois concessions , seront fixées par l'administration du département de l'Aveyron et par le district de Milhau , conformément à la loi.

Autre du 26 nivose ,

Qui maintient les citoyens Cazin et compagnie dans leur concession des mines de houille d'Ardinghen.

Autre du 27 nivose ,

Qui approuve l'envoi que l'agence des mines a fait du citoyen Baillet , pour diriger et activer l'exploitation des mines de la Belgique , et pour surveiller les recherches de houille dans les environs de Boulogne.

Autre du 29 nivose ,

Le comité, vu son arrêté du 5 nivose, qui porte qu'il sera pris les précautions les plus sévères , pour que la distribution de la poudre nécessaire aux carrières soit faite de manière à ce que la sûreté publique ne soit pas inquiétée, et vu le rapport de la commission des travaux publics , du 22 du courant, arrête que la poudre nécessaire à l'exploitation des carrières, sur la demande de l'entrepreneur, constatée par un certificat de l'ingénieur en chef, visé du département,

sera adressée directement aux administrations de district les plus voisines des travaux ; que les administrations de district distribueront cette poudre par petites portions , à fur et mesure des besoins constatés par le commis de la fabrication.

Autre du 30 nivose ,

Le comité de salut public , sur le rapport de la commission des armes et poudres, arrête ce qui suit :

La commission des armes , poudres et exploitation des mines, est autorisée à charger le citoyen Mozard, qui doit partir incessamment pour l'Amérique, de porter au cabinet d'histoire naturelle de New-Cambridge, une collection de quelques-unes des productions minéralogiques de la République, et particulièrement de celles des mines d'argent d'Allemont, des mines de plomb de Poullaouen, et de présenter cette collection au nom de la commission, aux naturalistes chargés de l'administration dudit cabinet d'histoire naturelle.

Autre du 9 pluviose,

Portant , comme article additionnel à l'arrêté du 16 fructidor , concernant le mode d'examen pour le choix des élèves des mines, qu'aucun citoyen, déjà attaché à un service public quelconque, ne pourra être admis à l'examen pour le choix des élèves des mines, s'il n'est muni d'une autorisation expresse du comité de salut public pour cet objet.

TABLE DES MATIÈRES,
CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

OBSERVATIONS sur le speis , ou résidu métallique
aigre , blanc et cassant , qu'on obtient par la
refonte des scories du métal de cloche
affiné pag. 3.

Suite du mémoire concernant la description
minéralogique du département du Mont-
Blanc. 13.

Vues géologiques , présentées à la société
d'histoire naturelle ; par G. Romme. 51.

Mémoire sur la witherite et la strontianite. 61.

Observations faites par J. H. Hassenfratz ,
sur la neige tombée le 2 pluviôse de l'an 3. 82.

Ouvrages étrangers 83.

Arrêtés du comité de salut public , relatifs
aux mines 89.

Le renchérissement considérable des matières premières, et sur-
tout celui du papier, oblige à porter le prix de ce journal à 26 liv.
pour Paris, et 30 livres, franc de port, pour les départemens.

On souscrit à Paris chez DU PONT, imprimeur-libraire, rue de
la Loi, n° 1232 ; et dans les départemens, chez tous les directeurs
des postes, et les principaux libraires. Les lettres et l'argent doivent
être adressés francs de port.

JOURNAL
DES MINES,
PUBLIÉ
PAR L'AGENCE DES MINES
DE LA RÉPUBLIQUE.

N° VI.

Ventose de l'an III.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE DU PONT,
rue de la Loi, N° 1232.

JOURNAL
DES MINES.

ESSAI D'UN MANUEL
DU

VOYAGEUR MÉTALLURGISTE,

*Présenté à la conférence des Mines, le 12
ventose, an troisième, par ALEXANDRE
MICHÉ, ingénieur des Mines de la Ré-
publique.*

*TABLEAU général des differens objets dont
doit s'occuper le Voyageur Métallurgiste.*

LIEUX de situation.
Aspect général.

Noms particuliers { de l'établissement.
du directeur.
du lieu de poste le plus près,
pour y adresser les lettres.

Exploitation
des mines, et
préparation
des minerais.

Journal des Mines, ventose an 3^e. A 2

Quantité annuelle, mensuelle ou décadaire des objets de consommation pour les travaux.

Lieux de consommation des produits ou débouchés.

Moyens de communication.

Nombre des préposés au service des travaux.

Nombre des animaux employés aux travaux.

Observations (1).

Détail des différens objets énoncés dans le tableau général.

1^o. Exploitation des mines et préparation des minerais.

Lieux de situation; Noms (2).	}	du département.
		du district.
	}	du canton.
		de la commune.
	}	particuliers de l'endroit qui contient les Mines, soit montagnes, soit vallons, plaines, gorges, etc.

Aspect général.	}	On sent qu'il est question ici de la description du lieu, et de ses positions propres et respectives, relativement aux objets qui l'environnent, tels que montagnes, coteaux, gorges, vallons, etc. etc.
-----------------	---	--

(1) Entre autres observations, il ne faut pas négliger de remarquer la position respective des grillages et fonderies, relativement aux bâtimens d'habitations et aux végétaux environnans, par rapport aux vents qui régnernt le plus ordinairement dans le pays; et d'examiner les eaux dont on fait usage, relativement à leur degré de salubrité.

(2) S'il y a eu changement de noms, indiquer les anciens et les nouveaux noms.

Noms.....	}	particuliers de l'établissement.
		du directeur.
	}	du lieu de poste le plus près pour y adresser les lettres.

Nature et espèces de Mines de (1)	}	fer.
		cuivre.
		plomb.
		étain.
		argent.
		or.
		mercure.
		zinc.
		bismuth.
		antimoine.
		arsenic.
		cobalt.
		nickel.
uranite.		
manganèse.		
molibdène.		
wolfram ou tungsten.		

Disposition de la Mine dans le sein de la terre, et ses allures (2),	}	en rognons.
		en stockvercks.
		en filons.
	}	en couches.

Terres ou pierres accompagnantes (3),	}	gangue.
		toit.
		mur.
		salbandes.
	}	terres ou pierres environnantes.

(1) Indiquer si ces métaux sont à l'état de carbures, sulfures, carbonates, sulfates, muriates, arsénates, phosphates ou oxides; mais, combinés ou mélangés avec d'autres substances métalliques ductiles ou friables.

(2) Indiquer le nombre et les directions, inclinaison et dimensions.

(3) Indiquer les noms particuliers que les ouvriers donnent dans

- Accidents.** { Crins ou crans;
Failles.
Obstacles quelconques.
- Découverte,** { par qui.
à quelle époque.
- Tentatives en recherches (1).** { Nombre et pro- trous de sonde.
fondeur des puits ou fosses.
galleries.
- Concession (2).** { Commencement.
Fin.
Étendue, surface ou ses dimensions, au moins en deux sens.
Ses limites et sa disposition respectives.
- Exploitation.** { en grande activité.
en travail languissant.
son commencement.
cessée (cause et époque de la cessation).
ses besoins.
ses ressources.
- Travaux souterrains (3).** { Profondeur totale.
Étendue ou espace qu'ils occupent.
Nombre et dimensions des { puits, fosses, bures
ou cheminées.
galleries.
ateliers ou tailles.

le pays, aux substances qui forment ces objets, et la nature et quantité des différentes couches supérieures et inférieures connues.

(1) Même observation que ci-dessus, et indiquer aussi le nom particulier qu'on donne à ces diverses tentatives, en se rappelant qu'à Anzin on donne le nom d'Avalleresse, aux puits de recherches.

(2) Indiquer si la mine est sous la main de la nation, ou concédée à un particulier ou à une compagnie, et mettre le nom et la demeure du concessionnaire, ou de celui qui représente la compagnie.

(3) Indiquer si les puits et galleries sont faits dans le filon,

- Canaux ou conduits d'air simples.**
Tonneaux à girouette.
Cheminées à quatre faces.
Soufflets.
Grille à feu.
Chûtes d'eau.
Moyens divers.
- Moyens supplémentaires d'airage (1).** { à bras.
à vapeur.
à eau avec roue { à aubes.
à augets ou godets.
à chevaux.
- Nombre des machin. employées pour le service des travaux souterrains (2),** { pour l'extraction des minerais,
pour l'épuisement des eaux, { à bras.
à vapeur.
à colonne d'eau.
à eau et à air.
à eau avec roue { à aubes.
à augets ou godets.
à chevaux.

dans le toit, dans le mur; s'ils sont pratiqués dans le solide, ou s'ils sont boisés ou murillés; si les ateliers ou tailles se pratiquent de niveau, par inclinaison ou par stross droites ou renversées, et si les puits servent à l'extraction du minerai ou à l'épuisement des eaux, ou à l'un et à l'autre; si les galleries sont d'extraction ou d'écoulement; et enfin, si les puits et galleries sont simplement de communication, de recherches ou d'airage; ne pas négliger aussi de mettre les noms particuliers qu'on donne aux travaux intérieurs, en se rappelant qu'à Anzin, on donne aux puits de communication, les noms de beureqs, beurtia, etc.

(1) Indiquer à cet article, s'il y a défaut d'air, ou s'il y existe des gaz hydrogènes ou acides carboniques, connus sous les noms de feu brisou, mofettes, etc.

(2) Autant que faire se pourra, ou que besoin sera, lever les plans et faire la description des machines; indiquer si les machines à bras sont des treuils, vindas, cabestans ou pompes, avec ou sans manivelles, volans, balanciers, &c. la quantité d'eau épuisée ou de minerai extrait en vingt-quatre heures; remarquer si les tambours des machines à molettes sont coniques ou cylindriques; si l'on y emploie des cordes d'un diamètre uniforme, ou des chaînes à mailles, anneaux, ou en chaînettes; si le mouvement s'imprime directement ou

casseries et la-
veries (1).

Bourroirs.

Épinglettes . . . { en fer.
en cuivre.

Pelles.

Brouettes.

Chiens.

Lampes.

Chandeliers.

Machines à étincelles.

Caisses.

Cuves.

Cribles.

Rables et rateaux.

Mesures de capacité.

métal natif.

sulfure.

sulfate.

carbone.

carbonate.

muriate.

phosphate.

oxide.

objets propres à faire échantil-
lons.substances minéralogiques, telles
que cristaux de roche, etc. etc.Produit annuel,
approximatif
en (2)

(1) Indiquer la longueur et la pesanteur des chaînes ou cables, la forme et la capacité des mesures et ustensiles propres à l'extraction, ainsi que les divers noms particuliers que ces objets portent sur le lieu.

(2) Indiquer ce qui se fournit aux fonderies en morceaux, ou en schlich, c'est à-dire, bocardé, criblé, tamisé et retiré des caisses, fosses ou labyrinthes; observer qu'il n'est question, dans ces articles, que des produits naturels, et non de ceux de l'art; se rappeler qu'aux articles carbures et oxides de fer, il faut faire mention si l'on tire parti des matières propres à donner des crayons noirs et rouges, et des différens ochres propres aux arts; pour le cuivre, s'il y a de la malachite, du verd ou bleu d'azur, de montagne, etc. pour les substances minéralogiques, s'il en est de propres à faire des pierres à aiguiser, &c. &c.

Dépôts actuels en magasin, des produits et
des objets de consommation.

Objets de con- sommation (1).	Quantité ou poids de	bois { de charpente. à brûler.
		suif ou chandelles. graisse ou vieux oingt. huile. goudron ou poix. chanvre ou filasse. bierre. cuir ou peaux. clous. poudre. cuivre. fer. acier. fourrages.
		Moyens de se les procurer.

Lieux de consommation des produits.

Moyens de communica- tion.	}	Rivières.
		Canaux.
		Grands chemins.
		Chevaux.
		Mulets.
		Anes. Bœufs.

(1) Indiquer l'espèce de bois qu'on emploie pour la charpente des machines et le boisage des travaux souterrains; si c'est du chêne, du sapin, du châtaignier, de l'orme, du noyer, du charme, etc. et la durée de ces bois dans les souterrains.

Si le goudron employé est un produit végétal ou minéral, et différencier les espèces de clous; si c'est du clou de charrette, de barreaux, de la tige, du rapproché, ou dents de loup, &c. &c.

Directeurs.
 Contrôleurs.
 Sous-directeurs ou surveillans de travaux.
 Elèves.
 Caissiers.
 Commis.
 Chirurgiens.
 Chefs mineurs.
 Mineurs.
 Chefs des laveries, casseries et bpcards.
 Maréchaux.
 Serruriers.
 Charrons.
 Charpentiers.
 Machinistes.
 Maçons.
 Manœuvres.
 Voituriers, charretiers ou muletiers.

Nombre des employés au service des travaux (1).

Nombre des animaux employés au service des travaux.

Chevaux.
 Mulets.
 Anes.
 Bœufs.

des lieux de situation (2) { Département.
 District.
 Canton.
 Commune.

