ANNALES DES MINES,

ÖÜ

RECUEIL DE MÉMOIRES SUR L'EXPLOITATION DES MINES,

Et sur les Sciences qui s'y rapportent;

RÉDIGÉES PAR LE CONSEIL GÉNÉRAL DES MINES;

Publiées sous l'autorisation du Conseiller d'État Directeur général des Ponts et Chaussées et des Mines;

TOME HUITIÈME.

ANNÉE 1823.

CHEZ TREUTTEL et WURTZ, Libraires, rue de Bourbon, N°. 17; et même Maison de commerce,

A Londres, 30 Soho-Square; et à Strasbourg, rue des Serruriers, No. 3.

Command in this 8 2 3.

SCHOOLS DE MADANE HUZAED

AVERTISSEMENT.

RECURIT DE MEMOREES

Les Annales des Mines paraissent de trois en trois mois, par livraisons de huit à dix feuilles d'impression chacune, avec des planches. Voyez l'Avertissement placé au commencement du volume de 1816, formant le tome Ier. de la collection des Annales des Mines.

RITTEL of MURVE. Libraires, the de Boarbons

submines as north, seems to rec. "In

A. Lowerste, So mile. Square; ot a cranssorac, rue den

IMPRIMERIE DE MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE).

RAPPORT

of is soon many entropy in the sound it volte

L'ÉTAT ACTUEL

DES CARRIERES DE MARBRE

DE FRANCE;

PAR M. HÉRICART DE THURY, Maître des Requêtes au Conseil d'État, Ingénieur en chef au Corps royal des Mines.

Il y a en France des marbres de toutes les espèces, aussi beaux que ceux d'Italie et d'Espagne; ils peuvent être comparés aux marbres antiques les plus estimés; mais le préjugé que l'on a pour ce qui vient de loin, l'habitude, le défaut d'exploitation des carrières, sont les scules causes qui nous ont rendus tributaires des Italiens pour cet objet.

RONDELET, Traité théorique et pratique de l'ant de batir, tome I. 119 BELLIC

Observations preliminaires v a novi

Messieurs (1), avant de vous parler des médailles que vous allez décerner, veuillez, je vous prie, me permettre quelques observations sur l'état actuel de nos exploitations de marbre, et fixer toute votre attention sur cette branche im-

⁽¹⁾ Le rapport que nous publions ici a été la à la Société d'Encouragement, au nom de la Commission des médailles et de celle de révision. Nos lecteurs nous sauront gré, sans doute, d'avoir consigné dans ce Recueilles défails à la-fois intéressans et importans que renferme le travail auquel M. de Thury a donné tous ses soins, dans le but de faire revivre une branche précieuse de notre richesse minérale. (R.)

portante de nos richesses minérales, autrefois florissante, aujourd'hui négligée, ou même bientôt entièrement perdue pour nous, si le Gouvernement n'avait enfin répondu à votre sollicitude: car telle était, vous disions-nous naguère, telle était la situation de nos marbrières, que dans ce même pays où les Empereurs Romains, où Charlemagne, François Ier., Henri IV et Louis XIV, trouvaient les marbres de leurs superbes palais, aujourd'hui les temples, les édifices publics, le Louvre, les tombeaux de L'abbaye de Saint-Denis, les statues des Rois, et jusqu'à la fontaine de l'éléphant, tout est décoré de marbres étrangers, apportés à grands frais des pays voisins au détriment des marbrières françaises (1).

Telle était notre position, que dans les Gaules, dont les Romains connaissaient mieux les marbres que nous ne les connaissons, et où ils puisaient les matériaux des magnifiques monumens dont nous voyons les vestiges précieux à Lyon, à Vienne, à Valence, à Aix, à Nîmes, à Avignon, à Arles, à Marseille, à Toulouse, à Bordeaux, à Limoges, etc. (2); telle était enfin, nous le répétons, notre position, qu'il semblait déjà, à voir nos édifices, nos palais et

carrières sont souvent aux portes ou à peu de distance de ces mêmes villes. C'est ainsi: 1º, que les deux belles colonnes de granit de l'autel que les soixante nations des Gaules élevèrent à Auguste, et dont postérieurement nos pères ont fait, sur le même emplacement, les quatre colonnes du chœur de l'église d'Ainay, en coupant leur superbe fût par le milieu de leur longueur, sans être arrêtés par la différence des proportions; c'est ainsi, disons-nous, que ces deux belles colonnes ont été extraites des environs de Lyon;

2°. Que dans la cathédrale de Belley (département de l'Ain), on voit quatre colonnes de semblable granit provenant de deux belles colonnes antiques également coupées par la moitié;

5°. Qu'à Vienne et à Valence, on trouve journellement des monumens des marbres et des granits du Dauphiné;

4°. Qu'à Avignon, Nîmes, Arles, Aix, Marseille, Fréjus, etc., les ruines présentent aux minéralogistes des échantillons des plus beaux marbres, granits, porphyres, etc., des montagnes du Var et des Alpes maritimes;

5°. Qu'à Toulouse, et dans toutes les villes voisines, on trouve des statues et des monumens en marbre, dont les carrières ont été reconnues dans la chaîne des Pyrénées, où les Romains avaient ouvert de toutes parts des exploitations de marbres statuaires et d'architecture monumentale de la plus grande beauté, aujourd'hui abandonnées faute de chemins, et dans lesquelles on trouve encore plusieurs monumens ébauchés et restés sur place;

6°. Qu'à Limoges, un magnifique amphithéâtre, construit sous Adrien, pouvant contenir dix mille spectateurs, et qui a subsisté jusqu'au règne de Louis-le-Débonnaire, avait été décoré de superbes colonnes de serpentine prétendue orientale, que les Romains avaient extraites des montagnes voisines decette ville.

Nous pourrions encore multiplier les exemples des anciens monumens des Gaules construits ou décorés avec nos marbres indigènes; mais nous pensons que ceux que nous venons de citer suffiront pour prouver que les Romains connaissaient et appréciaient mieux que nous, les richesses minérales de notre sol-

dont le suit colonnes en marbre royal d'un seul morceau, dont le suit est de 3m,70 sur om,578 de diamètre, qui viennent d'être placées dans le vestibule du premier étage du nouvel hôtel du Ministre des sinauces, ont été tirées des carrières de Franchimont en Belgique, près de Philippeville. Chaque colonne en place est revenue à 3,272 francs 6 centimes, sans base ni chapiteau. On verra plus loin que Louis XIV n'employait dans ses palais que des colonnes de marbre de France.

⁽²⁾ Nous admirons la beauté des marbres et des granits que les Romaius ont employés dans la construction et l'ornement des temples qu'ils élevèrent dans les Gaules; nous regrettons de ne pas connaître les carrières d'où ils les ont tirés, et ces

3

nos monumens, qu'on ne connaissait plus en France aucune carrière de marbre, et que l'étranger avait le privilége exclusif de nous en approvisionner (1), puisque, suivant les états produits par M. le Directeur général des Douanes, l'importation des marbres a été:

En	1817, de	3.111.831	kil.
En	1818, de	5,998,026	
En	1819, de	3,874,688	
En	1820, de	4,080,872	a faith

Et ce n'est pas sans un véritable sentiment de peine, que, d'après les renseignemens que nous avons recueillis, nous nous sommes assurés que les importations de marbres pendant les années 1821 et 1822, offrent encore, comparativement avec les années antérieures, une progression effrayante.

Nous avons cherché, Messieurs, les motifs de cette progression : on nous a assuré (et nous le désirons) qu'elle n'était due qu'au bruit qui a été répandu que, pour encourager nos marbrières françaises, nous avons sollicité du Gouvernement l'augmentation des droits d'entrée sur les marbres étrangers. Ce moyen est cependant, en effet, le seul de remettre en activité nos anciennes marbrières de Flandre, de Languedoc, du Bourbonnais, du Dauphiné, de Provence, de Corse, des Pyrénées, etc., etc., en attendant que le Gouvernement, à l'exemple de Louis XIV, puisse ouvrir et rétablir les routes de nos anciennes marbrières, ou qu'il ordonne à ses entrepreneurs d'employer nos marbres, concurremment avec ceux de l'étranger, ou enfin qu'à titre d'encouragement il accorde à nos exploitans la fourniture des marbres de décors de quelques-uns de ses palais et de nos monumens publics.

Qu'on ne vienne pas, à ce sujet, nous accuser de demander la prohibition des marbres étrangers; vous pouvez nous juger, cette pensée n'est point la nôtre; nous connaissons trop les abus et les inconvéniens de la prohibition, nous apprécions trop bien les avantages de la concurrence dans les différentes branches de notre industrie, pour jamais solliciter aucune prohibition, même à titre d'encouragement : aussi, nous le répétons, nous ne demandons pour nos marbrières que la faveur d'être admises à fournir les marbres de nos palais, de nos temples et de nos monumens, concurremment avec les étrangers, ou plutôt avec ces négocians qui sont connus sous le titre d'agens intermédiaires de commerce.

Tels étaient, Messieurs, les moyens que Louis XIV employa lorsque, voulant décorer les palais de Versailles, de Meudon, de Marly

⁽¹⁾ Nos exploitations de marbre sont en ce moment absolument annihilées, par le bon marché des marbres étrangers et sur-tout de ceux d'Italie. Les carrières de ces derniers sont très-près du port où on les embarque sur de petites tartanes; la navigation, soit maritime, soit intérieure, les apporte à peu de frais en France: ces marbres y coûtent alors moins cher que les marbres français, qui, placés dans de hautes montagnes peu à portée des rivières navigables, ont des frais énormes de transport à supporter. La plupart des marbriers, étant Italiens, sont disposés à préférer à ceux de France les marbres d'Italie, qu'ils sont accoutumés à travailler, et auxquels ils supposent une supériorité qui décourage les exploitans. (Opinion de M. le Baron de Puymaurin, Député de la Haute-Garonne, à la tribune de la Chambre des Députés, sur le projet de loi relatif aux douanes; séance du 22 avril 1820-)

DE FRANCE.

et de Trianon, il appela toutes ses provinces à lui fournir des marbres dont nous admirons la beauté et dont les carrières, pour la plupart encore ouvertes, sont cependant aujourd'hui abandonnées (1).

Tels furent également, et plus anciennement, les moyens de François Ier., de Henri II son

- (1) Nous voyons, par l'extrait d'un estat au vray des bâtimens du Roi, de l'année 1678 à 1705, tenu par M. de Cotte, pour les exercices de MM. les officiers des bâtimens (in-40., manuscrit, maroquin rouge, tranche doree), que le Roi acheta en 1666: 1°. des sieurs Dorbay, Misson et Legroux, dix colonnes de marbre de rance jaspé, français, de 16 pieds de hauteur, travaillées, polies et posées, 1,600 sr. la piece ;

2°. Du sieur Fromont, des colonnes de 16 pieds, de Sainte-Baume et des Pyrénées, 1,900 francs, et celles de 20 pieds, 5,000 francs;

5°. Des sieurs Chantemerle, Boileau et Compagnie, des colonnes de griotte de Caunes et de rouge de Languedoc, de toutes grandeurs, à 8 livres 11 sous le pied cube; celles de Vert Campan, de toutes grandeurs, à 8 livres 10 sous le pied cube, et celles de Serrancolin à 6 livres 2 sous;

Et 4°. des sieurs Blancourt, Castille, Lebrun et Compagnie, en 1684, pour les colonnes de marbre blanc de Saint-Beat, dans la vallée d'Ar ou d'Arcau (Pyrénées), à 15 fr. le pied cube.

M. d'Antin, intendant général des bâtimens, qui avait de grandes propriétés dans les Pyrénées, avait fait venir des marbres de Campan, Lourdes, Lus, Serrancolin, Saint-Baudry, Saint-Beat, Seix, Languedoc, Caunes, etc., etc.; et suivant ses états de situation, il avait dans les magasins du Roi, en 1699, en marbres de France:

16de 18 pieds, En tables, p. cubes. 1°. En colonn. de Languedoc. 4 de 20 dalles, tranclies >11580. 2 de 15 et blocs. 2 de 12

successeur (1), et ceux d'un prince qu'on ne saurait jamais trop citer pour le bien qu'il fit et pour celui qu'il voulut faire, Henri IV, dont vous nous saurez gré de vous rapporter une lettre autographe trop peu connue, et qui semble avoir été écrite pour nous diriger dans cette discussion. Cette lettre est datée de Chambéri, le 3 octobre, et sans millésime, mais probablement de 1600, après la prise de cette ville et la conquête de la Savoie. Elle est adressée au gouverneur du Dauphiné, le fameux connétable Bonne de Lesdiguières, lequel avait lui-même déjà fait ouvrir dans ses domaines de grandes exploitations de marbres pour décorer ses châteaux de Vizille et de Lesdiguières (2). Voici cette lettre :

2°. En colonn. de Serrancolin	12 de 16 6 de 15	En tables, dalles, etc.
5°. En colonn. de Campan	7 de 16 6 de 18 2 de 20	} idem. 4825
4°. Encol. de griotte de Caunes 5°. En Bourbonnais. 6°. En Saint-Maximin.	6 de 8	idem. 5460 idem. 1855 idem. 520
7°. En col. de rance français	8 de 18 6 de 16 20 de 15	idem. 924

(1) Un avocat de Toulouse envoya au Roi Henri II, par la Garonne et la Seine, le premier bloc de marbre des Pyrénées qui soit arrivé à Paris. Ce don, accepte par le Roi avec le plus grand plaisir, sut récompensé par une charge de Maître des requêtes, et Scaliger nous apprend que cet avocat, que le parlement de Toulouse avait refusé de recevoir Conseiller, à cause de son ignorance, fut surnomme le Maître des requêtes de marbre. (Puymaurin, opinion précitée.)

(2) Le beau mausolée du connétable de Lesdiguières, dans

" Mon Compère,

Relui qui vous rendra la présente, est un mar-» brier que j'ai fait venir expressément de Paris » pour visiter les lieux où il y aura des marbres » beaux et faciles à transporter à Paris pour l'enri-» chissement de mes maisons des Tuileries, Saint-» Germain-en-Laie et Fontainebleau, en mes pro-» vinces de Languedoc, Provence et Dauphiné, et » pour ce qu'il pourra avoir besoin de votre assis-» tance, tant pour visiter les marbres qui sont en » votre gouvernement, que les faire transporter, » comme je lui ai commandé, je vous prie de le. » favoriser en ce qu'il aura besoin de vous. Vous » savez comme c'est chose que j'affectionne, qui me » fait croire que vous l'affectionnerez aussi et qu'il » y va de mon contentement.

» Sur ce, Dieu vous ait, mon compère, en sa » garde.

» HENRY.

» Le 3 octobre, à Chamberi. »

Combien, Messicurs, cette lettre est touchante! Quelle âme, jusque dans les choses les plus simples! Quelle profonde pensée du bien public animait toutes les actions de ce grand, de cet excellent Roi! Combien nous avons à regretter que ses vues n'aient pas toujours été suivies, et

l'église Saint-Arnoud, à Gap, est en marbre noir, dur, trèsvif et très-compacte, de la montagne du Farau, au-dessus du château de Lesdiguières. La statue du connétable, couchée sur son mausolée, est en bel albâtre gypseux saccaroïde, blanc de neige, de la vallée de Sellier, près des ruines de l'abbaye de Boscodon, dans le même département.

qu'ici, par exemple, ses intentions aient été sacrifiées au goût bizarre et capricieux de la mode, qui nous a fait abandonner nos plus beaux marbres français pour nous rendre tributaires des

étrangers!

Suivant Héron de Villesosse avant 1789, l'importation des marbres étrangers s'élevait annuellement à plus de 400,000 francs (1); cependant nos richesses en marbre si bien connues des Romains existent encore; nos marbrières ne sont point épuisées, elles sont, pour la plupart, encore ouvertes, elles nous offrent des ressources immenses; nous possédons, tant pour la sculpture que pour l'architecture monumentale, civile et particulière, des carrières de marbres blancs aussi beaux que ceux de Carrare ou de la Grèce; enfin, nous avons même des marbres auxquels les autres nations mettent un si grand prix, que leur exportation pourrait devenir une branche importante de commerce, si l'on s'attachait à en exploiter les carrières.

Pendant la révolution, le Gouvernement manifesta plusieurs fois l'intention d'encourager l'exploitation de nos marbrières; il ordonna, à cet effet, la construction de divers monumens en marbre de France, mais rien n'a été fait.

Sous le régime impérial, le chef du Gouvernement fit dresser, par des Ingénieurs du Corps des Mines, un état exact de toutes nos carrières de marbre, et l'on ne peut avoir oublié que dans le nombre d'édifices ou de monumens qu'il avait résolu d'élever, il avait, entre autres, ordonné

islanum, et les lib conneillre in né (1) Héron de Villefosse: De la Richesse minérale.

la construction d'un immense palais, dans lequel on ne devait employer que des marbres et des bois indigènes.

Plusieurs grands monumens publics, tels que le Louvre, l'arc de triomphe du Carrousel, le palais de la Chambre des Pairs, la salle des Députés, le palais de Saint-Cloud, etc., etc., ont bien été décorés à cette époque de beaux marbres français; mais ces marbres et ces colonnes ne provenaient point de marbrières nouvellement mises en exploitation. Ils étaient dans les magasins du Gouvernement, qui en devait la conservation à M. le comte Chaptal, lequel, durant son Ministère, les avait sauvés de la démolition de l'ancien château de Meudon, que Louis XIV avait décoré de plus de deux cent cinquante colonnes des plus beaux marbres de Languedoc et des Pyrénées. Ces colonnes allaient être exploitées et débitées, lorsque M. le comte Chaptal, averti des intentions des acquéreurs, s'empressa de prendre les mesures nécessaires pour nous conserver ces précieux vestiges de l'antique splendeur de nos Rois.

En 1820, le Gouvernement, en augmentant les droits d'entrée sur les marbres étrangers, chercha à encourager nos exploitations de marbre; malheureusement son but fut entièrement manqué; l'augmentation était insuffisante, elle était d'ailleurs mal établie, elle ne fit qu'aggraver le mal et accroître les importations.

En 1821, la Société d'Encouragement adressa les réclamations les plus pressantes à S. Exc. le Ministre de l'intérieur, et lui fit connaître la nécessité: 1º. D'augmenter promptement les droits d'entrée sur les marbres étrangers;

2º. D'établir une série de droits proportionnés

à l'état et aux dimensions des masses;

3°. D'employer nos marbres dans les monumens publics pour en encourager les exploitations.

Le Ministre répondit aux instances de la Société qu'il allait ordonner de faire des recherches pour reconnaître les marbres de France, afin de les substituer autant et aussitôt que possible aux marbres étrangers dans nos travaux publics ou particuliers, comme si ce travail, qui avait été fait à différentes époques, et pour la dernière fois, il y avait à peine douze ans, par MM. les Ingénieurs des Mines, était encore à faire.

Tel est, Messieurs, l'état présent des choses nos plus beaux établissemens sont successivement tombés; nos grandes marbreries ne sont plus que de simples polisseries; Paris est encombré de marbres de la Belgique et des Pays-Bas: on nous apporte nos statues, nos bustes, nos tables, nos consoles, nos cheminées, et même jusqu'à nos tombeaux ou monumens funéraires, terminés et prêts à mettre en place; nos dernières carrières de marbres seront bientôt abandonnées, nous serons alors entièrement à la merci des étrangers; enfin, à voir nos monumens publics et nos constructions civiles et particulières, on pourra douter à l'avenir s'il a jamais existé en France une seule exploitation de marbre:

Ud tel état de choses ne pouvait, Messieurs, échapper à votre sollicitude; vous avez éclairé le Gouvernement, et il s'est empressé de proposer

aux Chambres une nouvelle augmentation des droits d'entrée sur les marbres étrangers.

M. de Bourienne, au nom de la Commission chargée d'examiner le Projet de Loi, dit dans son

rapport au sujet de cette augmentation : « Une » exploitation dont la France s'enrichit à pré-» sent est celle des marbres de toutes espèces

» qu'on tire des carrières de nos départemens » des Alpes, des Pyrénées, du Lot, de l'Aude,

» des Ardennes, etc., etc. Les Conseils de com-

» merce et de la Société d'Encouragement pour » l'industrie nationale ont reconnu que ces mar-

» bres, très-divers en espèces, pouvaient sa-» tisfaire au plus grand nombre de nos besoins.

» Les savantes recherches de l'un de nos col-

» lègues ne laissent aucun doute à cet égard. » Vous pouvez, par les droits de douanes, hâter

» le développement de cette richesse en éle-

» vant la valeur des produits et en contrariant » des habitudes qu'on attaquerait vainement par

» d'autres moyens. Nous proposons donc, dit le

» rapporteur, en terminant, de porter à 3 francs » au lieu de 2 francs le droit sur les marbres

» bruts, et de faire subir aux taxes subséquentes;

» portées au projet de loi, une augmentation

» relative. »

Ainsi, Messieurs, la Commission des douanes, en approuvant vos réclamations au Ministère, a proposé à la Chambre des Députés d'augmenter les droits portés au projet de loi, à l'effet d'encourager nos exploitations. Malheureusement l'augmentation proposée par la Commission est insuffisante; d'ailleurs elle n'est point établie, ainsi qu'elle devrait l'être, par séries et dans des proportions déterminées, soit par les dimensions, soit par les divers états dans lesquels les marbres

étrangers sont importés.

Ne craignez point, comme quelques personnes en ont manifesté l'inquiétude, ne craignez point, Messieurs, que, par suite de l'augmentation de droits que nous vous proposons de solliciter, la France ne manque de marbres pour ses ateliers, ou que son sol ne puisse leur fournir ceux dont ils ont besoin : déjà nous avons suffisamment répondu à cette objection, qui n'est en effet nullement fondée; d'ailleurs nous vous dirons, et c'est avec connaissance de cause, que la France possède en marbres, brèches, albâtres, granits, porphyres, etc., etc., tout ce qu'elle peut désirer; qu'elle est plus riche en ce genre que beaucoup de contrées; qu'aucune de ces matières ne lui manque; que les anciens en ont ouvert d'immenses carrières; que nous pouvons les remettre en exploitation avec avantage : nous ajouterons même, d'après les nouvelles réconnaissances qui viennent d'être faites, que nous possédons dans plusieurs de nos départemens (ce dont on avait douté jusqu'à ce jour) d'an bondantes carrières de marbre blanc statuaire, aussi fin, aussi homogène et aussi blanc que ceux de Carrare et de Luni, et qu'il est même impossi sible de distinguer des plus beaux marbres blancs statuaires de la Grèce, avec lesquels ils ont la plus parfaite identité pour leur blancheur, leur pureté, leur grain et leur contexture (1); mais dont la mise en exploitation est combattue et

⁽¹⁾ La belle statue en pied de Henri IV (enfant) exécutée par Bosio pour la ville de Pau, et le charmant buste de

entravée par tous les moyens, les difficultés et les oppositions que peuvent employer la prévention ou l'ignorance.

Enfin, Messieurs, dans l'intérêt de la Statuaire et de l'École française, permettez-nous une dernière observation. Les tarifs des douanes ont bien distingué les livres, les cartes de géographie, les gravures noires, les gravures coloriées, les lithographies et la musique gravée, de leur matière première, le papier blanc: pourquoi donc n'ont-ils pas établi de semblables distinctions pour les marbres travaillés; ou pourquoi, sous la dénomination générale d'ouvrages en marbre, l'Administration des douanes confond-elle, en les prenant indistinctement au poids, et les chefs-d'œuvre de l'art et les vases ou les meubles de marbres destinés aux derniers usages?