Fonderie, aciérie, usines. Noms

particuliers de l'établissement du propriétaire.
 du concessionnaire ou fermier.
 du régisseur ou directeur.
 du lieu de poste le plus près, et auquel on doit adresser les lettres.

(1) Indiquer si les ouvriers sont payés à la tâche, ou à la journée, ou au mois, et s'ils sont payés en substances extraites, ou en monnaie courante.
 (2) S'il y a eu changement de noms, indiquer les anciens, ainsi que les nouveaux.

Minerai (1), { sa nature.
 sa teneur métallique.

Affermage ou concession, { son commencement.
 sa fin.

Travail ou exploitation (2), { en grande activité.
 languissant.
 cessé (cause de la cessation);
 ses besoins.
 ses ressources.

Grillages des minerais et mattes (3), { quantité.
 par chacun, { bois . . . { de corde.
 consommation en . . . { charbon de { en fagots.
 terre . . . { brut.
 tourbe . . . { épuré.
 brute.
 carbonnisées.

Fonte ou foudage (4). { Espèce et quantité des fourneaux.
 minerais. { concassé.
 lavé ou schlich.
 fondans et absorbans, { argile.
 chaux.
 quartz.
 laitiers.
 machefer ou grenailles de fer.
 soufre.
 arsenic.
 Quantité de charges par 24 heures, en bois . . . { de corde.
 refendu.
 fagots. . . { de branchage.
 de genets ou broussailles.

(1) Indiquer à ces articles, si les substances que l'on traite sont à l'état de métal natif, de sulfures ou sulfates, carbures ou carbonates, phosphates, arsénates, oxides, &c. si elles sont mélangées, combinées et composées de plusieurs métaux, et les quantités des diverses substances métalliques qu'on en extrait avec avantage.
 (2) Indiquer s'il y est affecté quelque affouage.
 (3) Indiquer si les grillages se font à feu ouvert, sous des halles, en pyramides, dans des fourneaux clos de trois côtés, conoïdes ou paraboloides, de distillation ou sublimation, de réverbère, et si l'on recueille le soufre, l'arsenic ou le zinc, en cadmie ou ruthie.
 (4) Indiquer le poids de chaque charge, si la fonte s'opère sur du mi-

charbon . . .	}	de bois . . .	{ léger.
			{ pesant.
tourbe . . .	}	de terre . . .	{ brut.
			{ épuré.
		brûlée.	
		charbonnée.	

Mélange , allia-
ges ou amalga-
mations (1) ,

du plomb ou bismuth avec le cuivre , tenant
or ou argent , afin d'en extraire ces métaux.
du zinc , étain ou arsenic avec le cuivre ,
pour en composer des laitons , pinchebeo
ou bronze pour les canons ou statues.
de différentes substances métalliques duc-
tiles ou friables avec le plomb ou l'étain ,
pour en faire des compositions propres
aux caractères d'imprimerie , planches de
musique et autres objets répandus dans
le commerce , tels que boutons , chandel-
liers , boucles , etc. etc.
de l'étain avec le fer , pour le convertir en
fer-blanc.
du mercure avec la substance , tenant or
et argent , pour en extraire ces métaux.

nerai cru ou grillé , comment se font les mélanges pour disposer les
charges , et quelle quantité on y fait entrer de minéral ou de matte ,
de scories ou fondans , et si on fait usage de chaux , de raïsine ou pous-
sière de charbon , et si , dans les fonderies de minéral de plomb ou d'ar-
gent , on opere aussi sur les terres de monnoies ou cendres d'oufèvres.

Indiquer aussi si les fourneaux sont prismatiques , cylindriques ,
pyramidaux ou conoïdes , c'est-à-dire , du nombre de ceux qu'on appelle
hauts fourneaux , tant pour le fer que pour les autres métaux , four-
neaux moyens , bas , courbes , à manche , à lunettes , ou s'ils sont
à courans d'air , d'aspiration , à reverbère , circulaires , elliptiques , qua-
drangulaires , à voûte fixe ou mobile , ou si ce sont de simples foyers
ou forges à la Catalane , à la Corse , à la Turquie , et prendre les di-
mensions de chacun de ces fourneaux , en remarquant et comparant
les capacités des foyers ou chauffes , des cheminées et des laboratoires
ou creusets , et remarquant aussi si les foyers varient à raison des
combustibles qu'on emploie ; autant que faire se pourra , en lever les plans
coupés et élévation , et ne pas négliger non plus d'indiquer si le sol est
formé d'une seule pierre , ou d'argile , ou de brasque ; si cette brasque
est légère ou pesante , si dans sa composition on fait entrer du
sable et enfin si l'on procure le vent aux fourneaux par le moyen de
soufflets ou de trombes ; et remarquer la grandeur et capacité de ces
objets.

(1) Indiquer les différens fourneaux et procédés dont on se sert

Liquation

Liquation ,
ressuage , dis-
tillation ou
sublimation
(1) ,

des pièces ou pains de rafraichissement du
cuivre.
des minerais de mercure , des pignes et
autres boules , provenant des amalgamations
au mercure , afin d'en extraire cette sub-
stance.
des minerais de bismuth , pour en extraire
le métal.
des minerais d'antimoine , pour en obtenir
l'antimoine cru
des minerais d'arsenic , pour en obtenir
l'oxide.
des minerais de zinc , pour en obtenir
l'oxide.

espèce et quantité de fourneaux.
quantité de matières soumises à l'opération.
quantité de matières propres à faciliter ou

Affineries en
fer , fabrica-
tion de l'a-

empêcher l'oxidation }
oxide.
charbon.
raïsine.
temps de la durée de l'opération.

pour ces opérations , les dimensions de ces fourneaux , et les pro-
portions des mélanges ; remarquer si , pour l'amalgamation au mer-
cure , on ajoute à chaud ou à froid du sel marin , et dans quelle pro-
portion , et enfin si les mélanges se font à la meule , aux mortiers ,
aux tonnelets , ou dans des tinnettes à moulin , et si l'impulsion des
divers mouvemens est donné par des bras , des chevaux , un courant
d'eau ou la vapeur.

(1) Indiquer si la distillation se fait per descensum , per latus , vel
per ascensum ; si elle se fait à même les fourneaux , avec ou sans
alludels , avec des cornues , ou sur des guéridons , dans des espèces
de creusets , dont la base est plongée dans l'eau froide ; et prendre les
différentes dimensions de ces fourneaux , vases ou autres instrumens ,
en remarquant la matière dont ils sont composés.

Journ. des Mines , ventose an 3.

Produit annuel, mensuel ou décadaire approximatif en . .

fer à l'état . .

- de fonte . . . { noire.
grise.
blanche,
- doux et pliant.
- dur et fort.
- fer-blanc.
- de tôle.
- de fil, dont on indiquera les degrés de finesse.

de clous dont on indiquera les échantillons . .

- doux.
- cassants.
- à lattes.
- de charrette.
- brochettes et autres de tapissier.
- d'épingles.

d'acier

- naturel.
- de cémentation.
- fondé.

de sulfate.

impur ou cuivre noir.

cuivre à l'état

- pur { en rosette.
- { en plaques.
- { laminé.

de laiton

- en plaque.
- en clous.
- en fils.
- laminé.

plomb à l'état

- métallique . . . { en lingots ou saucissons.
- { laminé.

de minium.

de massicot.

de verre.

de litharge.

étain à l'état

- métallique . . . { en pains ou lingots.
- { laminé.

d'oxide ou potée.

propres pour les menuisiers, ou seulement clous de batteau, si l'on y fait de la tige, &c.

Si les différens artifices font mouvoir les marteaux, soufflets, etc. directement, ou s'il y a frottement ou engrainage, et, dans ce cas, voir l'observation relative à ces objets au titre; Exploitation des mines.

Produit annuel, mensuel ou décadaire approximatif en

argent.
or.

- mercure à l'état { coulant.
- { de précipité ou oxide rouge.

- antimoine { cru.
- { à l'état { métallique.
- { de crocus.
- { de verre.

- bismuth à l'état { métallique.
- { d'oxide.

- arsenic à l'état { métallique.
- { de verre.
- { d'orpiment.
- { de réalgar.

- cobalt à l'état { métallique.
- { de saffre.
- { de verre ou émail.

- zinc à l'état { métallique.
- { d'oxide ou tuthie ou cadmie.
- { de sulfate.

- soufre { en fleurs.
- { en canons.

Quantité des produits déposés actuellement en magasin.

Chèvres.
Gruaux.
Charriots.

- Brouettes { à bois.
- { à charbon.
- { à minéral.

- Pelles { de bois.
- { de fer.

Quantité
d'instrumens,
outils et us-
tenciles pro-
pres à la
fonderie (1).

- Pioches.
- Cris.
- Pincès.
- Spadelles, spatules minces ou ser-
vantes.
- Stics en . . . { bois.
fer.
- Cônes de canal de percées.
- Loups.
- Tisards.
- Palettes ou battes.
- Pilons ou pis- { fer.
tons en . . . } bois.
- Masses.
- Marteaux.
- Paniers à charbon ou vans.
- Conques ou conches.
- Soufflets. . . { grands.
à mains.
- Chaudières d'évaporation.
- Tonneaux ou cuves de cristallisation.
- Lingotières, moules ou bassins de
réception.
- Creusets . . . { de terre.
de fer.
de carbure de fer.
- Cornues. . . { de fer.
de verre.
de terre ou porcelaine.
- Pots et boulets pour l'antimoine.
- Alludeles pour le soufre ou le mer-
cure.
- Fourneaux et ustenciles d'essais.

(1) Indiquer les différens noms qu'on donne à ces objets dans les
diverses fonderies.

Quantité
annuelle
de

Objets de
consomma-
tion pour les
travaux.

- bois de corde.
- fagots { de branchage.
de genets ou bruyères
- charbon { de bois { léger.
 { pesant.
 { de terre { brut.
 { épuré.
- tourbes { brute.
 { charbonnée.
- Pierre calcaire.
- chaux.
- quartz ou sable quartzeux.
- argile.
- cendres.
- huile.
- chandelles.
- graisse.
- poix ou résine.
- clous.
- chanvres.
- peaux ou cuirs.
- fonte.
- fer et acier.
- cuivre.
- plomb.
- soufre.
- arsenic.
- tonneaux.
- chaudières.
- etc., voir aux articles pré-
cédens.
- fourrages.

Moyens de se les procurer.

Lieux de consommation des produits.

Moyens de
communi-
cation.

{ Voir au titre : Exploitation des mines.

Nombre des employés au service des tra- vaux (1).	Directeurs.
	Contrôleurs.
	Sous-directeurs ou surveillans des travaux.
	Élèves.
	Caissier.
	Commis.
	Chefs fondeurs
	Fondeurs.
	Martineurs.
	Tréfileurs.
	Manceuvres.
	Serruriers.
	Machinistes.
	Maréchaux.
	Charpentiers.
	Charrons.
	Maçons.
	Voituriers ou charretiers.
	Muletiers ou bouviers.
Chirurgiens.	
Nombre des animaux em- ployés aux tra- vaux.	Chevaux.
	Mulets.
	Anes.
	Bœufs.
	Chiens.

(1) Indiquer s'il y a des ouvriers à la tâche et à la journée.

3°. Mines de bitume, terre houille, tourbe.

Nature et es- pèces de sub- stances, ainsi que le produit annuel appro- ximatif en. . .	asphalte.
	goudron.
	succin.
	jayet.
	charbon de terre.
	coaks ou cinders.
	tourbe.
charbon de tourbe.	
terre houille.	
ammoniac.	

Nota. Pour tous les articles relatifs à la découverte, aux lieux de situation, aux différens noms, à l'exploitation, à la concession, aux substances environnantes, bâtimens, machines, outils, ustensiles, consommation, communication, etc. voir ceux de l'exploitation des mines, en remarquant si l'on épure le charbon de terre, ou si l'on charbonnise la tourbe, de quels fourneaux on se sert, quels sont les produits et déchets; et si, pour extraire la tourbe, on emploie avec avantage des machines propres à l'enlever de dessous l'eau, sans être obligé à des épuisemens.

 E X T R A I T

*Des registres de la conférence des Mines ,
séance du 17 ventose , an troisième.*

Sur la proposition d'un membre, la conférence arrête que tout ceux qui enverront des mémoires ou observations à l'agence des mines, seront invités à exprimer en langage méthodique, les substances et les outils qu'ils auront occasion d'observer dans les divers travaux, d'indiquer le rapport que les outils peuvent avoir entr'eux, et d'ajouter les noms vulgaires, et particulièrement ceux qu'ils portent dans le lieu des observations.

 M É M O I R E

*Sur un procédé inventé en Angleterre ,
pour convertir toute espèce de fonte en
excellent fer forgé.*

Par CHARLES COQUEBERT.