Les commerçans et sculpteurs étrangers n'ont que trop bien senti le vice de nos tarifs à cet égard : aussi ont ils profité du défaut de distinction qu'ils présentent dans les marbres ouvragés, pour introduire dans la patrie des Germain Pilon, des Jean Goujon, des Coustou, des Girardon, des Coyzevox, des Puget, des Bouchardon, des Lemoyne, des Pigalle et des Chaudet, des pacotilles de statues, de bustes, de bas-reliefs et de sculptures en tous genres : comme si la France n'avait pas ses Bosio, ses Cartelier, ses Deseine, ses Dupaty, ses Goys, ses Lemire, ses Lesueur,

Clémence Isaure, qui institua les jeux floraux à Toulouse, exécuté par Mademoiselle Julie Charpentier, sout l'un et l'autre en marbre blanc des Pyrénées. (Exposition du Musée royal des Arts, 1822, nos. 1577 et 1779.)

ses Raggi, ses Romagnesi, ses Valois et leurs nombreux élèves, qui soutiendront dignement la haute réputation de l'École française:

Déjà, dans les dernières Sessions, des observations très-sages avaient été faites aux Chambres, et M. de Puymaurin disait même à ce sujet : « Il » s'est établi en Italie des ateliers de sculpture » où l'on travaille le marbre statuaire à côté des » carrières. Des sculpteurs accoutumés à manier » le marbre fournissent actuellement l'Europe » entière de statues et de bas-reliefs, et para-» lysent chez nous les talens de nos sculpteurs. » Ceux-ci ne travaillent que des blocs de marbre » transportés de Carrare à grands frais; ils ne » peuvent lutter avec des artistes inférieurs en » talens, le bon marché de ces derniers les fai-» sant souvent préférer aux chefs-d'œuvre de » nos artistes. Ainsi les lions de marbre placés » aux Tuileries ont été faits dans les ateliers de » Carrare; ainsi les statues qui décorent nos jat-» dins et nos boudoirs sortent des ateliers de » Carrare; ainsi enfin les tombeaux, les mauso-» lées et tous les monumens funéraires, que des » sentimens bien respectables et quelquefois » l'orgueil, entassent dans nos cimetières, nous » sont également apportés de Carrare, n'atten-» dant plus que le nom de celui auquel sera des-» tiné le monument. »

Dans ses conclusions, M. le Baron de Puymaurin demandait une augmentation et une distinction dans les droits d'entrée sur les statues, les bas-reliefs et autres objets sculptés en marbre blanc ou en albâtre; mais de plus graves motifs étaient alors en discussion: ses observations, quoique écoutées favorablement, ne purent être prises en considération. Aujourd'hui le Gouvernement paraît vouloir enfin s'occuper de nos marbrières, nous crovons donc de notre devoir de vous soumettre nos réflexions, et de vous demander de le solliciter d'augmenter les droits d'entrée sur les ouvrages en marbre, en les divisant et les distinguant en plusieurs séries, ainsi que l'ont établi avec le plus grand succès les donanes anglaises; mais nous aurons soin préalablement de vous faire observer: 10. qu'on ne devra comprendre dans les tarifs ni les statues et sculptures antiques, ni les statues et sculptures des Elèves de l'Académie française de Rome, lesquelles ne doivent jamais supporter aucun droit à leur entrée en France; 2° que tout en cherchant à encourager l'exploitation de nos carrières de marbre blanc statuaire par tous les moyens que le Gouvernement jugera les plus favorables, tels que les primes d'encouragement, des exemptions de droits sur les canaux, des ouvertures de routes, etc., etc.; on ne devra augmenter que modérément les droits d'entrée sur les marbres dont l'art doit tirer ses chefs-d'œuvre, jusqu'à ce que nos nouvelles marbrières soient dans une telle activité d'exploitation, qu'elles puissent fournir tons nos ateliers.

C'est d'après ces motifs qu'a été rédigé le projet de tarif suivant, qui a été remis à M. le Directeur général des douanes et à la Commission chargée d'examiner le pro et de loi présenté par le Gouvernement. Ce tarif est divisé en deux séries, l'une des marbres bruts, l'autre des marbres ouvragés, comme dans le tarif actuel; mais elles ont été ensuite subdivisées, ainsi que l'ont fait avec le plus grand succès les douanes anglaises (1), en autant de classes que le comportent les divers états dans lesquels ces marbres sont importés.

PROJET DE TARIF DES DROITS D'ENTRÉE SUR LES MARBRES ÉTRANGERS.

Louisellaza ada Mo son esteralistica

I. Marbres bruts.

Les marbres bruts, sans autre main d'œuvre que d'être débités en tranches, paieraient suivant les épaisseurs ci-apres:

1°. Au-dessus de om, 20 d'épaisseur, les mar-

(1) Droits d'entrée des marbres bruts et ouvragés en Angleterre.

Ro sta A thamswindaya.do.	shillings. pences
 Les blocs de marbre par pied oube, paie (Nota. Le pied anglais n'est que de om, 304 	
(Nota. Le pied anglais n'est que de om, 50/	799,
tandis que l'ancien pied français es	t de
om,324859.)	to gottered ()
2. Bassins, tables de marbre, mortiers, le	pied
de surface ou carré	
3. Pavé de marbre poli, de moins de 2	pjeds
carrés	IO »
4. Pavé de marbre non poli.	6 %

4. Pave de marbre non poil.

5. Le marbre statuaire sculpté paie, par quintal.

2 6
(Si les statues et les groupes du même bloc excèdent le poids d'un tonneau de 1000 kilog., ils ne paient que pour le tonneau)

6. Les bustes, bas-reliefs, petites figures en marbre, 50 pour 100 de leur valeur.

7. Les vases de marbre et autres objets terminés et polis, 50 pour 100 de leur valeur.

(Le shillings anglais vaut 1 fr. 25 c. monnaje de France.)

bres seront considérés comme blocs, et comme tels ils paieront, à raison du mètre cube, 2 fr. 50 c. les 100 kilogrammes, ci. 2 fr. 50 c.

3º. De om, 11 exclusivement, à om, 16 inclusivement, le mètre superficiel de om, 11 d'épaisseur, pesant 315 kilogrammes environ, paiera 3 fr. 50 c. ci. 3 50

6°. De om, o3 exclusivement, à om, o5 inclusivement, le mètre superficiel de om, o5 d'épaisseur, pesant 80 kilogrammes environ, paiera 6 fr. par 100 kilogrammes, ci. 6

8°. Au-dessous de 0^m,02, le mètre superficiel; pour la pesanteur, sera considéré comme moitié du produit de la tranche ci-dessus de om,02, n°. 7, pesant environ 30 kilogrammes, et

paiera 8 fr. les 100 kilogrammes, ci. . 8 fr. » c. Dans les sept classes ci-dessus, du nº. 2 au

no. 8, tous les marbres sont compris indistinctement sans désignation de nature, de qualité ou de couleur; ils ne sont distingués que par les

épaisseurs des tranches.

Les marbres blancs de Carrare, les marbres blancs veinés, les bleus turquins, les bardilles, les bleus antiques, etc., s'y trouvent compris s'ils sont débités en tranches; mais s'ils sont en blocs pour le statuaire, ils forment la première classe, sur laquelle nous ne proposons que la faible augmentation de 50 c. par mètre cube, espérant que le Gouvernement encouragera nos exploitations de marbre blanc statuaire par les moyens les plus efficaces.

II. Marbres travailles ou ouvrages.

Les ouvrages exécutés en marbre seront à l'avenir distingués et divisés en quatre classes, lesquelles paieront, à leur entrée en France, savoir:

I'e. CLASSE.	Statues. Bustes. Bas-reliefs.	50 francs par 100 kil.
Since of	Vases et bassins ornés et sculptés. Tombeaux et cénotaph. Piédestaux. Sculptures et morceaux divers d'architecture monumentale,	40 francs paudoo kil.

23

3e. CLASSE. Colomes et chapiteaux Colomes et chapiteaux finis fûts, gaînes, socies, finis et polis. So francs par rdo kill bases.

(Chambranles à colom. Lidem, à pilastres. Lidem, à consoles avec arrière – corps ou a face unic.

Les statues, sculptures et bas-reliefs antiques, ét des statues, les bustes, les bas-reliefs et autres sculptures des Élèves pensionnaires de l'Academie française de Rome, ne pourront, sous aucun prétexte, être compris dans ce tarif.

Les compartimens de marbre de toute nature et de toute forme, carrée, longue, ronde, ovale, en échiquier, etc., avec parement dressé, quel qu'il soit, paieront, outre les droits du marbre en tranche, 8 francs par mètre superficiel, ci.... 8 fr.

Observations.

Depuis que ce rapport a été fait à la Société d'encouragement, les Chambres, dans leur Session de 1822, par amendemens au projet de loi présenté sur les douanes, dans l'intention d'encourager l'exploitation des marbrières de France, ont augmenté les droits d'entrée proposés sur les marbres étrangers, et les ont fixés ainsi qu'il suit:

ÉT	AT DES MARBRES.	projet de loi pour 1822 et 1823.	AMENDE- MENS adoptés.	3 3 9
Manbre	brut, simplement écarri, et marbre blanc statuaire scié, sans au- cune autre main d'œuvre; ayant d'épaisseur d'épaisseur le centimetres	2 × 3 50 4 × 3	fr. c. 3 » 3 9 4 95 6 9 6 15	pour 100 kil.

Cette augmentation dans les droits d'entrée sur les marbres étrangers est bien certainement un encouragement accordé aux exploitans de nos marbrières; mais nous persistons cependant à la regarder comme étant encore insuffisante, à raison des approvisionnemens immenses qui ont été faits des marbres étrangers, et qui, d'ici à plusieurs années, nuiront infailliblement à la mise en activité de nos marbrières, à moins que le Ministre ne se prononce et n'ordonne enfin de n'employer que des marbres français dans nos monumens publics, ainsi que le firent, avec tant de succès, François Ier., Henri IV et Louis XIV. Aussi croyons nous, pour coopérer de nos faibles moyens à encourager nos exploitations de

marbre, ainsi que les Chambres en ont manifesté l'intention en augmentant les droits d'entrée par la loi de 1822, sur les douanes; croyons - nous devoir reproduire ici la proposition qu'en notre qualité de Rapporteur du Jury d'admission des produits de l'industrie du département de la Seine, à la dernière exposition du Louvre, nous avions alors adressée au Ministre de l'intérieur; et pour en faciliter l'exécution, nous présenterons à la suite de cette proposition l'état abrégé, par départemens, d'un très-grand travail que nous avons entrepris sur tous les marbres, albâtres, granits et porphyres de France.

Ainsi le Jury d'admission du département de la Seine, en adoptant nos conclusions, proposait,

en 1819, au Ministre de l'intérieur:

1º. De demander à MM. les Ingénieurs des Mines, des Ponts et Chaussées et aux Entrepreneurs de travaux publics, la description de toutes les carrières de marbres ou granits de leurs départemens, en donnant sur chacune d'elles:

A. La désignation exacte des localités, par

commune, canton et arrondissement;

B. La nature, l'espèce et les variétés de chaque

marbre ou roche, susceptible de poli;

C. Leur pesanteur spécifique, ou le poids du mètre cube;

D. Leur gisement particulier ou respectif, par

rapport à la constitution du pays;

E. La distance des marbrières, ou lieux d'exploitation, aux routes ou aux canaux et rivières navigables, et les divers établissemens ou marbreries dans lesquels on les débite;

F. Les usages auxquels on peut les employer, soit pour l'ameublement, les vases, les tables, les cheminées, les dallages, carrelages, letc., soit pour le décors de l'intérieur des salles et appartemens, soit enfin pour celui des palais, des temples et des monumens publics;

G. Les divers exemples que les églises, les palais, les édifices publics, et sur-tout les anciens monumens du département peuvent offrir de l'emploi de ces marbres ou de ces roches;

2°. De faire former, dans chaque chef-lieu de département, une collection de tous les marbres du pays, et d'en établir une semblable à Paris;

30. De former auprès du Ministre de l'intérieur, sous la présidence du Directeur des travaux publics, une Commission composée de Membres du Conseil des bâtimens civils, d'Ingénieurs des Mines et des Ponts et Chaussées, d'Architectes, de Sculpteurs et de Marbriers, pour reconnaître, essayer, classer et déterminer la nature et l'emploi des roches, granits et porphyres, ophites, serpentins, variolites, serpentines, marbres, albâtres, etc.;

4º. De réunir tous les mémoires, rapports, observations, renseignemens qui doivent se trouver sur cette matière aux archives du Ministère de l'intérieur et de la Direction générale des Ponts et Chaussées et des Mines; M. Gillet de Laumont, Inspecteur-général, et plusieurs Ingénieurs des Mines, ayant déjà fait, il y a quelques années, un travail à ce sujet, par ordre du Gouvernement;

5°. Enfin, de demander à la commission qui serait créée à cet effet un travail général, tant sur les marbres, granits et porphyres de France, que sur les moyens de les mettre en exploitation et de les employer dans les constructions publiques suivant leur nature, leur qualité, leurs couleurs, ou les autres causes qui pourraient en déterminer l'emploi.

Tels sont les moyens que nous proposions en 1819 et ceux que nous croyons devoir proposer de nouveau comme les plus propres et les plus favorables pour faire connaître promptement au gouvernement l'état exact de toutes les ressources que présente notre territoire; et pour faciliter les recherches à faire à cet égard, nous lui offrons, dans la série des tableaux suivans, l'ébauche de cet important travail.

Nimes et des rout et limisaies, d'archientes, de confidente et de milites ponirries maître, essayer, c'afser'e, d'archienter 'e maitre et l'en-plot des routes, g'erils et purplytes, ophites, serpentius, variablees, serpentius, parrèces,

5. Bafin, de domander is la commission qui selait créne à cet chier on travail général, tant sur les marbres, granits esporphyres de l'enec, que sur les moyens de les metice en explaitation et de les émployer dens les constructions,

da Convernement;

TABLEAUX, par Départemens, de toutes les Carrières de Marbres, Albâtres, Granits et Porphyres de France.

Pour donner une idée des nombreuses carrières de marbres, albâtres, granits et orphyres que possède la France, et qui peuvent y être exploitées avec avantage, sous allons rapidement passer en revue, par ordre alphabétique, tous ceux de nos lépartemens sur lesquels nous avons été à portée de recueillir quelques renseignenens, en laissant en blanc ceux dans lesquels nous ne connaissons encore aucune exploitation, afin de mettre les Autorités locales, les Ingénieurs, les Entrepreneurs t tous les Minéralogistes à même de compléter le travail dont nous leur présentolis esquisse.

DÉPARTEM.	Nºs.	NOMS.	LOCALITÉS.	couleurs et caractères.	OBSERVATIONS
iam utili de décu	te et	velle.	ada Ramasse.	Gris, blanc. rose, beau poli.	ment et d'architec-
e a Pari	icient, p.egl ca	Le Gris de l'Ain.	Drom.	Bland, gris, rose.	Beau poli, très-dur.
14-12	3	Le Rosé de	Mens.	Blanc, rose, rou-	Id.
	A 4	Lumachelle.	Jasseron.	Bleu, gris, rose.	Joli marbre d'inté- rieur.
1.	5	Id., on	"PArbent	Blanc, cristallin, coquilles.	Dur, beau poli.
Ain.	6	L'Izernove.	Nantua.	tre'et spathique.	On en voit de belles colonnes dans le temple d'Izernove.
d'ame	7 drsm	Le Saint-André.	Briord.	Blanc, coquiller,	Très-dur et beau poli.
ent 600	8 8	Le Villebois.	Villebois.		Belle pierre mond- mentale très dure, susceptible de poli.
.1011	led a	Le Bagnyzin		jaine et blanc.	Beau poli, très-dur.
(1)3 pc)	i	Albare dur,	De la grotte de Corveissiat.	Blanc, janue, gris	Susceptible d'un beau poli.

SUR LES MARBRES

28			SUR LES M	ARBRES		4		1 100	cos	COULEURS	
DÉPARTEM.	Nos.	S. Zenova C. zmon	LOCALITÉS	COULEURS	OBSERVATION	4	N 05.	NOMS.	LOCALITÉS.	et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
gramits evantag		MARBRES. Le Fontenelle.	baye de Fon- tenelle - sur-	Gris-bleu, nuan- cé à veines blan- ches.	Joli marbre d'in	af radig	n i or	MARBRES. Le Fareau.	A Lesdiguiè- res.	Beau noir foncé.	Beau marbre noir mo- numental; vrai noir antique. Tombeau du connétable de Lesdiguières.
n jəshdə. Dəna ər n jəshdə	2 8	Lumachelle des Bossus.	benton,	Gris - bleu , à co- quilles blanches			a fa 1 12 1370 1	Saint-Firmin.	Drac.	Gris, noir, blanc, lumachelle.	ment.
Aisne.	ามร่าง	KON ALION MEN IN	ial authorios	et noires spa- thiques.	rous les Minérare ajuisse.		3	Le Saint-Mau-	Val de Se- vraise.	Blanc, cristallin, vert et rose.	Bean marbre d'archi- tecture monumen- tale.
	3	Lumachelle bleue.	Watigny.	Gris-bleu, coquil- quilles noirâ- tres spathiques.	Id.	in the state of	4	Cipolin de Saint- Maurice.	Id.	Blanc rubané de vert à grandes veines.	
TIÓNS	4	L' Anis d' Any.	Any. 4	Gris, à points noirs, un peu argileux.	Marbre un peu te dre.		5	Egliers du Roi.	A Mont-Dau- phin.	Blanc, rose, rouge et jaune.	Joli marbre d'amen- blement et de dé- cors intérieur.
lamenisk Parchiten Pos-dun	.53	Le Bourbon ou le Bourbon-nais.	de Moulins.	Rouge, blanc, jaune, gris, et bleu-coquille.	Marbre d'ameub ment et de déce intérieur, vaut 30 Le pied cube à Par	lioq no	6	Le Guillestre.	Au - dessus du Mont- Dau- phin.	Bean poudingue blanc, gris, jan ne à ciment rou ge.	Beau marbre d'ameu- blement.
3.	2	Brocatelle de Moulins.	ienia Id.	Bleu-brun, gris, ettaches de jau- ne doré.	Id.	ALPES ((Haut.)	i iiis	ALBATRES De la Croix Haute. De la Ro-	Aux sources du Buesch.	Jaune-citron, de mi transparent bien veine.	Bel albâtre oriental.
Aillier'	30 	Joligny. Chatelperon.		Gris - blev veine de rouge. Bleu, blanc, gris.		neiro) ii	2	De la Ro- chette.	Des caverne du vieux chà- teau de la Ro- chette.	As a second of the second of	Id.
de bell dans dans	5 siev ne	Le Sans-Tête.	101	Noir et blanc.	Id1	r _{io} , and sed standing	3	Du Sellier	Près l'abbay de Boscodon	Blanc de neige o saccaroïde.	bet albâtre gypsenx pour monumen d'intérieur. Statu- du connétable d Lesdiguières.
ໂອຂານ ຊາດ.	ta rub-	Le Claret	la Durance.	gris, jaspė de	Joli marbre d'am blement.	e la contraction de la contrac	4	Du Queyra	Dans le Brian çonnais.	Id.	Id.
no4. 9	noin 2	Le StVincent		Blanc, rose, jau	Marbre tendre, m	pring or	1	PORPHYRES. Le vert de Sais	Du Col de Sai à la monta gne de Sagn		ix te) pour les mont
(Basses)	3	Le Lauzanier	A Malboisse	Blanc, vert, brun	Blocs détachés de	The second second	2	Feuille-morte	Du Col de Croix,au pie du Mont-V	a Porphyre bruu de feuille-morte cristaux gris blancs.	a

		1 1	1			1.			DE FRANC	E. 402	3
DÉPARTEM	Nº5.	Noms.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES	DESCRIPTION OF THE PROPERTY OF	Departem.	N9.	Noms.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES,	OBSERVATIONS.
Suite		SIENITES. Signité de Tju bat.	qui sépare l valgorieman de l'Oisans.	e Feldspath blan e et amphibe noir.	c, Belle roche pour le le monumens publics.		itha a	MARS ES. Le gris cendré.	Du Pousin-sur- le-Rhône.	Gris cendré, avec des taches orbi culaires et des veines blanches.	Marbre d'archirectur intérieure et monu mentale. Le bea pont de la Drôme cté construit avec c
nerble d'avil	2 3	Siénite du Bou, get. VARIOLITES.	De la chain du Bourget entre la Frau ce et le Pié- mont.	1	te marbraria	ARDÊ- CHE.	2	Le gris vert.	De Chaume- rac.	Gris, à taches ver- dâtres.	marbre. Id.
2000	M.	La grosse vario lite de la Du-rance.	Servières aux sources de la Durance.	Trap vert, à glo bules verdâtre oculés.	Superbe roche, très- dure, beau poli.	efinse .eeficul		Marbre rouge.	De Givet.	Rouge foncé, avec taches blanckes, entroques et ma- drépores.	Marbrerie monume tale et d'ameubl meut,
5. .pes.	3	La petite vario- lite de la Du- rance. La vario'ite du Drac.	.n		Belle roche, suscepti		а	Noir et blanc.	De Givet.	Noir veiné de blanc.	Id.
aut.)	1	GRANITS. Blanc du Villars.	AuVillars d'A- rène.	thiques.	Realt granit	ARDEN-	3	De Charlemont.	De Charle mont.	Rouge veiné de blanc, avec ma- drépores.	
	2	De Girauze.	Des cristalliè- res de Gi- rauze.	CONTRACTOR STATE	Superbe granit (orien- tal) du plus bel	annant 1	4	Cerfontaine.	id.	Rouge , gris bleu , blanc avec madrépo res.	Id.
New York and the second	3	Dµ Gy.	A la grande sa- gue de la Val- louise.	~	Très-belle roche +-1-		5	Charleville. Franchimont.	Id.	Id.	Id.
. 0	1 Z		Des glaciers de I Turbat au col de Saix.	eldspath blanc, quartz noirâtre, mica blanc, granit rouge.	C'est un des plus beaux granits qu'on puisse voir.		7	La Folie Gas- san.	A Notre - Da me-les-Bois près de Mé zières.		c Idem.

N. B. Il y a peu de départemens qui offrent une plus grande variété de marbres, granits et porphyres que celui des Hautes-Alpes.

N. B. Les marbres des Ardennes sont très-beaux est très-variés; chaque carrière en fournit sept ou huit espèces, suivant les bancs.

EM.		- 250	140.						DE FRA	NCE.33	
DÉPANTEM	No.	NOMS.	LOCALITÉS	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATION	Dëparten.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS Ct CARACTÈRES.	OBSERVATION
Angles of	1	Marbre noir.	Moulis.	Noir intense.	Marbre antique.	-					- F
emind	.2	Grand-Deuil.	Aubert.	Fond blanc a grands éclats noirs.	Marbre antique	nsio qui istina	1	MARBRES. De Languedoc.	Caunes.	Rouge feu, mêle de blanc et de gris.	monumentale ; va
	3	Petit-Deuil.	Aubert.	Fond blanc, a petits éclats noirs.	Marbre antique.	ana uno Manta u	illezi Binib	nilay ndhayba nd anbayba rd anastay	. 10 V	week de A Fign	à Paris de 30 fr 60 fr. le pied cul
	-4	Marbre noir.	Montaillon.	Noir très - inten-	Antique.	100 y 14 15 151	3	Id.	Roquebrune/	ajs vi	Id.
nacijuas Ikini m	5	Blanc statuaire	Montagne de	Blanc saccaroïde.	Bon pour les scul			Id.	Narbonne.	Blanc mêlé de gris bleuâtre.	Id. /
8.	6	Gris Turquin.			Beau marbre de dé cors intérieur.		4	Id. There ; Belle Coplaines co	Sigeau.	Vert rembruni , taches rouges.	Id.
RIÉGE	1.17	Le Cervelas.	Saix, monta- gne de Cos, vallée du Sallat, et ruisseau	blanc mele.	Beau marbre monu mental pour inté rieur.	t of in in To	olding	Des environs de Narbonne.	Narbonne.	Noir coquiller, avec bélemni- tes blanches.	Belle lumachelle fond noir, très-be marbre.
	8	L'Universel.	froid. Pont de la Toule.	Blanc, gris, vert, brun, jaune, jaspé.	Très - beau marbr pour intérieur.	AUDE.	6	d., taches	Narbonne.	Violet très-foncé, mèlé de taches jaunes.	Très - beau marb d'ornement.
	9	Le Grand-Jaspé.	Vallée de Bi- ros à Bordes.	Gris, jaune, brun, vert et blanc.	Id.	piqol .	7	Le Portor.	Cascatel.	Noir veiné de jau- ne.	Id.
	10	Le Grand-Rou- ge.	Montférier.	Rouge, blanc,	Beau marbre monu		8	Le Grand- Deuil.	Id.		Beau marbre antiqu
1	11	Le Rouge - Be- lesta.	Belesta.	Rouge et blanc,	Id.	old som	9 (0)	Le Pétit- Deuil.	<i>Id.</i> ,	Blanc, à petits éclats noirs.	Id.
N. B.	Le dép ont été	artement de l'Arié exploitées par le	ge possède plus s Romains.	s de quarante carriè	res de marbres, don	miont is	10	Le Nanquin.	Valmigere.	Jaune blanc et	Très-joli marbre d'u charmant effet.
9. {	1	Lumachelle gri- se.	Des environs de Bar-sur- Aube.	nes d'ammon, sur un fond gris	Susceptible de beau poli pour marbre d'ameublement.	29-200	211 11	L'Incarnat ; ou marbre du Roi.		Incarnat et jaune.	Marbre de la plus gra de beauté.
URE.	17.120	+		calcaire.	1	ST 7.0			Tall Carri	Line Transpel A	
-		Lumachelle jau- ne et grise.	Chassenay.	Fond jaune avec coquilles grises et noires.	Toli marbre d'inté prieur.						le département de