Il y a quelques années que Henri Cort, de Gosport en Angleterre, a fait la découverte qui est l'objet de cet article. Mais cette découverte ayant été très-peu répandue dans le pays même de l'inventeur, et n'ayant jamais été publiée en France, nous croyons utile de la faire connoître à nos lecteurs.

Nous commencerons par décrire le procédé, après quoi nous exposerons les avantages qu'il semble présenter.

Une lettre écrite en 1786, par David Hartley, qui avait suivi à plusieurs reprises les travaux de Cort, nous fournit les détails suivans sur les trois opérations dans lesquelles consiste tout le procédé (1). Descriptio
du procédé.

1°. On met dans un fourneau de reverbère deux ou trois quintaux de fonte de fer, qu'on fait fondre sans la mélanger avec du charbon de bois, et seulement au moyen de la flamme

(1) Voyez le douzième volume des annales d'Agriculture d'Arthur Young, N°. 70.

de la houille. Lorsque la matière est en fusion, on brasse fortement et continuellement, avec des rables ou ringards. Pendant une heure environ, on remarque à la surface de la matière de petites flammes et étincelles bleues, que Hartley attribue à des parties sulfureuses, mais qui sont dues plus probablement à la combustion du charbon contenu dans la fonte, et peut-être aussi à celle du phosphore.

Quand ces flammes bleues commencent à diminuer, ce qui arrive ordinairement au bout d'une heure, la matière perd peu à peu de sa fluidité et commence à prendre de la consistance. Les parties métalliques rapprochées par le brassage s'agglutinent, font corps ensemble, et deviennent inséparables et infusibles, tandis que le fer non réduit, reste mêlé aux substances vitrifiables qui entretenoient auparavant la fluidité de la matière. Hartley compare ce qui a lieu dans cette opération avec ce qui se passe quand on bat le beurre: de même, dit-il, que l'agitation de la crème qui sembleroit devoir unir plus étroitement les différentes substances dont elle est composée, donne lieu au contraire à la séparation et à l'aggrégation des parties butireuses; le brassage de la fonte produit la réunion des molécules métalliques, qui étoient auparavant disséminées dans la masse.

La matière se présente au sortir du fourneau, sous la forme d'une pâte molle et grumeleuse, dans laquelle le fer à l'état métallique, le fer non réduit et la crasse ou laitier, sont encore mêlés, mais ne sont plus incorporés. Cette pâte étant refroidie, ne ressemble pas mal à

du machefer. C'est à peu-près ce qu'on nomme dans nos forges la loupe ou le renard.

2°. On soumet cette loupe à l'action du feu dans un fourneau de reverbère, et après l'avoir chauffée à blanc, on la porte sous un gros marteau de forge, dont quelques coups suffisent pour lui donner la forme d'un parallépipède ayant environ trois pieds et demi de longueur et trois pouces d'équarissage. Le fer dans cet état, porte en anglais le nom de *slab*, auquel correspondent à peu-près les mots français de *pièce* ou *d'encrenée*. On a soin d'étirer ces pièces par un bout.

3°. L'opération précédente a débarrassé le fer malléable d'une portion des crasses auxquelles il étoit uni dans la loupe. Il en reste cependant encore une proportion assez considérable qu'il importe de lui enlever. Pour cet effet, après avoir chauffé à blanc les *pièces* ou *slabs* dont nous venons de parler, on les fait passer aussitôt entre deux forts cylindres (ou espatars) que l'eau fait mouvoir, et qui portent sur leur contour des entailles travaillées avec soin.

La compression puissante de ces cylindres achève d'exprimer presque tout ce qui reste de laitier interposé entre les molécules de fer malléable, en même-temps qu'elle rapproche les parties métalliques, et donne au fer un degré éminent de densité, de solidité et de cohésion. On conçoit qu'au moyen des entailles dont nous avons parlé, le fer sort d'entre les cylindres divisé en barres. Il seroit même possible de fendre les barres en verge, sans les chauffer de nouveau.

Ses avantages. Les avantages de cette méthode ont été mis dans tout leur jour par le docteur Black. Le premier, pour les anglais, est de pouvoir se passer entièrement de charbon de bois, et de n'employer que de la houille telle qu'on la retire de la mine, sans même la convertir en *coaks*. A la vérité, on ne réduit point l'oxide de fer qui se trouve mêlé dans la fonte au fer malléable, et l'on s'attache seulement à l'en séparer; mais cette réduction ne s'opère jamais complètement, même en employant beaucoup de charbon. Le second de ces avantages, est de traiter le fer à l'aide de la flamme, sans qu'il se trouve mêlé avec le combustible et avec les cendres, comme dans le procédé ordinaire. On sait combien il est difficile de le séparer ensuite de ces substances hétérogènes. Le troisième est de substituer la compression rapide et forte des cylindres à la percussion du marteau, bien moins propre à expulser les scories, à solidifier le fer, et qui laisse ce métal perdre, en refroidissant, le degré de mollesse nécessaire pour en bien rapprocher les parties. Voilà ce que dit la théorie en faveur du procédé de Cort.

Les résultats de l'expérience ne lui sont pas moins favorables.

Expériences qui prouvent la bonté du fer préparé par ce procédé. Du fer malléable obtenu par ce moyen, ayant été distribué aux différens arsenaux de la marine anglaise, on en fabriqua des ancres, des grapins, des chevilles ou boulons, et d'autres articles semblables, exposés par l'usage auquel ils sont destinés, à recevoir des chocs violens ou à porter des charges considérables. On fabriqua

des articles absolument pareils en poids, en grandeur et en forme, avec le fer d'OËregrund, qui est, comme on sait, le meilleur fer de la Suède. On fit ensuite des expériences comparatives sur les pièces correspondantes fabriquées avec ces deux espèces de fer, en augmentant l'effort par degré jusqu'à ce qu'elles vinsent à rompre; dans le plus grand nombre des épreuves, l'avantage resta au fer forgé suivant la méthode de Cort, particulièrement pour les grosses ancres du poids de trente-quatre à cinquante-neuf quintaux. Le célèbre professeur d'Édinbourg regarde ces expériences comme décisives. Il reste à savoir, dit-il, si le fer préparé de cette manière soutiendrait pour le prix la concurrence des fers étrangers de la même qualité. On connoît en Angleterre un autre procédé pour obtenir du fer forgé, en épargnant de même le charbon de bois, et l'on en fabrique beaucoup de cette manière; mais ce fer, ajoute Black, n'est pas d'une bien bonne qualité.

Cort lui-même a rendu compte au public de quelques faits sur lesquels on peut asseoir des calculs économiques.

Ayant reçu des magasins de Portsmouth mille deux cents quintaux de vieille fonte, qui avoit servi de lest, il en prépara, par son procédé, cinq cents quatre-vingt-trois quintaux seize livres de fer forgé; ainsi, le déchet a été de plus de moitié, tandis que par la méthode ordinaire il n'est que d'un tiers environ. Mais l'inventeur assure qu'on ne doit pas accorder trop de confiance à cette expérience,

Déchet et calculs économiques.

attendu que la fonte qui sert de lest est en général de la plus mauvaise qualité, et que celle qui lui fut délivrée étoit couverte de rouille et de saletés qui ajoutoient à son poids. Elle étoit en outre en masses si grosses, si irrégulières, et par conséquent si peu maniables, qu'on fut obligé d'en couler une partie en *gueusards* avant de la travailler, et que le surplus ne pouvoit être manipulé qu'avec beaucoup de désavantage; circonstances qui ont dû augmenter le déchet.

Au surplus, cet artiste assure qu'une affinerie montée d'après ses principes, et servie par trois hommes, dont un se repose tandis que les deux autres travaillent, peut convertir par semaine, en fer forgé, quatre-vingts quintaux de fer en gueuse, et que ce fer couteroit moins que le fer étranger.

Influence
que l'introduction
de ce procédé
peut avoir
sur le commerce
de l'Angleterre.

Plusieurs écrivains anglais, tels que lord Sheffield, Playfair etc., desireroient voir adopter ce procédé dans les forges de leur pays. Ils pensent que ce seroit un moyen de diminuer l'importation du fer forgé de Russie, dont la Grande-Bretagne reçoit annuellement 50,000 tonneaux (de 2000 livres), et celle du fer de Suède dont elle reçoit 20,000 tonneaux; importation qu'elle est obligée de payer en argent. Le nombre des hauts fourneaux existans dans cette île, n'est, suivant Cort, que de 85, dont on évalue le produit en gueuse et en ouvrages de fonte, à 85,000 tonneaux. On en convertit à peu près moitié en fer forgé, tant au charbon de bois qu'au charbon de houille ou *coaks*; mais ce fer anglais est tellement inférieur au fer

fer étranger, que l'on ne peut en faire usage pour la marine; la fabrication du fer forgé ne peut augmenter en Angleterre dans l'état actuel des choses; les 30,000 tonneaux qu'on en prépare, suffisent aux besoins du commerce; mais si l'on parvenoit à donner à ce fer une qualité égale à celle du fer de Suède, en lui conservant l'avantage du bon marché, il n'est pas douteux que la demande ne s'accrut considérablement, et avec elle l'activité des affineries, ainsi que celle des fourneaux, l'extraction du minerai, et conséquemment la prospérité d'une branche importante d'industrie nationale.

Les principes de Cort paroissent avoir été adoptés par Folliot Scott et compagnie, dans des forges situées auprès de Londres.

Il est à désirer que ce procédé soit essayé parmi nous. Le but que nous nous sommes proposés en le faisant connoître, sera rempli, s'il en résulte de nouvelles vues sur le travail du plus précieux des métaux.

OBSERVATIONS.

Pour bien apprécier ce qui se passe dans l'opération dont nous venons de rendre compte, il faudroit plus de détails que Cort n'a jugé à propos d'en donner. Il faudroit connoître la qualité de la fonte sur laquelle cet artiste a travaillé, le fourneau qu'il a mis en usage, et la manière dont il a conduit l'opération, surtout relativement à l'emploi des soufflets et à l'écoulement des laitiers.

Journ. des Mines, ventose, an 3.

C

Pour la qualité de la fonte , on ne peut guères douter que ce ne fût de la fonte grise ou même noire , parce qu'en Angleterre , où tous les fourneaux sont alimentés avec du *coak* , ou charbon de houille , on n'obtient que des fontes de cette espèce. On sait que , pour affiner la fonte grise , il faut brûler et dissiper tout le charbon qui s'est uni au fer dans le haut fourneau ; ce qui se fait en élevant fortement la température , et en renouvelant perpétuellement les surfaces du contact de l'air et de la flamme avec le métal.

La fonte employée par Cort étoit d'ailleurs chargée d'oxide de fer qui a pu faciliter la combustion du charbon contenu dans la fonte. Quand les masses qui composent la charge , dit le citoyen Monge (art des canons) ont des parties rouillées , l'oxigène de cet oxide se porte sur le charbon contenu dans la fonte , et le brûle. Le métal s'affine à la surface , et ayant perdu une partie du charbon qui le rendoit fusible , il ne prend que l'état pâteux , et l'enveloppe des morceaux reste en masse sur l'autel. On donne le nom de *cârcas* aux masses qui résistent ainsi à la fusion. C'est du fer qui a subi l'affinage jusqu'à un certain point : il est propre à être porté à l'affinerie pour être converti en barres.

On connoît les fourneaux de réverbère anglais chauffés avec de la houille. Il est probable que c'est sur ce modèle que sont construits ceux dont Cort fait usage. On trouve aussi la figure d'un fourneau de réverbère , qui peut servir pour convertir la fonte en fer forgé , dans

un mémoire de Cancrin , célèbre métallurgiste , publié parmi ses opuscules technologiques (1). Cet auteur propose d'employer comme combustible , non-seulement le bois de corde , les fagots et la houille , mais aussi le bois fossile et même la tourbe lorsqu'elle est susceptible de brûler avec une flamme vive. Son fourneau est disposé de manière à servir tout à la fois d'affinerie et de chaufferie ; c'est à dire , à fondre la gueuse , et à pousser les pièces à leur perfection. Il ressemble , par cette disposition , aux cheminées de forge connues sous le nom de *grandes renardières*. L'activité du feu n'y est point bornée au tirage de la cheminée ; l'auteur a cru devoir faire usage en même temps de deux soufflets qui ont chacun leur tuyère placée du même côté du creuset ; ils doivent servir principalement , suivant lui , à faire tourbillonner la flamme , et à l'obliger par là à se rabattre sur la fonte , et à circuler plus longtemps à sa surface. Ces tuyères sont d'autant plus inclinées et plus rapprochées du creuset , que la qualité de la fonte est moins bonne. Un trou , pratiqué à la plaque de fonte qui ferme l'ouverture par laquelle on charge le fourneau , sert à voir ce qui se passe dans le creuset , et à s'assurer de l'état de la matière. Cette facilité d'apercevoir la surface du métal en fusion , est un des avantages de cette méthode. On laisse à la partie supérieure du creuset une ouverture pour faire écouler le laitier lorsqu'il s'en trouve sur le fer plus qu'il n'est né-

(1) Ciessen , 1789 , 2 volumes in-12.

essaire pour le préserver de l'action immédiate du vent des soufflets. Cette ouverture est ce qu'on nomme le *chio* dans les affineries en grande renardière, où l'on fond la fonte à clair.