DÉPARITEM	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIO.	DÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS
11.	1		StRemy.	Jaune clair avec jaspures violet- tes, et parties spathiques.	bel effet pour lan brerie monumer le.	13.	nu's	MARBRES. Marbre de Caen.	Des environs de Caen.	Rouge rose, gran- des veines grises ou blanches.	rieur; vaut 30 fr.
Avey-	.M.	Woll.	Montagne de Najeac.	Vert foncé, mélan gé de verdâtre. Belle serpentine verdâtre.	Politrès-vif, beau m bre d'architectur Susceptible de poli d'un bon effet en chitecture.	DOS.	a at a	Marbre de Vieux.	A Vieux, au- dessus de Caen.	Marbre rosé, mas dréporique.	Soz
	noned to the state of the state	MARBRES. Brocattelle de la Ste-Beaume.	Aix.	Bariolé, blanc, rouge et jaune.	Belle espèce de b catelle très-estin dans la haute m brerie; vaut 60 le pied cube à Par	14.	i Sa mid	auges (galano Janano	integral trace	indiquent d'une m nière générale d marbres dans ce d
ndaha	2	Le Traylou Trest.	Désert.	Fond jaunâtre, taches grises, blanches et rou- ges.	Susceptible d'un be poli.	CAN-	Id.	9601 (3)d	e. Gris. b.	nit. De der nit. Chevier kyre. De te de kyre.	vé aucune désign tion particulière,
12.		(dite brèche d'Alep.)	net.	Fond id. taches grises, brunes et rouges.	Id.		.51			aming the sale	
ouch	4	Brèche de Mar- seille (dite brè- che de Mem- phis.)	201	Fond rougeâtre, fragmens blancs, gris et bruns.	Id.; vaut 48 fr. le p cube à Paris,	15.	ringins 1 do 1 20110	ne-són legnet m about line non dum legion, s	nioneli cr ne se, sei	talus . (Itila ! la a a a	Nous ne connaisso aucun marbre da
	5	Le Grand-Brun.	Vitrolles.	Gris, brun, blanc.	Beau poli.	CHA- RENTE.	TATIL UP	hel-mark the	101	icho.	ce département.
	6.	Le Rosé.	Lambesc.	Bleu, blanc, gris, rose,	Marbre d'ameub ment.		January January	dana marco Cleaning no	ald hear.		
11 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1	17	-Le Saint - Jean.	Saint-Jean-du- Puy	Jaune, gris, rou- ge.	Beau marbre mor mental.	16.	i i	drad sing . P	officer on and		000
(mg/s)	8 ,	La Brèche rouge.	Les Pennes.	Brèche de marbre gris, blanc, à ciment rouge.	Beau marbre très-es .mé.	Char	Id.	nov. mes	Sr. Suc	anne. Isthelou	On ne connaît aucu a marbrière dans département.
	9	Le Saint-Remy.	De l'Aligualiè- re de Taras- con.	Blanc, jaune, rou- ge.	Id.	17.	1	Marbre du Cher.	Salle-au-Roi.	Gris et rouge.	Marbrerie d'ameubl
	Calcan	es et gypseux. Les monumens.	ches-du-Rhône anciens les on	t exploités presqu	ches en marbres et e e tous, comme on e	CHER.	2	DeSte Pallaye.	A Ste-Pallaye.	Rouge et blanc.	Id.

DÉPARTEM.	Nº4.	NOMS.	AUDO 9 LOCALITÉS. 0A AO	COULEURS. et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
inté- io îv. 16			d'Userche.	parent et argen-	Marbre d'un très-bel effet pour la grande construction
	2	Soulane.	Vallee de la Soulane.	Beat marb. blanc,	Pour la belle marbre- rie.
Cor- (, 1	ALBATRE. Albaire gyp- seux.	A StFerréol.	Blanc, gris, rose jaune, brun, on- dulé et jaspé.	Bel albâtre gypseux pour les intérieurs.
rate that rate the	11 1 1202 1303	Granit antique.	Ussel.	Granit gris, blanc et noir.	Susceptible d'un très, beau poli.
mater Nation	1 34 46 1 44	olingGranit.	Peyrelevade.	Id.	Id.
ecigna lière, o	of lind	FORPHYRES.	Chavagnac.	Gris, blanc, rose.	Id.
ligarlo	natite	Porphyre.	Saint-Angel.	Brun et gris.	Id.
	2	Id.	Meymac	Id.	Id.
naissons are dons		Joseph 1	Ortifario, Er- balonga, à Poggio di Nazza.	Blancheur laiteu- se, sans veines ni taches , grains fins et serrés,	Très-beau marbre sta- tuaire, et de haute marbrerie.
	2	Bardiglio.	Laguilaya.	Gris.	Très-beau marbre d'a- meublement.
19.	3	Cipolin.	Corté.	Fond blanc, veines verdâtres, grain fin et compacte.	Beau marbre monu- mental.
Conse.		Le Jaune.	Erbalonga,	Fond jaımâtre,vei- nes vert pâle.	Id.
ald rous	5	La Grande- Brèche.	Corté.	Gris veine de	Id.
*	6	ameri .	Laguilaya et Corté	let, jauire. Blauc terne, veiné de rouge sanguin.	Id.

Suite. ALBATRE. Albâtre de Core. GRANITS. GRANITS. GRANITS. Granits de' Corse. MonteVotrun- do, Corbini, Bayella, Evi- za, Calvi, Or- to. Granit glohun, leux, ou orbite, laire. Porphyre. globus De Curzo, dans la Sur- undi guis rouge, jaunâtre. Blanc, gris, pleu, beaux globules, cristallins coulés sur un fond, gris. Porphyre. globus De Curzo, dans buleux, ou orbit- zolino. Porphyre globus De Curzo, dans buleux, ou orbit- zolino. Porphyre globus De Curzo, dans buleux, ou orbit- zolino. Porphyre globus De Curzo, dans buleux, ou orbit- zolino. Porphyre globus De Curzo, dans buleux, ou orbit- zolino. Porphyre globus De Curzo, dans buleux, ou orbit- zolino. Porphyre globus De Curzo, dans buleux, ou orbit- zolino zero globata. Zeni et de Gi- gris, bruns et bleux porphyre a glo- bules cristallins, et susceptible d'u beau pour l'arch tecture monumer tale. Ce supcrbe porphyre et susceptible d'u beau pour la marbr
Suite. ALBATRE. Albatre de Corse. GRANITS. Granits de' Corse. Granits de Corse. Granit glokung dans la Sarleux dans la Sarleux ou ofbigur, laire. Laire. Corse. Corse. Corse. Corse. Sainte-Lucie, Blanc, gris, hieu, cristallins ocniés sur un fondegris. Porphyre de Corse. A Carbinit à Porphyeauxert, noi. Porphyre de Corse. A Carbinit à Porphyeauxert, noi. Porphyre de Corse. A Carbinit à Gris, rose, vert, Tous ces granits son de la plus grand e la plus grand e la plus grand e par les Remains. Blanc, gris, hieu, cristallins ocniés sur un fondegris. Porphyre de Corse. A Carbinit à Porphyeauxert, noi. Porphyre a globus de Corse, and alina de control de contro
Suite. ALBATRE. Albatre de Corse. GRANITS. Granits de' Corse. Granits de Corse. Granit glokung dans la Sarleux dans la Sarleux ou ofbigur, laire. Laire. Corse. Corse. Corse. Corse. Sainte-Lucie, Blanc, gris, hieu, cristallins ocniés sur un fondegris. Porphyre de Corse. A Carbinit à Porphyeauxert, noi. Porphyre de Corse. A Carbinit à Porphyeauxert, noi. Porphyre de Corse. A Carbinit à Gris, rose, vert, Tous ces granits son de la plus grand e la plus grand e la plus grand e par les Remains. Blanc, gris, hieu, cristallins ocniés sur un fondegris. Porphyre de Corse. A Carbinit à Porphyeauxert, noi. Porphyre a globus de Corse, and alina de control de contro
Suite. ALBATRE. Albatre de Corse. GRANITS. Granits de' Corse. Granits de Corse. Granit glokung dans la Sarleux dans la Sarleux ou ofbigur, laire. Laire. Corse. Corse. Corse. Corse. Sainte-Lucie, Blanc, gris, hieu, cristallins ocniés sur un fondegris. Porphyre de Corse. A Carbinit à Porphyeauxert, noi. Porphyre de Corse. A Carbinit à Porphyeauxert, noi. Porphyre de Corse. A Carbinit à Gris, rose, vert, Tous ces granits son de la plus grand e la plus grand e la plus grand e par les Remains. Blanc, gris, hieu, cristallins ocniés sur un fondegris. Porphyre de Corse. A Carbinit à Porphyeauxert, noi. Porphyre a globus de Corse, and alina de control de contro
GRANTTS. GRANTTS. GRANTTS. GRANTTS. GRANTTS. GRANTTS. GRANTTS. MonteVortun- do, Corbini, Bayella, Evi- za, Calvi, Or- to. Granit globus, leux, ou orbicus, laire. Porphyre. Corse. 1 PORPHYRES. Porphyre. Porp
GRANTTS. GRANTTS. GRANTTS. GRANTTS. GRANTTS. GRANTTS. GRANTTS. MonteVortun- do, Corbini, Bayella, Evi- za, Calvi, Or- to. Granit globus, leux, ou orbicus, laire. Porphyre. Corse. 1 PORPHYRES. Porphyre. Porp
GRANITS. GRANITS. GRANITS. GRANITS. GRANITS. Granits de' Corse. Monte Votran- do , Corbini , Bayella, Evi- za, Calvi, Or- to. Granit gloku, leux, ou orbicu; laire. PORPHYRES. Porphyre de Corse. A Carbinit A Carb
GRANITS. Granits de' Corse. Monte Votrnin- do, Corbini, Bayella, Evi- zà, Calvi, Or- to. Granit globu, leux, ou orbicu, laire. Porphyre.de Corse. A Carbinit à Roo, A Car
GRANITS. Granits de Corse. Granits de Corse. Granit globus Sainte-Lucie dans la Sarlaire. Granit globus Sainte-Lucie de Ce magnifique gran est du plus grand est
GRANITS. Granits de Corse. Monte Votrundo, Corbini, rouge, jaunâtre. Bavella, Evizal, Calvi, Orto. 2 Granit globul, leux, ou orbicu, dans la Sarlene d'Ajaclene d'
Granits de' Corse. Monte Votrinitation, Corbinitation, Corse, Corse, Verta, Tous ces granits son de la plus grand de granit ébauché par les Remains. Ce magnifique gran de le part de la plus grand est du plus grand e fet pour les ameu blemens. Porphyre de A Carbinitation de la plus grand e fet pour les ameu blemens. Porphyre de A Carbinitation de la plus grand e fet pour les ameu blemens. Porphyre globus de la plus grand de la plus grand e fet pour les ameu bleau pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus de la plus grand de la plus grand e fet pour les ameu bleau pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus de la plus grand de la plus grand de la plus grand e fet pour les ameu bleau pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus de la plus grand de la plus grand de la plus grand de la plus grand e fet pour les ameu bleau pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus de la plus grand de la plus grand e fet pour l'arch noi de granit ébauché par les Remains. Porphyre globus de la plus grand e fet pour les ameu bleau pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus de la plus grand de
Granits de' Corse. Monte Votrinitation, Corbinitation, Corse, Corse, Verta, Tous ces granits son de la plus grand de granit ébauché par les Remains. Ce magnifique gran de le part de la plus grand est du plus grand e fet pour les ameu blemens. Porphyre de A Carbinitation de la plus grand e fet pour les ameu blemens. Porphyre de A Carbinitation de la plus grand e fet pour les ameu blemens. Porphyre globus de la plus grand de la plus grand e fet pour les ameu bleau pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus de la plus grand de la plus grand e fet pour les ameu bleau pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus de la plus grand de la plus grand de la plus grand e fet pour les ameu bleau pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus de la plus grand de la plus grand de la plus grand de la plus grand e fet pour les ameu bleau pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus de la plus grand de la plus grand e fet pour l'arch noi de granit ébauché par les Remains. Porphyre globus de la plus grand e fet pour les ameu bleau pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus de la plus grand de
do Corbini, Bayella, Eviza, Calvi, Orto. 10. Corse. do Corbini, Bayella, Eviza, Calvi, Orto. 10. Corse.
Bayrlla, Eviza, Calvi, Orto. 2 Granit globun, Sainte-Lucie, Balanc, gris, bleu, leux, ou orbicu, dans la Sarlena de leux, ou orbicule serio de le pays d'Obles cristallins, culaisea o le sagai et del Giris, bruns et beau poir la mabrica de leux, ou orbiculaisea o le sagai et del Giris, bruns et beau poir la mabrica de leux, ou orbiculaisea o le sagai et del Giris, bruns et beau poir la mabrica de leux, ou orbiculaisea o le sagai et del Giris, bruns et beau poir la mabrica de leux pour la de leux pour la mabrica de leux pour la de leux pour
2 Granit globun, Sainte-Lucie, Blanc, gris, bleu, leux, ou orbicu, dans la Sartenne d'Ajac-cistallins ocnides, laire. 10. Corse. 1 Porphyre ge A. Carbinit à gris, rouge, brut, noir. 2 Porphyre globus, sono a Maz-zolino. 2 Porphyre globus de granit ébauché par les Remains. 1 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 2 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 2 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 2 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 2 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 3 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 4 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 5 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 6 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 6 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 7 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 8 Beaux porphyres a tiques pour l'arch tecture monument de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament de granit ébauché par les Remains. 9 Porphyre globus d'adament
To. 2 Granit globun. Sainte-Lucie, Blanc, gris, bleu, leux, ou orbicu, dans la Sarbenad de granit ébauché par les Remains. 2 Granit globun. Sainte-Lucie, Blanc, gris, bleu, beaux globules, cristallins ocnides sur un fond gris. 3 Porphyre globun. Asco, à Nio- 2 Porphyre globus. A Carbinit à guis, rouge, brui, noi. 2 Porphyre globus. De Curzo, dans porphyre à glo- 2 Porphyre globus. De Curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 2 Porphyre globus. De Curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 2 Porphyre globus. De Curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 3 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 4 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 4 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 5 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 6 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 6 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 6 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 6 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 6 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 6 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 6 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale. 6 Porphyre globus de curzo, dans pour l'arch tecture monumer tale.
Corse. 2 Granit globun. Sainte-Lucie, Blanc, gris, bleu, leux, ou orbicu; dans la Sarbena de leux, ou orbicu; dans la Sarbena de leux, ou orbicus de leux, ou orbicus de leux, ou orbicus de leux de
Grant globus, Sainte-Lucie, Blanc, gris, bleu, leux, ou orbigu; dans la Sarleun globules, cristallins oculés sur un fond gris. PORPHYRES. Porphyre de A Carbinit à Corse. A Carbinit à Porphye, brun, noi. Porphyre globus, buleux, ou orbile le pays d'Obules au est du plus grand e fet pour les ameu blemens. Porphyre globus de la Mazzoli de la Mazzol
Granit globus, Sainte-Lucie, Blanc, gris, bleu, leux, ou orbigu; dans la Sarbean globules, cristallins oculés sur un fond, gris. PORPHYRES. Porphyre de A Carbinit à Corse, a Mazzolio. 2 Porphyre globus De Curzo, dans Porphyre à globules pour l'arch tecture monumer tale. 2 Porphyre globus De Curzo, dans Porphyre à globules cristallins, culaise son le sagai et del Girigin pune sur un beau pour la malbrida.
PORPHYRES. Porphyre.de A. Carbinit à Popphyte. Rett., Beaux porphyres ar tiques pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus De Curzo, dans buleux, ou orbis le pays d'Obuses cristallins, culaise ou le sagment de le pays d'Obuses cristallins, culaise con le pays d'Obuses cristallins est susceptible d'un beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, culaise con le pays d'Obuses cristallins, beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux porphyre a pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Ob
PORPHYRES. Porphyre.de A. Carbinit à Popphyte. Rett., Beaux porphyres ar tiques pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus De Curzo, dans buleux, ou orbis le pays d'Obuses cristallins, culaise ou le sagment de le pays d'Obuses cristallins, culaise con le pays d'Obuses cristallins est susceptible d'un beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, culaise con le pays d'Obuses cristallins, beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, beau pour la marbrical de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux porphyre a pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Obuses cristallins, beaux pour la rette de la pays d'Ob
PORPHYRES. Porphyre.de A Carbinit à Popphyte. Vert ; Beaux porphyres at tiques pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus buleux, ou orbi le pays d'O-bules cristalins, culaise ou to gaus et del Gir, bruns et beau pour la maibre par la partie de la partie d
PORPHYRES. Porphyre.de A Carbinit à Popphyte. Yert , Beaux porphyres ar tiques pour l'arch tecture monumer tale. Porphyre globus De Curzo, dans Porphyre à globuleux, ou orbile pays d'Obles cristallins, culaise and to sagain et del Giris, bruns et beau pour la maibre par la partie de la pa
PORPHYRES. Porphyre de A Carbinit à Popphyte vert, Beaux porphyres at tiques pour l'arch noi. De course de A Carbinit à Popphyte print, noi. De course de
Porphyre ge A Carbinit a Porphyte verta, Beaux porphyres at tiques pour l'arch noi. 2 Porphyre globus De Curzo, dans Porphyre à elo-buleux, ou orbi-le pays d'O-bules cristallins, culaise ou to garante et del Gi-gris, bruns et beau pour la malbr.
Porphyre.de A. Carbinit à Pouphyeauxert Beaux porphyres at tiques pour l'arch tecture monumer tale. 2 Porphyre globus De Curzo,dans Porphyre à globuleux, ou orbile pays d'Obles cristalins, culaises ou tagent et delGiris, bruns et beau pour la maibre par le pays d'Obles cristalins, culaises ou tagent et delGiris, bruns et beau pour la maibre de pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre de la pays d'Obles cristalins, beau pour la maibre d'un pays d'Obles cristalins, beau pour la pays d'Obles cristalins, beau pays d'Obles cristalins, beau pays d'Obles cristalins, beau pays d'Obles cris
Corse Asco, à Niographie de la company de
2 Porphyre globus De Curzo, dans Porphyre à glo- buleux, ou orbi- culaisean to sagai et del Gi- paint a gris, bruns et beau pour la marbr
2 Porphyre aglobus De Curzo, dans Porphyre à glo- buleux, ou orbi- cultive and the curzo, dans porphyre à glo- buleux, ou orbi- cultive and the curzo, dans pour la marbi- cultive and the curzo and t
Porphyre globui De Curzo, dans Porphyre à glo- buleux, ou orbi- le pays d'O- bules cristallins, culaise on to ramin et de Gi- paloint d'ar policia. par sur un beau pour la marbr
buleux, où orbi- le pays d'O- bules cristallins, est susceptible d'u culaise o la zani et de Gi- gris, bruns et beau poli, et trè polo ind su polica. jaunes sur un beau pour la marbr
culaisenco i azani et de Gir gris, brung et bean poli, et tre
spiorad zu prolata jaunes sur un beau pour la marbre
1.331011110 E0 3222
fond rouge ou rie d'ornement.
11 La Bleu-Dirksonun illon-sur- Fond blen avec Joli wirth Corner
Sene, ce veiner jan- interior
OPHITES.
Ophites! A Busaggio, Vert, gris, brun, Belle roche monumer
Lesinao, Cal- noir. tale.
Lumachelle. Con the brun noir.
fig. in gryhin pri
and a factor of the second of
Character To to 1 and W
Zerpentines. Toute la côte Vertes, jaunes, Belle roche monument du Golo. brunes, noirâ-tale.
tres, in the six of th
100 000 000 000 000 000 000 000 000 000
tack blanches

			•								
DÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et	OBSERVATIONS.	DÉPARTEM	Nos.	NOMS.	LOCALITES.	et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
n e	2	bard. Blanc. Brèche de Saint- Romain. Lumachelle de	Beaune, Nuits et Dijon. Saint Romain.	jaspé de taches violettes et ro- ses. Brique foncée.	Décors intérieur.	21. Côtes- DU Nord.	1 1	MARBRE. Le Cartrare. SERPENTINES. Serpentine verte.		de blanc et de brun.	Beau poli, brillant ef- fet, belle marbreric d'ornemens inté- rieurs pour l'ameu-
	5	Bourgogne. Peau de Cerf. Le Pourpre.		Couleur de peau de cerf à petites taches blanches. Couleur pourpre à mouches blanch.	Id.	22.		de-mer.	na stati sa ti	Aventa	Nous n'avons pu de couvrir aucune ind cation de marbriè dans ce départ- ment.
20. Côte- D'Or.	1000	L'Olive san- guin. L'Arc jdune, rouge.	Beaume - la - Roche. Arc-sur-Tille	Vert olive avec des points rouges et des taches blanches. Paune rougeatre picoté de rouge foncé.	Id.		1	MARBRES. Le marbre Flo- rimond et ses variétés.	A Florimond près Sarlat.	Blanc mêlé de jaune. Blancgris et noir	Beau marbre d'arc tecture monume tale.
giq oq e to maling to rajet	9	Le Cargoloin. Le Suzon.	près Nuits Du Valde Su	pourprees.	id.	23.		Le Périgueux.	00 (0)	Jaune-clair vein de gris et d noil.	e Ida
antoni mu	11	Le Bleu-Doré. Le Gris Bariolé	Châtillon-sur Seine.	des veines jau nes d'or.	Id.			ALBATRES. Albatre blanc.	De la grotte d Sainte - Na talem.	e Blanc lamelteu	tecture monumentale. D'un bel emplor ples vases et les or mens.
	13	Lumachelle.	Charcey, pre StLéger.	et ammonites d diversescou	id.		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	Albatre jaune. GRANITS. Granits et varités.	d'Azerat.	- jaunes et noir	Beau granit monum
	14	Le Fixin.		Rouge, semé d taches blanches	e id.		1.		main.	J- tres-varies.	

40	-				
DÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
Suntantia '	97(1)) (MARBRES. Le Saupan.	A Nocologue près de Be- sauçon.	Rouge pâle, nuau- cé de taches rou- ges et blanches.	Beau marbre d'archi- tecture monumen- tale et de décors, très-beau poli.
in drail) drainn, drainneil	2	Le Brun de Montmartin.	A Montmartiu près de Beaune.	Brun coquiller, avectaches blan- ches.	Id.
	3	Lumachelle de Micry.	A Miery pres de Poligny.	Noir et blanc co- quiller	Id.
24.	4	Le Rosé ou Jaspe-Agathe.	A Malpas-l'É- cluse ' près Pontarlier.		Très-beau marbre dur à grain fin, beau po- li, très recherché.
o) na prim prima prim prima prima prima prim prim prim prim prim prim prim prim	5	Le Grand-Noir.	Argueil et Pouilley.	Belle couleur noi- re très-intense.	Beau poli, marbre mo- numental.
idonib idonib		Albatre des Usies.	Aux Usies de Cudâne. Biauc Banel Bane Stalat.	blanc, rouge, ro	Beau poli , marbrerie de décors intérieur, tout au mais mais
	.14.	.1100 30	in desirated		
i i i visi	1.	MARBRES. Marbre de Com bovin.	Combovin, au dessus de Valence	gueux. Vallee	
	2	Le Chartreux.	A la Chartren se de Bou vante	Beau blanc très compacte.	DOR
Drôme.	JA	tins et gran tels.	i- A Erome, Barres, Serve, Pouzag	Beaux granits gris, blancs noirs, roses verts, très-varié à gros et à peti	Plusieurs de ces gra nits sont aussi beaux que ceux d'Égypte s, et sont susceptible ts de recevoir le plu
			ho- tres-valie	let, S main.	