Sur la conduite de l'opération, Cancrin nous fournira aussi quelques vues qui doivent trouver place ici. Il veut qu'on ne mette d'abord sur l'autel que le quart de la fonte dont on veut charger le fourneau. On attend qu'elle commence à se rendre dans le creuset pour faire agir les soufflets. On ajoute peu-à-peu de la fonte en petits morceaux, et l'on brasse fréquemment avec un ringard; c'est l'inspection de la matière qui doit faire juger du moment où il convient de brasser, et de celui où il faut ajouter de la fonte. Dans le temps où l'on regarde dans le fourneau, il est bon, pour mieux voir, de ne pas mettre de combustible. Si la fonte est de mauvaise qualité, on ajoute de la castine ou du fer de meilleure espèce. Nous avons vu que Cancrin recommande aussi de tenir toujours un peu de laitier sur la fonte, pour empêcher que le fer ne se brûle, c'est à dire, ne s'oxide.

Tous les métallurgistes s'accordent à recommander de ne charger le fourneau que peu-à-peu, de mettre la fonte sur l'autel, soit en petits lingots, qu'on nomme *gueusets*, soit en fragmens de gueuse, soit mieux encore en plaques minces coulées exprès pour présenter à la flamme beaucoup de surface. La chaleur, quelque soit le degré auquel on la porte, doit être graduée; et si l'on veut donner un coup

de feu, il faut le réserver pour la fin de l'opération. On pourroit même essayer de conduire le feu de manière qu'il ne parvint jamais à un point suffisant pour faire entrer en fusion le fer coulé. On se borneroit à l'augmenter graduellement, à mesure que le fer ayant éprouvé un commencement de réduction, deviendroit plus difficile à fondre. Peut être obtiendrait-on, par ce moyen, une quantité encore plus considérable de fer malléable, et avec une moindre consommation de combustible.

Nous supposons que nos lecteurs ont étudié le beau travail des citoyens Monge, Vandermonde et Berthollet, sur le fer et l'acier, inséré dans les mémoires de l'académie, année 1786, et qui a été extrait dans le journal de Physique. La théorie ingénieuse que ces savans ont su rendre si évidente et si facile à saisir, est d'un usage indispensable pour tous les citoyens qui s'occupent de la fonte et de la fabrication du fer. Sans le flambeau de la théorie, la nature leur semblera toujours inégale et bizarre, lors même qu'elle observe la marche la plus régulière et la plus constante. Ceux qui ont pris la peine de remonter à la cause des phénomènes, ont toujours un grand avantage sur ceux qui attendent leur instruction des leçons lentes et incertaines de l'expérience.

Nous invitons aussi les artistes à relire ce que Réanmur a écrit sur l'art d'adoucir le fer de gueuse, et quelques mémoires de Grignon relatifs à ces mêmes objets.

N O T I C E

*Sur un fait observé à la fonderie de Bourth ,
district de Verneuil , département de
l'Eure.*

LE fait dont il s'agit est un de ceux que le hasard présente et qui font accuser la nature de bisarrerie. Le citoyen Mercier , directeur de cette fonderie , a eu l'attention de le recueillir et d'en donner connoissance à l'agence des mines. Nous croyons devoir le consigner dans ce journal , comme présentant une observation neuve sous quelques rapports , et à cause de la liaison qui se trouve entre lui et le procédé anglais qui fait l'objet de l'article précédent.

Le citoyen Mercier avoit partagé entre deux fourneaux de réverbère , chauffés par la flamme du bois , 7600 livres de fonte destinée à couler un canon. Après le temps nécessaire pour en opérer la fusion , il observa avec surprise qu'il ne coula dans le moule que 3500 à 3600 l. de fonte. Le surplus , et par conséquent la plus grande partie de la matière , resta en masse dans les fourneaux , et se trouva converti en fer *de nature* ou affiné , qui , ayant été porté au marteau de la forge , y a été cinglé et étiré

comme une loupe sortant de l'affinerie. Les citoyens Duhamel père , et Vauquelin , inspecteurs des mines , qui ont examiné un morceau de ce fer , envoyé par le citoyen Mercier , l'ont jugé de bonne qualité , quoique un peu acierin.

On savoit , comme nous l'avons dit , que lorsqu'on charge un fourneau de réverbère pour refondre du fer coulé , il reste quelquefois sur l'autel une portion de *carcas* , c'est-à-dire , du fer qui , au lieu d'entrer en fusion , a été converti en fer affiné ; mais on croyoit qu'il n'étoit possible d'obtenir de cette manière qu'une quantité médiocre de fer *de nature* ; c'étoit du moins ce qui sembloit résulter des observations faites aux fonderies du Creuzot et d'Indret , où l'on chauffe avec de la houille. Ce que le fait rapporté , par le citoyen Mercier , présente de plus nouveau , pour la France du moins , où l'expérience de Cort n'étoit pas encore connue , c'est la quantité de fer malléable obtenue dans l'opération. Pour remonter à la cause de ce phénomène , il faudroit connoître la qualité de la fonte , la disposition du fourneau et la conduite du travail. On doit inviter les artistes , et le citoyen Mercier en particulier , à répéter cette expérience , en notant exactement toutes ces circonstances. Il seroit à propos que le gouvernement fit les frais de cette entreprise , et que les essais fussent variés de plusieurs manières , en faisant usage de différens combustibles et de différentes espèces de fonte.

On ne croira pas superflu d'apporter les plus grands soins à cet objet , si l'on songe qu'il s'agit

d'une méthode qui peut opérer une utile révolution dans l'art de traiter le fer. En effet, si l'on parvenoit à la rendre d'un usage certain et généralement adopté, il deviendrait possible de supprimer la plus grande partie des roues et des soufflets des affineries, d'établir des usines dans des lieux où l'on ne peut en élever maintenant faute de courans d'eau, et de réserver ceux-ci pour la fabrication des fers de tous les petits échantillons, dont une grande partie nous vient de l'étranger.

On gagneroit aussi sur le temps, sur la consommation du combustible, et probablement sur le déchet.

Le citoyen Mercier estime que l'économie du bois seroit de près de moitié, et qu'on affinerait un millier de fer avec la valeur de huit sacs de charbon, tandis qu'il en faut quinze par le procédé en usage dans le département de l'Eure. Il pense aussi que le déchet, qui va maintenant à 36 pour 100 dans les forges de ce département, se trouveroit réduit à 20 pour 100 par la nouvelle méthode.

On ne peut qu'attendre, avec impatience, le résultat des expériences, pour asseoir une opinion sur la réalité et l'étendue de ces avantages.

INSTRUCTION

Sur les tourbières, l'extraction des tourbes, la conservation et l'usage de ce combustible;

Par RIBAUCOURT, et publiée par l'Agence des Mines.

QUOIQUE la tourbe et ses avantages soient connus en France depuis long-temps, cependant son usage a été borné jusqu'à nos jours aux départemens de la Somme et du Pas-de-Calais, à quelques cantons de ceux de l'Oise, de l'Eure et d'un petit nombre d'autres; il en est plusieurs dans la République où son nom n'est pas même connu, et cependant il existe à peine une vallée qui ne recèle ce précieux combustible. On le trouve aussi communément dans les plaines sablonneuses, connues sous le nom de landes et de bruyères, et même sur quelques montagnes, sous des forêts, et des terres cultivées où on ne le soupçonneroit pas.

Combien ne seroit-il pas avantageux à la République de suppléer à la disette du bois qui se fait sentir depuis plusieurs années, par une matière qu'on peut se procurer dans une infinité d'endroits, abondamment et à peu de frais; qui peut remplacer le bois dans presque

tous les cas , et même dans plusieurs avec avantage.

Il est donc important de diriger l'attention et les efforts des républicains vers une substance , dont l'exploitation doit leur procurer un moyen de diminuer la consommation du bois ; et si l'on joint à cet avantage celui de fournir un combustible à un prix de beaucoup inférieur à celui du premier , et d'offrir dans sa cendre non-seulement un engrais que ses propriétés font rechercher par-tout où il est connu , mais encore une quantité considérable de différens sels , on sentira tout le prix de ce genre d'exploitation.

Ce sont ces considérations qui ont déterminé l'agence des mines de la République à faire rédiger la présente instruction.

I.

Ce que c'est que la tourbe.

Un amas de parties végétales , converties en masses noirâtres , plus ou moins compactes et compressibles , mêlées en diverses proportions avec de la terre , des sables , ou des débris de coquilles et d'autres substances.

I I.

Ses propriétés.

Elle brûle avec flamme , exhale une fumée épaisse et fétide lorsqu'elle s'allume : quand

toutes ses parties huileuses et volatiles sont dissipées par la combustion ou par la carbonisation , alors elle ne répand plus d'odeur.

Elle s'incinère parfaitement et donne plus de cendres qu'aucun autre combustible : ces cendres sont très-recherchées pour l'agriculture. On peut en extraire plus ou moins de potasse , et souvent du sulfate de soude.

La tourbe et le charbon de tourbe peuvent être employés aux mêmes usages que le bois et le charbon de bois , et même avec plus d'avantage dans plusieurs arts.

On a trouvé , dans les bancs de tourbe , des arbres renversés , bien conservés , imprégnés d'eau ; des corps d'animaux , aussi bien conservés , et dont la peau paroissoit avoir subi une sorte de tanage ; plusieurs autres observations prouvent que l'eau qui a pénétré des couches de tourbes , a des propriétés anti-septiques.

I I I.

Positions des tourbières , ou leur manière d'être dans la nature.

On trouve ordinairement des couches de tourbes dans les lieux qui ont été ou qui sont encore submergés , mais plus particulièrement dans le fond des bassins , d'anciens lacs ou d'étangs , dans les marais ou vallées qui ont été couverts d'eau stagnantes , ou dont les courans n'étoient ni rapides ni tumultueux. On rencontre des tourbes , à de grandes hauteurs ,

sur des plateaux de montagnes, ou même sur leurs pentes, quand elles se trouvent dans une région ou dans une atmosphère souvent humide. On en trouve encore, à diverses hauteurs, dans les côteaux et dans les plaines, sous des attérissemens formés par des dépôts postérieurs à la formation de ces tourbes, ainsi que sur les rivages de la mer, au-dessous des sables dont ils sont couverts.

Les bancs de tourbes sont plus ou moins compacts et serrés : 1°. suivant la nature du détritit des végétaux qui les composent, dont les tiges sont conservées entières ou très-divisées : 2°. suivant le plus ou moins d'épaisseur de la couche déposée, dont le fond se trouve comprimé et serré par son propre poids quand elle est épaisse, et plus lâche quand le dépôt n'a pas été considérable ; 3°. enfin, suivant qu'il y a ou qu'il n'y a point de terres rapportées, par les alluvions postérieures, sur les bancs de tourbes.

Les bancs de tourbes sont quelquefois entremêlés de dépôts sableux, argilleux et coquilliers. Au-dessous des couches de tourbes, on trouve ordinairement une couche de marne ou argille crayeuse. Il est des pays où cette marne est très-recherchée pour l'agriculture.

Souvent plusieurs bancs de tourbes sont les uns au-dessus des autres, séparés par des dépôts de sable d'argille et de terre.

L'épaisseur des bancs de tourbes est très-variable. On en connoît qui ont depuis six pouces jusqu'à vingt pieds.

Les bancs de tourbes sont ordinairement

parallèles aux dépôts dans le fond des vallées, et leur direction suit aussi celle de la vallée, à moins qu'elle n'ait été dérangée, ou que la formation de la tourbe n'ait été même interrompue par un courant rapide traversant la vallée, ou par quelqu'autre cause qui a influé sur l'état des eaux dans la vallée.

On peut voir, dans l'ouvrage de Duluc, intitulé : *Lettres sur les hommes et les montagnes*, des détails intéressans sur une marche progressive des tourbières, analogue à celle des glaciers dans certaines montagnes. On a rencontré, au-dessous de certaines couches, dans la vallée de la Somme, des chaussées anciennes, divers instrumens à l'usage des hommes, et des pièces de monnoie.

Il paroît certain que les tourbières se renouvellent, au moins dans les circonstances favorables à leur formation. Il est constant aussi que leur renouvellement n'a lieu que très-lentement.

I V.

Moyens de reconnoître l'existence des tourbes.