DiPARTEM.	Nos. 8301	NOMS. 19	LOCALITÉS.	1001	uLeurs et «WO)	OBSERVATIONS.
26. Eure.	es shorty	es rouge interplane	taci		Races. re de Bal- caire.	Nons ne connaissons aucune carrière de marbre en exploi- tation dans ce dé- partement.
27.	Arc. 1 tory re. Bean marke Fe, exploit Caust-1, p. Beau aurbre	anchûtre. blanc, risâtre as-	-Beat. Gris bi Beat. Maibre d. Noir g	ASsin Rap S		Nous ne connaissons aucune carrière de marbre en exploita- tion dans ce dépar-
-unom .30 911 20. Finis- Tère.	Marbine dur. Lunchite cture Archite cture menule ind 3 Le Bl	et rosée. sangvégue sangvégue poli sem- te h la e pécher rese. Trese.	dd-zir? Euvirons de ogBrest zullo G unod idaid oiro Pleugastel null idaid ple Ronde mund Plouarzel on Kerfissice Saint-Pol- de-Léoniun zo	Marbre blan coqu	gers linéa- s blancs . Trois e rouge, des cercles cs dus à des lles. leu et gris. noir. variétés de à grâns caribre and	Susceptible d'un beau poli.
29. GARD.	gr ž v ro La R julg slovatelo in slovat gel in	ARBRESI re Rouge.	Partidean 180	pė , beau Grain : andčun Imâtre zmeni	très - fin er poli. fin, dur, vif, blancijani en, a légère- t nuancé de	Marbre très-beau, très- estime. Architecture, monu- con de découverte par la dit découverte par la que ce gence. La plud que La gence la cons en ce gence la cons monument architecture.

				Andrew of the speciment of the second	property of the second
DÉPARTEM	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
omezica omezok Sivigou Spui ou	10310 (15)	MARBRES. Marbre de Bal- vacaire.		taches rouges et points blancs.	monumentale.
			Auvillage d'E- chet.	Blanc et noir.	Id.
	2	Le Turquin.	A Saint-Béat.	Gris blanchâtre.	Architecture intérieu- re.
incerati 20 - 1 etin 120 22 3	0 7 39 40 90	Statuaire.	Rap StBéat.	Marbre blanc.	Beau marbre statuai- re, exploité par Mr. Capel-Layerle.
	41	Brèche-Chinoise.	İd.	Noir grisâtre as- sez foncé.	Beau marbre d'orne- ment.
30.	5	Le Nanquin co- quiller.	A Manzione.	Couleur café au lait.	Id.
HAUTE-GARON-	o Giin	L'Isabelle.	Penne Saint- Martin.	Belle couleur isa- belle et rosée.	Il a été exploité par les anciens.
NE.	7 8	Le Rouge san-	and l	Rouge sanguin, beau poli sem-	Très-dur, Architecture monu- mentale intérieure,
	Id.	455 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	ppoor der Union der	blable à la Griotte. Fleur de pêcher,	Id.
	.1.1	ittere,	gnac	bland, rose, brun	1 Ze No
math.	aldinge	Beaux granits.	A Bizé . 20182 A Picquairal	Beau noirintenser	Très-beaux pour l'ar-
			et à Ooz.	varies, à gros et petits grains, blancs; roses, gris, rouges, verts, bruns,	mentale, vestiges de grandes exploita- tions des Romains.
-2113,00.1	(၂) (၁) (၁)	ie jas "Amba ries in er - estri	947	g Konge, 12 mail	displication of the state of th

N. B. A l'exposition de 1819, M. Capel-Layerle de Toulouse, présenta vingt-quatre espèces de marbre de la Haute-Garonne, de la plus grande beauté, dont la plupart ont été découvertes par luis Ce département est un de ceux qui renferment le plus de richesses en ce genre. La plupart de ces marbres ont été exploités par les Romains; tous les anciens monumens en sont décorés.

		8.7	DE FRANC	0.3	
DÉPARTEM.	Nos.	noms.	LOCALITÉS	COULEURS et CARACTÉRES.	OBSERVATIONS.
31. Gens.	3	MARBRE. Marbre d'Aspiel.	Vallée d'Aure. I	Rouge et vert.	Employé dans le pays, mais inconnu à Pa- ris.
32. GIRON.		not be mission of the control of the	orllier. Line	namelle, Mon. Arbie de Cole Conc. Artine.	Nous ne connaissons audune carrière de marbre dans ce dé- partement.
ol must	2.	MARBRES. De StFons. Griotte.	Caunes, et Hautpoul Felines.	ches grises. Brun foncé, avec taches d'un rou- ge de sang.	mière qualité pour ameublement et dé- cors intérieur ; elle coûte à Paris depuis 55-fr. jusque à 200 fr.
33. Hé-	4	Le Languedoc. Blanc. Sanguin.	L'Hôpital. Resplandy. Garrigue.	Blanc , mêle de rouge. Marbre blanc e	ou 2 ou
immed margin	8	L'Antique. 9711	Teussines.16	Rouge vermillon stata stata stata Marbre noinal Jaune et violet.	FIA

Off retrouve dans ce département un grand nombre d'anciennes exploitations des

ILO MARBRES	DE FRANCE.
NOMS. LOCALITES. et OBSERVATIONS	COULEURS E NOS. NOMS. LOCALITÉS. et CARACTÈRES.
Snite. MARBRES. La Brèche de Languedoc. 10 Id. Pezennes. Blanc, gris, vert. Id.	INDRE India India
33. Marbre poudingue. Montarvaud. Marbre poudingue. Ameublement et décors. Lumachelle Montpellier. Lumachelle afond	cuile carrière de
nankin. 13 Le Marbre de Cette. Cette. ALBATRE. nankin. Fondrouge, blanc et gvis. Beau marbre monumental.	MARBRES Le Flumoy. Vallée de Vau- jany Job 11 2 Comme le plus beau Carrare. Beau marbre statuaire mais d'une exploi- tation difficile, faute de chemin.
Albâtre couge et Ornemens d'architec- jaune. GRANITS: Ornelle d'architec- jaune. Granits et granite Olargues, St Gervais. Granits blancs, gris, verts. H. Dutch of the country of th	Les Chalanches. Ala montécdes Hanc et rosé, à Beau marbre monunines d'art gros grains sacgent d'Alle-inont.
Criebte. En idons de decles d'un roue liveste es piointes d'antique ge de sang. Caunes. C'est la production ge de sang.	3 Le Statuaire du Au désert du Blanc de neige et Beau marbre statuaire et monumental. Valjouffrey. Blanc, rose et Beau marbre pour l'ar
eoù e à Paris depi	vert ; c'est un chitecture monu-
Marbre de Ren. Marbre de Ren. Marbre jaunâtre, de l'intérieur de Rennes. Marbre jaunâtre, de l'intérieur de l'intérieur de Rennes. Marbre jaunâtre, de l'intérieur de l'intérieur monumentale. LE ET 2 Oudingue d'UTV.	John John John John John John John John
Caitioux, de Rennes, 15 a Susceptible du plus vif poli. Rennes, 15 a Susceptible du plus vif poli. Ornement.	Le même avec des fragmens de marbre rose et violet.
Marbre blanc de Des environs Marbre d'un blanc Marbrerie commune	id. Sty. Hugon. nc.
Fou cressarieures. Jaun et violet. Architecture in con canno et violet. Architecture in con canno et violet. Architecture in con canno et violet. Architecture in canno et violet.	9 Le Peyssonnier. A la Mure. Marbre gris, noir et blanc, légè-
enterpolitic sorbique de partement un grand nomme d'anciennes reploitations in mumino, de partement un grand nomme d'anciennes reploitations in mumino, arte me	de grandes Le Construction Le la

DÉPARTEM	No.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.	DÉPARTBM.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBȘERVATIONS
Suite.	11	MARBRES. L'Angray.	Sainte - Luce- en - Beau- mont.	Marbre noir à coquilles blan-	Marbre d'ornement.		1	MARBRES. Le Marbre nois jurasique.	Mierry.	Beau marbrenoir.	Monumental, bea
112 22	1'2	Le Sassenage.	A Sassenage.	Gris, jaune, blanc.	id.		2	Le Poudingue universel.	De StAmour.	Poudingue gris, jaune, vert, rouge, brun universel.	Ce beau marbre beaucoup de ressen blance avec la bre che d'Alep.
30000	13	Le St. Quentin	Vienne.	sé.	id.		3	Le Bleu d'Ar- bois.	De Valle-en- Pollière près Arbois.	Bleu, gris, blanc.	Marbre monumental
	14	Grande-Char- treuse. Poudingue	Chartreuse.	grande jaspure.	Beau marbre monu- mental. C'est un des plus beaux	Admilled -21th app	4	Le Crozet.	Du Crozet-de- StClaude.	Olivâtre ou bron- zé, avec des nuances d'un	the state of state
пол	13	vert.	tre Auris et le Frenay- en-Oisans.	versel, cailloux blancs, gris, verts, jaunes, rouges, noirs, etc.	marbres cailloutés de France.	63 9000 3970 014 0000 1	5	Le Pourpré.	Des carrières de Dôle.	rouge pâle. Rouge pourpré.	Beau marbre pour l grande architectur monumentale.
37.	1	ALBATRE. Albatre blance	De Vizille.	Andrew An Angelon Seepa Vergo	Marbrerie d'ornement	38.	6	Fausse Griotte.	De Sampan près de Dô- le.	Rouge cerise, jas- pé de taches blanches.	id.
		gypseux.		de, d'une très- grande blan- cheur.		JURA.	7	Le Sirod.	De Sirod-les- Champagnol- les.	Rougeâtre, nuan- cé de taches blanches.	Très-dur, grain fin beau poli.
	T	GRANITS. Granits et grani-	Vallée de l'Oi-	Belles roches gra-	Ges granits sont aussi		8	Le Bleu de Sa- lins.	de Salins.	Bleu, jaspé de gris et blanc.	
A DUMPHER AND A	.kii	tels.	sans.	nitiques à feld- spath rose, am- phibole noir, quarz bleu, mica gris, vert, etc.	beaux que les gra- nits antiques.	209) (0	9	Le Cousance.	De Lons - le- Saulnier.	Grisâtre, bariolé de taches ron- des et rougeâ- tres, avec un tissu rayé.	Beau marbre de d cors intérieur.
	.ta	VARIOLITES. Variolites de l'Oisans.	De la Garde- en-Oisans.		Belle roche pour orne- ment, vases, et dé- cors intérieur.	mog.c.	10	Le Ventre de Biche	De Sirod.	De quatre cou- leurs, tacheté de rouge.	
N. F.	On tea	uvera dans 18 <i>Jou</i>	Miles I	res bleues.	945		1 function	ALBATRE., Albátre orien- tal.	Poligny.	Bel albâtre blanc, jaune, rouge, jaspé, des grot- tes et cavernes du Jura.	Haute marbrerie d'o nement et de de cors.

1 00	DÉPARTEM.	Nos.	eauz.	LOGALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
T.	39.	au n coupt w aver d'Alep	poblem i pob	Amour Pourties	neingre Doch	On cite plusieurs bel- les carrières de mar- bre et de pierres li- thographiques dans ce départent, mais mons n'en connais- sons point les loca- lités.
The second secon	40. Loir- ET- CHER.	16.16	mave no	or des Obranes of the Control of the	Artes Crever Butter	Nous n'avous pu dé- couvrir aucune ex- ploitation de marbre dans ce départe- ment.
The state of the last of the l	el vuo i		arpat. Beau	Chevalets.	Bean marb, blanc statuaireà grain fin,	Beau marbre pour les sculpt, et l'architecture monumentalc.
Section 2		nuzni	LeMarbre d'U fé.	7r-St Romain- d'Urfé.	Blanc, gris, bleu.	Architecture monu- mentale.
-		3	Le Regny.	Regny.	Blen noirâtre très- fin.	id86
The Party Course of the Pa	in fin	4	Le StJulien	Saint - Julien d'Ode.	Blanc, gris, noir	id. ARUT.
Separate services		5	Le Champoli.	Champoli.	Bleu, blanc, jau- ne, gris, très-fin.	id.
Water Company of the Party of t	41. Loire.		Granits et gra	Laval, SJu lien, Noire Emble, Re	noii, bleuâtre, rouge fin et de belle qualité.	ture; plusieurs de ces granits sont aus si benux que ceux d'Égypte.
N - Management		I.	PORPHYRES Porphyres:		Rouge, gris,	Beaux porphyres pour les monumens.
SOCIETA SPORTED	na'ls of	antire o	id.	St Maurice- sur-Loire.	contion Polynos	id.
Secretary Secretary	-5h 5h	30 132		and the second s	Verte, à veines verdâires et blanches.	Cetre serpentine es aussi belle que les premières qualités de vert de mer

N. B. Il serait essentiel de faire reconnaître toutes les roches et les marbres de ce département, qui est un des plus riches en ce genre.