On peut espérer qu'une vallée renferme de la tourbe lorsque son fond est large, évasé, uni, et que les eaux y stagnent, ou y coulent doucement en serpentant d'un côté à l'autre.

La nature des plantes qui croissent dans les marais ou les vallées, ne peuvent être un caractère pour reconnoître l'existence des tourbes, qu'autant que les vallées ne seroient pas recouvertes d'une couche de terre végétale, suffisante

pour entretenir la végétation , car alors diverses plantes peuvent s'y trouver comme ailleurs.

La plupart des plantes ne végètent point dans la tourbe ; mais lorsqu'une épaisseur médiocre de bonne terre est superposée sur des tourbes , une multitude de plantes , et sur tout les légumes , y viennent avec une vigueur remarquable , sans doute à cause que leurs racines obtiennent continuellement du voisinage des tourbes , toute l'humidité dont elles ont besoin.

Les arbres , excepté les aulnes , ne réussissent que jusqu'à ce que leurs racines aient atteint la tourbe.

On ne peut donc tirer d'inductions assez certaines pour la présence des tourbes , de la nature ou de la végétation des plantés ; on en tireroit mieux du dépérissement des arbres quand leurs racines , à une certaine profondeur , atteignent la tourbe.

Un caractère plus certain , c'est le tremblement du terrain lorsqu'on le frappe du pied : sa compressibilité , son affaissement lorsqu'on le charge d'un certain poids ; le travail des taupes , qui ramène à la surface des parcelles de tourbe , lorsqu'elle n'est pas profondément déposée , est encore souvent un indice. Mais tous ces moyens ne sont pas suffisans pour déterminer une fouille , et établir une dépense d'extraction ; car , outre la présence de la tourbe , il faut reconnoître sa profondeur , son étendue , ses qualités ; et c'est ce que le sondage seul peut assez bien faire reconnoître.

Du sondage pour la tourbe.

Les tourbiers se servent d'une sonde particulière , simple comme tous leurs outils ; c'est une espèce de grande cuillier de onze pouces de longueur , ont les bords sont très coupans , qui est terminée par une pointe acérée et tournée en vrille ; elle est garnie d'un manche de 15 à 18 pieds de longueur , sur lequel on a marqué des divisions de 11 pouces chaque et que l'on appelle *pointes*.

La manière de s'en servir consiste à faire d'abord , un trou quarré de deux à trois fers de bêche de profondeur , ou jusqu'à la tourbe ; deux hommes appuyant fortement sur le manche de la sonde , la descendent perpendiculairement d'une pointe ; ils lui font ensuite faire un tour complet , et la remontent : le sondeur ratisse alors la surface interne de la cuillier , et découvre la tourbe , dont avec un peu d'usage , il reconnoît la qualité avec certitude. On replace ensuite la sonde dans le trou , on l'enfoncé d'une nouvelle pointe , on la retire et on l'examine comme ci-dessus , continuant cette manœuvre aussi long-temps qu'elle ramène de la tourbe.

Si la tourbe étoit toujours régulière , il suffiroit de donner de loin en loin quelques coups de sonde , pour s'assurer seulement des points où elle commence , et de ceux où elle finit ; mais dans une même pièce de pré , il se trouve quelquefois d'excellente tourbe , au milieu d'autre fort inférieure. Souvent les premières pointes sont bonnes ou mauvaises , et les der-

nières sont de qualité opposée. Il convient donc, lorsqu'on veut sonder un pré, d'introduire la sonde de trois en trois toises lorsqu'on trouve le banc régulier, et de deux en deux, même de toise en toise, dans le cas contraire.

Nous observons que lorsqu'une couche est connue dans toute son épaisseur, et qu'on a rencontré le dépôt sableux ou marneux, on peut encore sonder au-delà, parce qu'il se trouve souvent plusieurs bancs de tourbes au-dessous de ces dépôts.

V I.

Des diverses espèces de tourbes.

La couleur, la pesanteur, le mélange de débris de plantes, de coquillages fluviatiles et de terre, sont les choses qui établissent les principales différences entre les diverses espèces de tourbes.

Ces accidens peuvent produire un grand nombre d'espèces de tourbes; mais on ne s'arrête dans le commerce, qu'à ce qui établit des différences notable dans l'usage, et on y distingue trois espèces principales: savoir, 1^o. la tourbe légère; 2^o. la tourbe moyenne, (tourbe brune, tourbe molle) 3^o. la tourbe dure.

1^o. La tourbe légère est d'un brun mêlé de blanc, poreuse, entremêlée d'une quantité plus ou moins grande de roseaux, de joncs et d'autres plantes marécageuses. On y trouve assez ordinairement des coquillages fluviatiles: elle brûle avec activité, jette beaucoup de flamme
et

et se consume vite; exhale peu de fumée et laisse une cendre blanchâtre et fort légère.

2^o. La tourbe moyenne est plus noire, moins poreuse et plus pesante que la précédente; elle ne contient point de roseaux. On y retrouve seulement encore quelques filamens fort minces; elle n'offre plus ou presque plus de coquillages: elle s'allume plus difficilement que la première, brûle moins vivement d'abord, et jette moins de flamme, exhale une fumée plus considérable, plus épaisse et plus fétide; donne plus de chaleur, se consume plus lentement et laisse une cendre jaune fort pesante.

3^o. La tourbe dure est d'un noir plus intense encore que la tourbe moyenne, et plus pesante que les deux autres. On n'y retrouve plus aucun vestige de coquillages; à peine y apperçoit-on quelques légères filandres, quelques vestiges méconnoissables de plantes. Elle s'allume encore plus difficilement que la précédente, jette une flamme moins élevée, mais plus vive; exhale une fumée abondante, épaisse, noire et très-fétide, donne une chaleur très-pénétrante, se consume lentement et conserve le feu long-temps, laisse une cendre rougeâtre très-pesante.

On pourroit décrire plusieurs autres espèces de tourbes; depuis la première jusqu'à la troisième, il y a des nuances presque sans nombre; mais on ne distingue dans le commerce que les trois genres que je viens de décrire, confondant dans chacun d'eux toutes les espèces qui leur sont analogues; il en est cependant encore

deux qui méritent d'être distinguées, à cause de leur peu de valeur.

L'une est blanche, pesante, pleine de coquillages, très chargée de terre et qu'on nomme tourbe terreuse; l'autre d'un brun clair, très-poreuse et légère, pleine de trous et ressemblant plutôt à un paquet de mousse, qu'à de la tourbe, d'où elle a pris le nom de tourbe mousseuse.

On fait si peu de cas de ces deux espèces qu'on ne prend pas la peine de les extraire, à moins qu'on n'y soit contraint pour découvrir la bonne tourbe. On les rejette alors parmi les déblais, ou bien on les brûle sur place pour vendre leurs cendres à bas prix.

V I I.

De l'exploitation des tourbières.

Quand les bancs de tourbes ont été sondés et reconnus dans leurs dimensions et qualités, il s'agit d'obtenir les tourbes, de manière à ce qu'elles puissent recevoir les manipulations qui les rendent propres au commerce.

Ces opérations consistent à diviser les masses, en les extrayant par petits parallépipèdes qui portent le nom de tourbes, et à les débarrasser par une dessiccation complète de la quantité d'eau dont elle sont pénétrées.

Afin d'avoir le temps suffisant pour la dessiccation qui ne se fait bien que pendant le printemps et l'été, il faut commencer l'extraction des tourbes en germinal.

V I I I.

De l'extraction.

L'extraction s'en fait à tranchée ouverte parce que les lieux bas dans lesquels se trouvent le plus ordinairement les tourbes, ne permettent pas d'y pratiquer des galeries pour attaquer les couches de tourbes, comme on l'a fait pour celles de houille.

Une des plus grandes difficultés, et même la seule à vaincre dans cette extraction, c'est de tenir les coupes des tourbes suffisamment à sec, et de parvenir à extraire même sous l'eau quand on ne peut plus faire autrement.

Il est donc important pour tourber une vallée avec succès, de disposer l'extraction de manière à n'être pas gêné par l'affluence des eaux. Pour cela il faudra commencer par les parties les plus basses, aller en remontant les pentes et laissant derrière soi ou une pente suffisante pour écouler les eaux, ou des parties d'extraction faites qui les recevront. Si au contraire on commençoit à extraire dans les parties plus hautes des vallées, on auroit à soutenir par des digues et des batardeaux, des masses d'eaux considérables qui occasionneroient de trop grandes dépenses, et des accidens desquels pourroit résulter la perte entière des travaux d'extraction.

Le moyen le plus régulier d'exploiter les tourbières, est d'ouvrir au bas de la vallée une tranchée qu'on suit en remontant la vallée, et qui y forme un canal. Quand on a extrait de ce canal toutes les tourbes qu'on peut extraire au

louchet, on enlève le reste à la drague. Cette extraction est la moins dispendieuse, la plus sûre et celle qui laisse perdre le moins de tourbes.

Le canal pratiqué par cette exploitation sert à écouler les eaux, à transporter les tourbes sur des bateaux, à améliorer le terrain de la vallée qui se trouve égouté et raffermi. Ce canal peut se combler au moyen des alluvions, par les terres qui y sont entraînées et déposées à la suite des grandes pluies et des orages, et devenir lui-même un bon terrain pour l'agriculture.

Quand ce premier canal est épuisé de tourbes, on en pratique un autre disposé aussi de manière à écouler les eaux le mieux possible, et à une distance suffisante du premier pour éviter l'affaissement des terrains, ou la communication latérale des eaux, qui pourroit avoir lieu s'ils étoient trop voisins l'un de l'autre.

Ce genre d'exploitation régulière a lieu dans la Flandre, où le défaut de bois a fait sentir dès long-temps la nécessité d'exploiter les tourbières avec économie; mais dans la plupart des vallées où on extrait des tourbes en France, on a suivi une méthode plus convenable, à la vérité, aux petites propriétés, en ne faisant que des extractions partielles; mais cette méthode au lieu d'améliorer le terrain des vallées, les crible de trous, les remplit d'eaux stagnantes qui infectent l'air, répandent des maladies dans les habitations voisines, et laissent une quantité considérable de

tourbes enfouies. C'est une très-grande faute d'entailler un pré de ça et de là. Lorsqu'on a haché ainsi un terrain, il est impossible qu'on n'en perde pas une très grande partie, à raison des massifs qu'on est obligé de laisser de tous côtés et des communications d'eaux qui s'infiltreront par-tout, rendent les travaux très difficiles, et forcent même quelque fois de les abandonner.

Il est donc indispensable de combiner l'extraction des tourbes dans une vallée, et de l'ordonner suivant les localités et les nivellemens, qu'il sera bon d'avoir assez exacts pour assurer l'écoulement des eaux avec facilité.

Il est probable que le mode d'extraction en usage dans le département de la Somme, n'est qu'une mauvaise imitation de la manière usitée en Hollande, où les localités ne permettent pas de donner des moyens d'écoulement.

Quelquefois la tourbe repose sur un fonds de sable, ou sur des pierres inclinées, fendillées, ou d'une nature poreuse et propres à absorber l'eau. On peut mettre à profit ces circonstances locales pour dessécher les marais à tourbes; il suffit alors de creuser jusqu'à ce qu'on ait rencontré l'une de ces espèces de terrain. On pratique par ce moyen un puisard qui peut être suffisant pour opérer le dessèchement de la tourbière.

Lorsque les tourbières sont voisines des étangs ou des lacs, on peut se débarrasser des eaux en baissant momentanément celles de ces grands réservoirs.

Une précaution nécessaire encore, en disposant une exploitation de tourbes, c'est de s'arranger de manière à avoir, aussi près que possible du lieu de l'extraction, une surface suffisante pour étendre les tourbes extraites, afin d'obtenir leur dessiccation.

A Mennecey, où les tourbières s'extraitent à 7 pointes de profondeur, on calcule qu'il faut six arpens environ pour l'étente des tourbes extraites dans un arpent, d'où il suit qu'en général le nombre des arpens nécessaires pour l'étente, est à peu-près égal à celui des pointes d'épaisseur du banc de tourbes.

On sent que, plus le lieu choisi pour l'étente sera sec, mieux il vaudra pour accélérer l'opération.

I X.

Détails de l'extraction.

Lorsque les dispositions générales sont bien assises pour l'exploitation d'une vallée à tourbes, des ouvriers que l'on nomme *déblayers*, placés dans la partie la plus basse, par laquelle on doit commencer, enlèvent le gazon et la terre végétale, avec la bêche ordinaire, dans un espace d'environ neuf pieds carrés. Ces déblais doivent être portés à 5 ou 6 pieds des bords de l'entaille, pour éviter que leur poids faisant affaisser les terres, n'occasionnent des bavures qui rempliroient l'excavation (1).

(1) Ces déblais, composés de terre végétale, sont ordinairement très-propres à la culture des plantes potagères et des légumes; on doit en tirer parti.

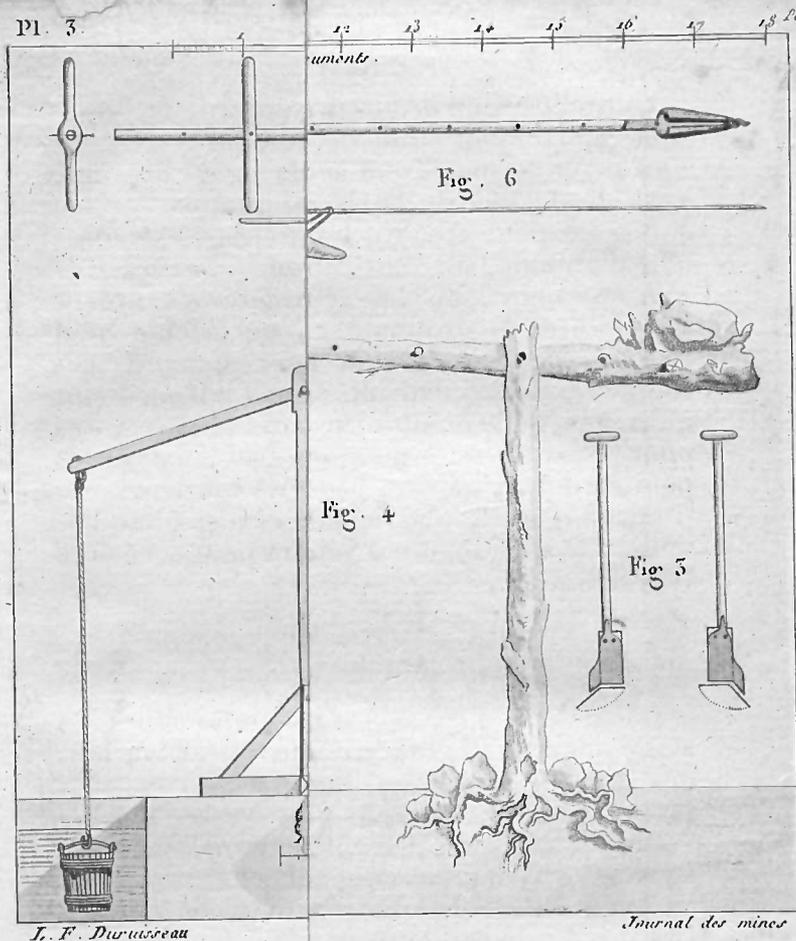


Fig. 1^e



Fig. 7

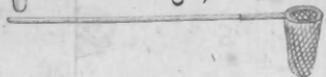


Fig. 2

Fig. 6



Fig. 5

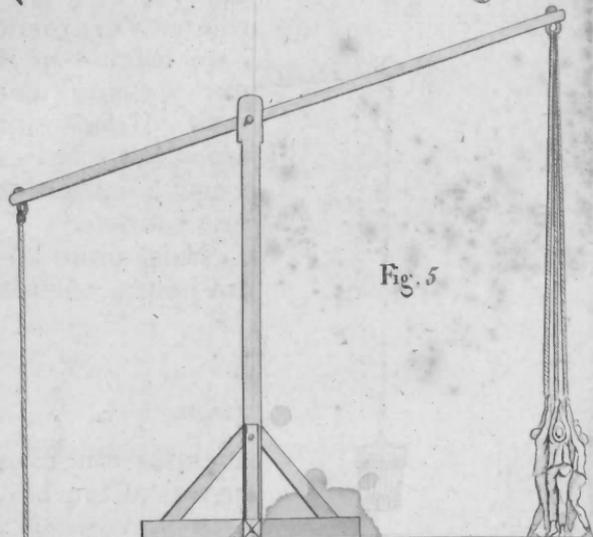


Fig. 4

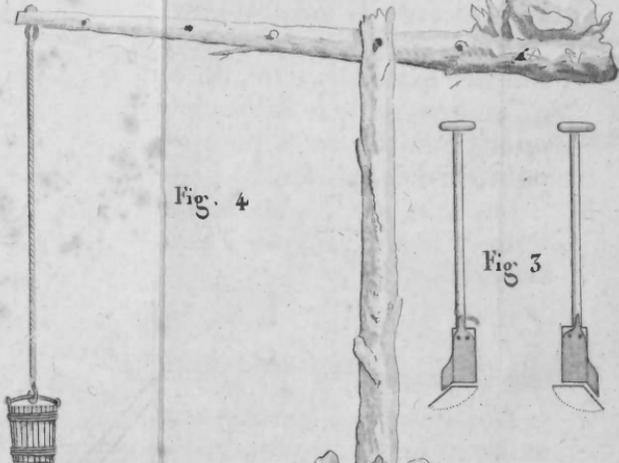
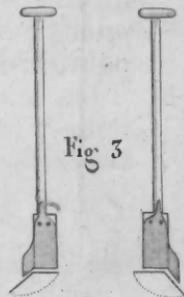


Fig. 3



Echelle des barreaux



Après qu'on a découvert le banc de tourbes sur cette étendue de 9 pieds quarrés, des ouvriers qui portent le nom de *tireurs*, l'entament, en enlevant à un des angles de l'entaille, la largeur de deux bêchees (*fig. 2*), ce qui donne deux mottes de 9 à 10 pouces de hauteur, sur 17 à 18 de longueur, qu'on nomme *chanteaux*, et qui équivalent chacune à deux tourbes. L'entamure du banc ainsi faite, chaque tireur continue à la découper, l'un allant à droite, et l'autre à gauche, au moyen du louchet à aileron (*fig. 3*). La forme des tourbes est déterminée par cette manière de les extraire : elles offrent un parallépipède de 11 à 12 pouces de hauteur, sur 3 pouces dans les autres dimensions : la hauteur du louchet porte le nom de *pointe*. Ce parallépipède éprouve plus ou moins de retrait pendant la dessication des tourbes, suivant leur nature et le degré de sécheresse qu'elles ont obtenu.

Pendant le travail de l'entaille, on observe de couper perpendiculairement ses faces ou tranches latérales. La couche de tourbe ne peut s'écrouler, à cause de la liaison de ses parties entr'elles; elle ne peut être sujette qu'aux affaissemens qui arrivent, comme nous l'avons dit, quand on la charge; ce qu'il faut éviter sur le bord des entailles.

On continue à enfoncer le louchet verticalement le long des tranches de la fosse, de manière que la tourbe à lever, ne tienne jamais que par les deux côtés que tranche le louchet, et à sa partie inférieure où elle est

facilement détachée du reste de la masse par le coup de main de l'ouvrier, qui consiste, 1°. à enfoncer le louchet de la hauteur du fer; 2°. à le pousser du haut du manche, un peu en avant; 3°. à l'incliner de même du côté opposé à l'aïlleron; 4°. à le remettre vertical; 5°. à enlever la tourbe. Quand on entaille sous l'eau, il faut un temps de plus, qui consiste, 6°. à incliner assez le louchet en arrière pour assurer la tourbe dessus avant de la jeter hors de l'entaille, sans quoi la résistance de l'eau qui tend à délayer le fer du louchet, entraineroit la tourbe.

Deux tireurs tourbant ainsi une entaille, ayant commencé à un angle, vont l'un sur la droite et l'autre sur la gauche, reprenant à la tête de chaque tranche sur le travail l'un de l'autre, jusqu'à ce que, arrivés vers l'angle opposé, comme ils se génoient en continuant de travailler deux, un seul finit tout, et l'autre reprend un autre travail.

Toute cette opération doit se faire très-lestement, sur-tout quand on a à craindre d'être gagné et gêné par les eaux. Alors, pour aller plus vite, plusieurs tireurs se mettent dans une entaille, et on l'exploite par gradins ou banquettes: deux tireurs pouvant être toujours, chacun d'un côté, sur le même plan du gradin ou de la banquette. Les tourbes extraites sont jetées à des ouvriers, sur le bord de l'entaille, qui les reçoivent et les rangent, ainsi que nous le dirons plus bas.

Comme il est intéressant d'exploiter tant qu'on peut au louchet, on se débarrasse des

eaux dans les entailles, au moyen de batardeaux, (*fig. 5 et 6*), que quelques ouvriers font agir, en versant l'eau extraite, soit dans l'entaille voisine, soit dans un courant dont la pente l'entraîne. On emploie aussi la visse d'Archimède ou des pompes à bras.

Si on a besoin de laisser un batardeau d'un côté quelconque de l'entaille, on observe de le fortifier, en laissant, depuis le niveau jusqu'à la base du batardeau, au fond de l'entaille, un renfort composé de plusieurs degrés d'épaisseur de tourbes, allant en croissant vers le bas.

Si on craint qu'un batardeau ainsi construit ne suffise pas pour soutenir l'eau, on laisse en outre, au milieu du batardeau, un contre-fort de la largeur de 3 ou 4 tourbes, et d'une longueur proportionnée à la poussée des eaux qu'on a à vaincre: on l'appelle *baudet*.

On sent qu'à mesure que les tireurs s'enfoncent, la difficulté augmente pour jeter la tourbe à celui qui doit la recevoir sur le bord de l'entaille. Le plus fort tireur ne peut la jeter à plus de 15 pointes de hauteur; ainsi, pour extraire à 20 pointes de profondeur, il faut recevoir la tourbe à 12 ou 15 pieds, et la rejeter sur le bord de l'entaille.

Lorsque la tourbe est à une profondeur telle qu'on ne peut plus l'extraire au louchet, on l'exploite à la drague, au moyen d'un batardeau, et on la moule ensuite.

La drague est l'instrument connu pour nettoyer les fossés ou les rivières; par ce moyen on évite la dépense des épuisemens; mais on a de plus celle du moulage.

Le moule dont on se sert est semblable à celui pour faire des briques, et la manipulation est aussi très-analogue. Dès que la tourbe est jetée du bateau sur le bord du canal ou de l'entaille, des ouvriers la foulent, la pressent dans les moules, et la déposent ensuite sur le gazon, où elle reste jusqu'à ce qu'elle soit assez affermie pour recevoir les manipulations propres à la sécher entièrement, comme nous le dirons par la suite.

En Hollande on se sert, pour l'extraction des tourbes, d'un grand coffre sans fond qu'on enfonce sur le banc, et dans lequel se placent les tireurs ou coupeurs pour être à l'abri des eaux. Dans quelques cantons de ce pays, en France, dans le département du Pas-de-Calais, on fouille la tourbe avec des filets garnis de cercles de fer; et au lieu de la mouler, après l'avoir bien foulée, on l'étend sur une aire préparée; on en fait une couche de 12 à 18 pouces d'épaisseur. Lorsqu'elle a pris assez de consistance, on la divise par tranches et par tourbes, on les retourne et on les fait sécher.

X.

DE LA DESSICATION DES TOURBES (1).

Manipulations usitées pour la dessication des tourbes.

Nous avons dit que les tireurs jettent les

(1) Pour obtenir une bonne dessication des tourbes extraites, on sent qu'il faut les exposer successivement, sur toutes leurs faces, à l'action de l'air et du soleil. Le printemps et l'été sont les seules saisons propres à cette opération; il faut donc commencer l'extraction dès le mois de germinal, et il ne faut plus avoir de tourbes à sécher passé le premier vendémiaire.

tourbes extraites à des ouvriers qui les reçoivent sur le bord de l'entaille. Ces ouvriers sont des brouetteurs; (des femmes, des enfans peuvent faire ce travail.) Ils reçoivent les tourbes et les rangent sur une brouette, ayant soin de ne pas les briser: ils n'en doivent pas mettre plus de 15 à-la-fois sur leur brouette; une plus grande quantité nuirait, en ce que celles inférieures seroient écrasées.

Les brouetteurs vont déposer les tourbes sur le lieu de l'étente. Il faut choisir la place la plus sèche, une surface suffisante et qui ne soit pas trop loin de l'entaille: une distance de 100 pas est beaucoup. Si on porte les tourbes plus loin, l'opération est trop lente, et les dépenses augmentent.

Première manipulation.

Il faut avoir attention que les brouetteurs ne renversent pas la brouette, ce qui briserait les tourbes. Ils doivent les prendre et les ranger sur le terrain par petits tas, qu'on appelle *pilets*, *rentelets* de 15, etc. Ces petits tas, pilets ou rentelet, doivent être assez espacés pour que l'air puisse circuler autour. Dans les terrains très-secs, on les sépare d'une demi-semelle; dans ceux moins secs, d'une semelle entière.

On les laisse ainsi jusqu'à ce que les tourbes soient ce qu'on appelle bien *couannées*, c'est-à-dire, qu'il se soit formé une couanne à sa surface. Alors on leur donne une seconde manipulation.

Seconde manipulation.

On pose sur le terrain les tourbes des rangs supérieurs, qui se trouvent les plus avancées pour la sécheresse, et on met celles qui étoient inférieures dans la partie supérieure. Dans cette opération, on augmente les tas jusqu'à 21 tourbes, et de manière qu'il y ait entr'elles le plus de vide possible pour la circulation de l'air; ces tas prennent le nom de *cantelets*, *catelets* ou *châtelets*.

Troisième manipulation.

Quand la tourbe de catelets est bien couannée, on lui donne une troisième manipulation qui doit achever de la sécher au point auquel elle doit être. Il y a trois modes différens de donner cette manipulation. L'un

En lanternes.

consiste à mettre les tourbes *en lanternes*. Pour cela on pose d'abord circulairement dix à onze tourbes sèches sur le sol, et on élève dessus, successivement en retraite, de nouveaux rangs de tourbes de plus en plus humides, jusqu'à ce qu'on ait formé une pyramide terminée par une seule tourbe. Pour donner plus de solidité aux lanternes, à mesure qu'on les élève, on amasse des tourbes sèches dans le centre.

On espace les lanternes sur le pré à un pied l'une de l'autre.

Les petites lanternes de sept tourbes de base sont préférables; elles se soutiennent mieux :

les tourbes inférieures sont moins sujettes à être brisées.

Le second mode consiste à mettre les tourbes *en monts*. On les pose les unes sur les autres, sans ordre, observant seulement de mettre les plus sèches en bas et au centre, et les plus humides à l'extérieur et en haut. On donne à ces monts environ deux pieds de largeur, et deux pieds et demi de hauteur sur une longueur arbitraire.

Les monts.

Le troisième mode consiste à mettre les tourbes *en haies* ou *reules*. On pose d'abord sur le sol un double rang de tourbes les plus sèches, debout et adossées l'une contre l'autre; on élève ensuite sur cette base une espèce de muraille d'une tourbe d'épaisseur; on l'élève ainsi à deux ou trois pieds, sur autant de longueur que le terrain le permet; et pour que cette muraille se soutienne malgré son peu d'épaisseur, on la dispose en zig-zag.

Haies ou reules.

Ce dernier mode est le plus avantageux, mais il est le plus difficile: peu d'ouvriers sont capables de bien établir les reules ou haies.

Les deux premiers modes sont d'une exécution plus facile; mais ils séchent moins bien, et on trouve plus de tourbes brisées, sur-tout quand on manipule des tourbes peu fibreuses.

En général, les manipulations pour le dessèchement des tourbes, méritent toute l'attention de ceux qui s'occuperont de leur extraction. Il faut observer avec soin, ce qui convient mieux à la nature de la tourbe qu'on extrait, et ce qui est plus ou moins avantageux, suivant le terrain qui sert à l'étente. Si

les tourbes n'ont pas été bien manipulées , on perdra sur la quantité et la qualité.

X I.

De l'empilage.

Lorsque les tourbes ont acquis à-peu-près le degré de sécheresse nécessaire , on les réunit en masses plus considérables , appelées *piles*.

L'empilage étant la dernière main-d'œuvre , celle qui décide irrévocablement de la qualité de la tourbe , est aussi celle qui exige le plus de connoissance et d'attention.

Si l'on empile trop tôt , la tourbe encore mouillée s'échauffe dans la pile , ne sèche jamais à fond , et l'on est contraint de la déempiler au printemps , et de l'étendre de nouveau sur le pré pour la sécher , ce qui occasionne des frais et un déchet considérables.

Si l'on empile trop tard , la tourbe a déjà essuyé une perte immense ; elle se brise , se grésille , et une grande partie se réduit en boues , en grumeaux et en poussière.

Il faut donc connoître l'instant et le saisir , et chaque espèce de tourbe a le sien particulier , relatif à sa nature.

Tout ce qu'on peut établir de général à cet égard , c'est qu'il vaut mieux empiler la tourbe un peu trop tôt , ou , en terme de tourbier , un peu verte , que de l'empiler trop tard ; il ne peut résulter de cette méthode qu'une petite diminution dans les proportions de la pile ; la tourbe parviendra d'ailleurs à une sécheresse com-

plette et séchée ainsi lentement , elle deviendra compacte , elle sera comme de la corne , et on ne la rompra qu'avec effort.

Cette observation porte principalement sur les tourbes qui sont sujettes à se grésiller , sur les tourbes franches ; car pour celles qui sont entrelacées de beaucoup de roseaux ou de fibres , elles soutiennent les alternatives de sécheresse et d'humidité sans se désunir , et leur empilage demande moins de précaution ; on ne risque rien de les laisser sécher à fond avant que de les empiler.

La pile est pour la tourbe une mesure commerciale , comme la corde pour le bois. A l'égard des dimensions de cette mesure , il est à regretter qu'elles ne soient pas encore fixées généralement par les mesures républicaines.

La pile , mesure de Paris , contient 502 pieds cubes ; elle se divise en 4 coudées , et donne 90 voies chacune de 5 pieds $\frac{2}{3}$.

La pile , mesure du département de la Somme , est de 320 pieds cubes.

La pile de Paris a 17 pieds de longueur à sa base , et 15 à son entablement , 9 pieds de largeur de base sur 7 d'entablement , 4 pieds de hauteur ; on la termine par un comble de 2 pieds de hauteur perpendiculaire.

Il faut choisir , pour l'emplacement qu'on veut élever , la partie la plus sèche au milieu des lanternes , monts ou reules. On en trace les dimensions sur le terrain au cordeau ; on y apporte les tourbes. On commence à placer les bases des murailles sur une tourbe d'épaisseur ; on charge le milieu de la pile à la main ,

à mesure qu'on continue d'élever le muraillement, lequel se fait en retraite de rang en rang, de sorte que, quand on est élevé à la hauteur convenable, la pile forme une pyramide à quatre faces tronquées. Aux quatre angles du muraillement, on a soin de lier et croiser les tourbes entr'elles, comme les maçons lorsqu'ils élèvent un mur de briques.

La pile s'achève par un comblé formé de tourbes, placées sans ordre, terminé par un rang d'une seule tourbe. On observe de mettre dans le comble les tourbes qui ont plus besoin d'être encore séchées.

Il n'y a pas d'inconvénient à faire les piles de forme plus longue, ou à en mettre plusieurs au bout les unes des autres; mais il n'en est pas de même de la largeur; il y auroit de l'inconvénient à l'augmenter, parce que les tourbes y conserveroient trop d'humidité, et parce que les ouvriers ne pourroient pas arranger aussi bien des piles plus larges. Il leur faudroit des échelles et d'autres moyens, d'où il résulteroit beaucoup de tourbes brisées, et de poussière.

Sur la fin de la campagne, lorsqu'on a été forcé d'empiler des tourbes encore trop humides, on réduit les dimensions des piles. On fait ce que les tourbiers appellent des *pilons*, de six pieds de largeur, 22 pieds de longueur, 3 pieds de hauteur, 18 pouces de comble.

XII.

De la couverture des piles.

Quand les piles de tourbes doivent rester sur le pré quelque temps, et sur-tout lorsqu'elles ont à y passer l'hiver, ou seulement même une partie de l'automne, il faut les couvrir, si on ne veut pas perdre le fruit de ses travaux.

La pluie ou les brouillards déposent de l'humidité dans les piles; elles se tourmentent et finissent par s'écrouler. Les tourbes se délitent, se brisent, s'affaissent, et on n'a plus que des fragmens ou un monceau de poussière. L'effet des gelées, sur-tout, est ruineux pour ceux qui y laissent les tourbes exposées; il faut donc les couvrir pour éviter ces pertes.

On emploie de *grands roseaux* pour couvrir les muraillemens tout autour, et de la *litière ou du chaume* pour le comble, qu'on recharge, en outre, de gazons placés de distance en distance, afin de l'assurer contre les vents. Cette opération est dispendieuse; il faut, pour chaque pile, de 10 à 12 bottes de roseaux, et de 28 à 50 bottes de litière; mais lorsque l'opération est faite avec soin, et qu'on les ménage en découvrant les piles, les mêmes roseaux et la même litière peuvent servir pour deux ou trois campagnes, sans grand déchet.

C'est une fausse économie que de vouloir ménager la litière sur les piles, quand on en fait la couverture, parce que l'eau pénètre, et on perd alors les frais de la couverture et la tourbe.

Il faut avoir attention à ce que les piles
Jour. des Mines. Ventose, an 3. E

soient placées à l'abri des inondations, et même à ce que leur pied ne soit pas humide.

X.

De l'enlèvement et du transport des tourbes.

Lorsqu'on veut enlever les tourbes, on commence par découvrir les piles, ce qui doit se faire avec précaution. On ne doit entamer des piles que celles qu'on enlèvera; et si on s'aperçoit que quelques parties de piles eussent reçu de l'humidité, il conviendrait de remettre ces tourbes en lanternes ou reules; autrement elles se pulvériseroient en les transportant.

Le meilleur moyen de transport pour les tourbes, quand on ne peut pas les porter à la manne, de la pile à un bateau, c'est d'avoir des charrettes garnies en planches, et dont le fond s'ouvre en deux parties pour décharger les tourbes.

On les transporte aussi dans des sacs; mais c'est une dépense assez considérable, et il est à observer que le moins de remuement possible est le mieux, pour éviter un trop grand déchet de tourbes réduites en poussier.

X I.

De l'usage de la tourbe.

La tourbe peut, en général, remplacer le bois avec avantage, comme combustible. On peut rendre moins incommode l'odeur qui se répand pendant sa combustion, en pratiquant, pour les usages domestiques, des cheminées qui aspirent fortement, comme on le fait dans les pays où on se chauffe avec de la houille;

mais c'est sur-tout dans les manufactures, sous les chaudières, que l'économie produite par la tourbe sera très-sensible.

Il en sera de même pour ceux qui cuisent la brique, le plâtre, ou qui font la chaux.

Les cendres résultantes de sa combustion sont très-recherchées pour l'agriculture; elles se vendent fort cher (1).

Enfin en charbonisant les tourbes, on leur enlève toute leur odeur désagréable, et on les rend utiles à tous les arts. (Voyez le *Journal des Mines*, N^o. 2, de la charbonisation des tourbes.)

(1) Voyez l'ouvrage du citoyen Ribaucourt, ayant pour titre : *Analyse de la tourbe et de sa cendre, considérée comme engrais*. Chez Buisson, à Paris, rue Haute-Feuille.

Avis du Rédacteur.

Nous avons dit, dans le troisième numéro de ce journal, page 69, en parlant des moyens de décomposer le sulfate de soude, que les citoyens Leblanc et Dizé étoient inventeurs d'un procédé, où l'on emploie pour intermède le carbonate de chaux.

Le citoyen Leblanc, par une lettre qu'il nous a adressée, réclame contre l'expression dont nous nous sommes servis. Il nous a communiqué un acte passé entre lui et le citoyen Dizé, le 15 janvier 1791, en l'étude de Briehard, notaire, dont voici les dispositions principales.

Les sieurs Leblanc et Dizé, propriétaires chacun, ainsi qu'ils le reconnoissent; savoir, ledit sieur Leblanc, d'un procédé pour la fabrication de la soude, par la décomposition du sel marin; et le sieur Dizé, d'un procédé pour la fabrication d'un blanc de plomb, plus économique que ne le sont les procédés connus; les secrets desquels procédés, lesdits susnommés se proposent de faire valoir ensemble et conjointement, par l'établissement d'une manufacture, lorsqu'ils auront trouvé à former une société d'intéressés à cette entreprise et les fonds nécessaires; lesquels, pour assurer à chacun les droits qui lui appartiennent, et prévenir toute contestation que des événemens imprévus pourroient faire naître, sont, par ces présentes, convenus, et ont arrêté entr'eux ce qui suit; c'est à savoir:

Art. 1^{er}. Que lesdits sieurs Leblanc et Dizé reconnoissent que leur intention est de faire la distinction du procédé de chacun d'eux; et, en conséquence, ils conviennent, qu'au lieu de partager également entr'eux la part des bénéfices nets que la société future aura stipulés pour eux, comme auteurs, ce partage, au contraire, se fera entre les sieurs Leblanc et Dizé, en raison des bénéfices résultans des procédés appartenans à chacun d'eux etc.

Nous devons au citoyen Leblanc de publier sa réclamation. L'association de ce citoyen, avec le citoyen Dizé, motive suffisamment l'expression dont nous nous sommes servis; nous n'avions point alors connoissance de l'acte mentionné ci-dessus; nous savions d'ailleurs que le citoyen Dizé, élève du citoyen Darcet, est avantagieusement connu par ses talens, et que la chimie lui doit plusieurs autres découvertes utiles.

DESCRIPTION

Des mines de mercure du Palatinat et du pays de Deux-Ponts.

AVANT de faire connoître les mines de mercure, du Palatinat et du pays de Deux-Ponts, que la valeur des armées Françaises a mis au pouvoir de la République, il ne sera pas inutile de jeter un coup d'œil général sur la chaîne entière des Vosges.

L'Alsace et le Palatinat, et toute la vallée du Rhin, entre la forêt noire et les Vosges, paroissent avoir formé autrefois un lac, dont l'entrée étoit peut-être entre les Vosges et le Jura, c'est à-dire, à Haudincourt, sur la route de BÉFORT à Blamont, où l'on a, d'un côté, les contreforts du Jura, et de l'autre, c'est-à-dire du côté de BÉFORT, l'extrémité des Vosges. BÉFORT lui-même est bâti sur des rocs de grès, et entre cette ville et Haudincourt, il y a des collines de brèches calcaires disposées par bancs. Les montagnes du Jura sont de calcaire primitif; celles des Vosges sont, en grande partie, de pierre de sable rouge, dont les bancs sont, pour l'ordinaire, stratifiés horizontalement, et où l'on retrouve des galets roulés jusque dans les cimes les plus élevées.

La pierre à chaux, souvent criblée de coquillages, occupe presque toujours les collines placées au-devant et sur toute la longueur de la chaîne des Vosges. On en trouve rarement dans l'intérieur de cette chaîne, si ce n'est quelques masses de marbre, dispersées dans les montagnes schisteuses, placées vers le centre des Vosges. On y rencontre aussi quelquefois des roches composées, mais seulement dans certains cantons.

La chaîne des Vosges est coupée du nord-est au sud-ouest près de Gelheim dans le Palatinat, de Kayserg-Lautern, et de Hombours, par des terrains bas et humides qui règnent l'espace d'environ une lieue. Elle se relève au-delà, et prend à l'ouest le nom de Westrich, et à l'est, celui de Donnersberg. Cette coupure paroît avoir été formée par un courant bien plus considérable que les ruisseaux et les petites rivières qui y coulent à présent. L'inspection du pays donne lieu de croire que, lorsque le grand amas d'eau dont nous avons parlé, couvroit la vallée du Rhin, outre son issue principale à Bingen, il avoit encore une décharge latérale au moyen de cet intervalle et des vallées de la Glan, et de la Lauter; et qu'ainsi une partie de ses eaux étoient reçues par la Nahe qui les portoit dans le Rhin. Cette hypothèse géologique est due aux observations d'un naturaliste qui a visité les Vosges, depuis Bèfort jusqu'à Creuznach (1).

(1) Romain Coquebert, adjudant général.

C'est dans le prolongement des Vosges, c'est-à-dire, dans la partie située au-delà de l'intervalle dont nous parlons, que se trouvent les mines de mercure qui sont l'objet de ce mémoire.

Les montagnes qui les renferment embrassent une étendue de pays de dix à douze lieues de longueur du sud au nord, depuis les environs de Wolfstein jusqu'à Creuznach, et de sept à huit lieues de largeur. Elles sont, en général, de pierres sableuses d'un rouge brun et quelquefois grises. Cette étendue de pays relevoit des bailliages de Lautern, Lautereck, Alzey, Creuznach, dépendants du Palatinat, d'une partie du duché de Deux-Ponts contiguë à ces bailliages, et enfin de quelques seigneuries particulières enclavées dans ces territoires.

On y trouve les mines de Moerschfeld, Steinbockenheim, Munster-Appell, Wolfstein, Muhlbach, Pozberg, Ertzweiler, Wolfertzweiler, Katzenbach, Kirchein-Bolland, Donnersberg, Stahlberg, Moschel, Lemberg, Spitzenberg, Nack et plusieurs autres. Il y a même une mine abandonnée aux portes de Creuznach, sur la rive gauche de la Nahe. Elle se nomme Peltz, et est située près l'ancien château ruiné de Cantzeuberg.

Nous avons, sur les mines de mercure du pays de Deux-Ponts, des notes adressées à l'agence par le citoyen Mathieu, et sur celles du Palatinat, des rapports détaillés du citoyen Schreiber, inspecteur des mines,

envoyé par le gouvernement Français, pour en surveiller l'exploitation. Nous réunirons les travaux de ces deux citoyens et nous y joindrons les notes que nous avons pu nous procurer d'ailleurs.

Sur les mines de mercure du ci-devant duché de Deux-Ponts.

Extrait d'un rapport du C. Mathieu, commissaire des guerres.

De tous les avantages que la République peut retirer du succès de ses armes dans cette partie de l'Allemagne, il n'en est peut-être aucun qui mérite plus d'attention que les mines de mercure. On n'exploite point en France de mines de ce métal nécessaire pour la médecine et pour les arts, et la République resteroit encore long-temps tributaire de l'Espagne et de l'Autriche à cet égard, sans les ressources qu'elle doit trouver dans les montagnes que l'armée du Rhin lui a soumises, et dont on extrait par an, depuis nombre d'années, environ 60,000 livres de mercure.

Mine du Stahlberg.

Cette mine tire son nom du hameau de la montagne du Stahlberg. Elle est située au nord de Cellen, au midi d'Oberndorff, au couchant de Weiler, au levant de St-Albin. Elle a été découverte il y a plusieurs siècles, et est exploitée sans interruption depuis soixante-

ans. La montagne de Stahlberg est couverte de forêts. Cette montagne est schisteuse. On y rencontre fréquemment des masses considérables de roche de corne et de pétrosilex. La mine est renfermée dans un filon très-irrégulier, qui, lorsqu'il a une direction suivie, traverse la montagne sur dix heures; mais le plus souvent il se présente en masses, dont quelques-unes ont été tellement exploitées, que la montagne, offre en certaines parties des cavités profondes.

Le minerai étoit de différentes espèces.

1°. Argille blanche, ressemblant à du kaolin, traversée de veines et de petites couches d'oxide de mercure.

2°. Pierre argilleuse compacte, avec mercure et argent amalgamé.

3°. Argille blanche, friable, avec oxide de mercure.

4°. Amalgame natif, dans un rocher argilleux, avec stéatite.

5°. Oxide de mercure dit *Ziegel-ertz*, dans un rocher argilleux.

6°. Cinabre, avec cristaux rouges de mercure, dans une roche argilleuse.

7°. Oxide de mercure dans une gangue mêlée de spath pesant.

8°. Oxide de mercure dans une gangue ferrugineuse.

Les travaux de ces mines ont environ soixante-dix toises de profondeur perpendiculaire; ils sont très-susceptibles d'être noyés, et pour prévenir les ravages des eaux; on est obligé d'entretenir constamment dans la partie

inférieure des mines , des pompes en activité. On est occupé depuis plusieurs années à pratiquer dans la partie la plus basse de la montagne, une galerie d'écoulement, qui doit avoir 400 toises ; la plus grande partie en est déjà terminée. Elle aura le grand avantage de prévenir tout engorgement des eaux, en leur donnant un écoulement naturel, et elle économisera des bras qu'on pourra employer utilement à extraire du minerai.

Il résulte de la vérification des registres, que les frais de l'exploitation de cette mine, montent, année commune, à la somme de 24,000 flor., argent de France 50,000 francs.

On peut extraire environ 20,000 livres de mercure produisant, d'après le prix courant, 40,000 florins, argent de France 87264 fr.
à déduire pour frais d'exploitation. 50000

Reste en bénéfice..... 37264

Il est à observer que ce calcul est établi sur la donnée la plus avantageuse.

Cette mine occupe deux cents mineurs, et cinquante femmes et enfans.

Elle consomme par an 16000 quintaux de houille ; 120 arbres de bois d'étais ; 35 quintaux de poudre à canon ; cent retortes en fer pour les galères servant à la distillation du mercure, pesant chacune 3 quintaux (1).

(1) Les mines du Stahlberg produisent, outre le mercure, de l'argent, du vitriol vert et de l'alun.

Mine de Roswald.

Cette mine est située près du Stahlberg. La montagne où elle se trouve est de même nature que la précédente ; elle offre les mêmes variétés de minerais. Elle contient des masses et des couches de l'espèce de grès, dit *sandschiefer*. Le filon n'est pas régulier, quoiqu'il se présente le plus souvent dans la direction de six à sept heures. Les travaux de Roswald sont peu considérables ; les puits ont trois ou quatre toises de profondeur perpendiculaire, et les galeries ont environ cent-cinquante toises de profondeur horizontale. Les travaux sont abandonnés pour l'instant ; mais d'après les indications, ils pourroient être repris avec avantage. L'exploitation n'en a été entreprise qu'en 1785.

D'après le relevé du registre, cette mine a rendu, année commune, 4000 liv. de mercure, en argent 6800 florins, et en argent de France..... 14832 fr.

Les frais d'exploitation sont par année, de..... 13511.

Reste en bénéfice..... 1321.

Cette mine occupe 35 mineurs et fondeurs ; elle consomme par année 1500 quintaux de houille, 10 arbres de bois d'étais, 50 retortes.

Mine de Landsberg près d'Obermoschel.

La mine de Landsberg est située au midi d'Obermoschel, au couchant d'Alsentsz, au levant de Leitweiler. La montagne qui la renferme présente à l'extérieur un aspect très-agreste, et à l'intérieur une véritable image du chaos. Nulle régularité dans sa structure; elle offre à la fois des masses de grès, des couches de roche de corne, des bancs de schiste vitriolique. Il semble qu'on ne puisse attribuer sa formation qu'à une commotion violente de la nature. Le filon est irrégulier, il n'a point de direction fixe, et se présente le plus souvent en masses plus ou moins abondantes.

La mine de Landsberg offre les variétés suivantes.

1°. Oxide de mercure, compacte et solide, dans une mine de fer hématite, avec petites feuilles d'amalgame natif.

2°. Oxide de mercure, terne, avec silex et roche de corne.

3°. Mercure coulant, natif, avec cinabre, dans une roche argilleuse.

4°. Mercure coulant, natif, dans une mine de fer hématite, avec amalgame natif.

5°. Cristaux rouges de mercure, dans une gangue argilleuse, décomposée.

Le minerai de Landsberg est, en général, le plus riche que produisent les mines de mercure du ci-devant duché de Deux-Ponts. Cette mine a été découverte dans le quinzième siècle.

Elle est exploitée sans interruption depuis 1728; mais c'est seulement trente années après, que l'exploitation a acquis une certaine importance.

Les travaux souterrains de cette montagne sont extrêmement étendus.

L'extraction annuelle en mercure est de 20,000 livres, et pourroit être portée plus loin; ce produit équivaut à 37,000 florins; argent de France..... 80500 fr.

Les frais annuels de l'exploitation peuvent monter à..... 43000.

Reste en bénéfice..... 37500.

Cette mine occupe cent quarante mineurs et ouvriers, dont quarante femmes et enfans.

L'exploitation consomme par an 6000 quintaux de charbon, 25 arbres pour bois d'étais, 4000 livres de poudre à canon, 50 retortes en fer pour l'élaboration du mercure.

Mine dite, Baron Friedrich.

Cette mine est située près de Landsberg et d'Obermoschel: elle n'est exploitée que depuis 1787. La nature du minerai diffère peu de celle de la mine de Landsberg.

Les travaux sont entièrement suspendus: ils sont, en général, peu importans.

L'extraction, pendant une année, a été de

(78)

5200 livres de mercure, produisant en argent environ 6000 florins, et en argent de France..... 14080 fr.
Frais d'exploitation..... 4344.

Reste en bénéfice..... 9736.

Cette mine occupe douze mineurs : elle consomme annuellement 1000 quintaux de houille, 200 livres de poudre, 4 arbres pour bois d'étais, et cinq rétors pour la fabrication du mercure.

La suite de ce mémoire, contenant des détails sur les mines de mercure du Palatinat, se trouvera dans le prochain numéro.

TABLE DES MATIÈRES,

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ESSAI d'un manuel du voyageur métallurgiste.....	pag. 3.
Extrait des registres de la conférence des mines.....	26.
Mémoire sur un procédé inventé en Angleterre, pour convertir toute espèce de fonte en excellent fer forgé ; par Ch. Coquebert.....	27.
Notice sur un fait observé à la fonderie de Bourth, district de Verneuil, département de l'Eure.....	38.
Instruction sur les tourbières, l'extraction des tourbes, la conservation et l'usage de ce combustible ; par Ribaucourt.....	41.
Avis du rédacteur, sur les moyens découverts par le citoyen Leblanc, pour la décomposition du sulfate de soude.....	68.
Description des mines de mercure du Palatinat et du pays de Deux-Ponts.....	69.

Le renchérissement considérable des matières premières, et surtout celui du papier, oblige à porter le prix de ce journal à 26 liv. pour Paris, et 30 livres, franc de port, pour les départements.

On souscrit à Paris chez DU PONT, imprimeur-libraire, rue de la Loi, n^o. 1232 ; et dans les départements, chez tous les directeurs des postes, et les principaux libraires. Les lettres et l'argent doivent être adressés francs de port.