- Company	form of		-		
DÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERV ATIONS.
- 17 P		MARBRES.			
42.	1	Le Langeat.	Des carrières de la ville de Brioude.		Marbre d'intérieur.
HAUTE- LOIRE.	2	Le Beau Rosé Vert.	Des carrières de Brionde.	Marbre de quatre couleurs, rosé, vert, jaune et violet.	Marbre très-précieux et d'un très-bel ef- fet.
				, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	- /.
	1 m∽d	Le Marbre des Léardes.	Aux Léardes , vis-à-vis An- cenis.	Marbre gris , à veines blanches très-dures.	Marbre commun pour la marbrerie ordi- naire.
43. Loine- Infér.	I	GRANITS. Granits et granitins.	Vigneux de Savenay, la Salle-Verte, Côtean Mi- seri.	grains fins d'un	Belle roche graniti- que à employer dans Jes monumens pu blics.
ilog	1	PORPHYRE.	Aux Ange- vains, près de Château- briaut.	Beau porphyre violet, parse- mé de taches rouges et blan- ches.	3 .id. ?
44.	(1 0 1 20 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2	rollog argum		i in decens	Nous ne connaissons aucune carrière de marbre en exploi- tation dans ce dé- partement,

Tome VIII, 1re. livr.

DÉPARTEM.	Nose	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERV ATIONS.
	1	MARBRES. Marbre Griotte.	De la marbriè- re de Saint- Geré.	Beau marbre rou ge, veiné de blanc et de gris bleuâtre.	Beau marbre d'archi- tecture monumenta- le.
and the second	2	Le Montels.	StMontels.	Gris noir, avec ta-	id.
	3	Le Trespoux.	A Trespoux.	Rouge, veiné de blanc et de gris verdâtre.	id.
	4	Le Cornac.	Saint-Jean-de- Cornac.	id.	id.
	5	L'Universel.	Loubressac.	Rouge, gris, blanc, jaune, vert, noir, etc.	id• ,
45.	6	Le Cahus.	Cahus.	Blanc, vert, noir.	Très - beau marbre beau poli architec ture monumentale
Lor.		of miles and and	2500 15 25	single of the month of the	g Cmi
	7	Le Floirac.	Floirac.	Janne, gris, rou-	Marbrerie d'intérieur
	8	Le Gramat.	La Panonie de Gramat.	Jaune avec arbo- risations.	id.
	9	Le Saint-Simon.	Saint-Simon.	Jaune, rouge,	Tres-fin, beau poli.
	10	Le Montlricaux	Montlricaux.	Marbre noir e rouge.	id.
2	1	SERPENTINE. Serpentine.	Du Pech Car daillac.	Vert olive ou pis tache, jaspé do noir et de rou ge.	
	1				1

N. B. Ce département est un de ceux qui présentent à la France le plus de ressources sous le rapport des marbres d'architecture monumentale.

DÉPARTEM	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERV ATIONS.
46. LOT-ET- GARON- NE.			oanls	eolite rbre de la landamine klamine	
	1	Maior voice	ond, has	gano) iii	3-1-3
	1	MARBRES. Marbre de Bal- si ges.	A Balsièges.		Marbre d'archîtecture monumentale.
67	2	La Peyrère.	De la montag. de Peyrère.	Rouge jaspé de	id
47. Lozère	3	Le Saint-Julien.	La Fage St.	Janne, blanc, vert, à grains fins	Beau marbre très-fin d'un beau poli.
	1	PORPHYRE. Porphyre.	Caulhiac.	Beaux porphyres	Grande architecture monumentale.
onsite di	1	GRANIT. Granit.	Saint-Alban.	vents bruns.	Ch.
-1:000	1	MARBRES. Fleur de Pêcher. Le Violet.	arrieres Lice		
48.		10 25/4		Gris, violet très-	Chis clore levile
MAINE LOIRE.	3	Marbre d'Angers. Le Noir.	ne au-	Gris veiné de blanca suorivino	Architecture mom-
1	5 5 9302	Noir et Blanc.	gres.	id.	id.
rod mrs		lero, nnan-Crist de ta bi es dit.	Chalonnette: O	id.	id.
	1	1 1 *			

Tome FILL are, her.

52	-	E Call Supplies	SUR LES M	ARBRES	
D ÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
andte in existing fund	i	MARBRES. Marbre de Re- queville.	Requeville.	Marb. gris, blanc, noir.	Marbrerie commune.
	2	Marbre de la Manche	Lestre.	Blauc, gris, jaspé.	Architecture monu- mentale.
49.	3	id.	Camprond.	Gris noir, veiné	id.
MAN- CHE.	.4	id.	Montmartin.	Marbre gris spa- thique, fraversé de belles ban- des blanches cristallines.	id.
n dearth a	ı iz marlı n besi		Flamanville, Freminville, Coulouvray, Mont - Hu- chon, Cher- bou g.	très varié.	Beau granit pour les monumens.
50.	i i	Champenoise.	Des environs de Reims.	jaunâtre, avec	Marbrerie commune.
To var			Des carrières des environs de Langres,	multitude de	Architecture monu- mentale.
MARNE Haute)	lain	Des environs de, Langres.	Au bord de la Marne au- dessous de Langres.	belles coquilles	Marbre d'un bel effet pour les intérieurs.
).	3	De Chaumont.	Des environs de Chau- mont.	Gris blanc, nuan- cé de taches roses.	Compacte et suscep- tible d'un beau poli.

DÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
	1	MARBRES. Marbie d'Argentré.	Montroux. D'Argentré.		Marbrerie commune.
52.	2	Marbre de Saint- Berthévin.	Près Laval.	Jaspé de rouge, de blanc et de gris d'ardoise.	Architecture monu- mentale.
Mayen- ne.	3	Le Rouge de Laval.	ìd.	Rouge mêlé d'un blanc sale.	id.
	4	Le Noir de Laval.	Laval.	Noir.	id.
	1	Le Beauregard.	La côte de SteCathe- rine de Nan- ci.		Beau marbre monu- mental et d'ameu- blement, à 24 francs le pied cube, rendu à Paris.
53.	2	Le Lorrain,	La côte de Delme près de Moyen- vic.	Blanc, gris, jaune, roage et noir, très-dur et très- compacte.	Beau marbre monu- mental.
THE.	1	ALBATRE. Albdtre gyp- seux.	A Léomont,	Blanc , rose, gris, jaune,bien nuan- cé.	Bel albâtre gypseux susceptible de poli- employé dans les palais des princes de Lorraine et dans plusieurs églises.
	1.	MARBRES. Marbre de Chi- pal.	A Chipal près du Mont Sainte-Ma- rie.	Marbre blanc.	Masbrerie d'ornement intérieur.
54. d	á	Le Marbre de Féronville,	Féronville.	Marbre compac- te, gris, jauna- tre, a grain fin, beau poli.	Architecture civile et monumentale.
	3	Lumachelle des Argonnes.	Vrinecourt, Brocourt, Guebrecourt, Clermont.	Lumachelle grise jaune et rou- geâtre, à coquil- les spathiques.	Marbreriœ d'intérieur.

DÉPARTEM	Nool	NOMS.	LOCALITES.	couleurs et Caractères.	OBSERVATIONS.
55. Morbi- HAN.		Ande, rose W.r.br. Troope, Archre andersteller, Seen	a post		On cite dans quelques ouvrages, mais d'inne man ère générale, des marbrières dans ce départent, nous n'avons pu en découvrir les localités.
56.	dens til	MARBRE. Lumachelle.	Des environs de Metz.	Grise, bleue et	Plusieurs statistique et géographes indi- quent des marbre- dans ce départem. mais nous n'en con- naissons pas les lo calités,
. , !		43.113	e dia Egg V.	ele (
doer of	1 2	Marbres: Le Taveau. Le Gris bleu du Nivernois.	Tavcau. Moulius - en - Guilbert.	bleu ardoise.	LIA LI
57. (Le Taveau. Le Gris bleu du	Moulius - en - Guilbert. Clamecy.	bleu ardoise.	Marbrerie d'ornemen et d'ameublement id.

DÉPARTEM.	You.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
	1	MARBRES. Pierre d' Aves- nes.	1 Rancé.	Marbre blanc, mê- lé de rouge , brun , veincs blanches ceu-	7
7 · · ·	.54	re/laupob	CHANGE TO B	drees et bleues.	
13 12 A	2	Marbre de Bar- bançon.	A Barbançon.	Marbre noir vei- né de blanc, ressemblant au petit antique.	Commun.
	3	La Pacagne.	Clermont.	Gris cendré clair.	
	4,	Marbre de Tre- long.	Près Avesnes	Rouge jaunâtre.	Susceptible d'un beau poli
, a # F B	5.	Marbre de Grandrieux.	Près Maubeu- ge.	Gris , noir , et veines blanches	id.
	6	Rauge de Fon-	Fontaine - l'É- vêque.	Rouge, gris, brun,	id.
58.	7	Brèche de Dour- lers.	Dourlers.	Fragmens de mar- bre couleur cen- drée, blancs ou rougeàtres.	
elikon.	8	Brèche d'Es- troeng-la- Rouillée.	Entre Avesne et la Cha pelle.	composé de mor ceaux de mar- bre verdâtres e cendrés, semé de taches rou ges.	
	9	Le Grandrieux	A Grandrieux	Gris , noir et	Beuu marbre d'orne- ment et d'architec- ture.
S Capital		The state of the s	4712		id.
on and	10	Le StAnne.		the state of the state of the state of	id.
	11	id.	A Ferrière-l Petite.	μ.	
	13	id.	A Maubeug	e. id.	id.

			THE RESERVE OF THE PARTY OF	Contract of the Contract of th	
DÈPARTEM	No	NOMS.	LOCALITÉS	COULTURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
59.	1	MARBRES. Lumachelle.	de Beauvai	grises.	s Joli marbre pour a- meublement et dé- cors intérieur.
	2	Lumachelle.	Hecourt.	Grise, à coquille noires.	id.
60. Orne.		GRANITS.	100 - 100 -	A 49 - it shows	On cite dans ce dé- parlement, comm pour la beauté de ses granits, des carriè- res de marbre; mais nous n'en comrais- sons point les loca- lités.
	2	Granit, id.	Ste. Hönorine Touvailles.	Gris blanc. Gris d'ardoise.	Beau granit monum.
		MARBRES, Le Stinckal de Haut-Banc,	A Ferques prè de Marqui se.	Gris sombre ou bleudtre.	Marbrerie d'anneuble- ment et d'architec- ture civile inté- rieure.
	a	Le Petit-Banc.	id.	Gris blanc, gris jaspé.	i.d.
	3	D'Elinguehen.	A Elinguelien.	Gris,blanc, rouge.	Beau marbre monu-
61.	4.	De Beaulieu.	A Landre- thum.	id.	id.
PAS-DE- CALAIS.	5	D'Hardinghen.	Hardinghen.	Couleur rougeatre, jaspé de blanc.	id.
	6.	Brecneques (la Colonne).	De Marquise.	Gris - blanc très- fin, moiré de gris sur gris.	Beau marbre monu- mental, employé pour la colonne de Boulogne.
	7	Le Tigré.	Hidrequen.	Brun, doux, tigré.	id.
	8	Le Sanguin.		Fond gris, blanc, veine de lignes fines sangui- nes.	id.

the state of the s		to a province of the property of the	arts in the state of the state of the state of		
DÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCALITĖS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERV ATIONS.
Suite.	9	MARBRES. Le Ruban bleu.	A Hidrequen.	Fond gris blanc, coupé de ru- bans blancs.	Beau marbre monu- mental, employe pour la colonue de Boulogne.
PAS-DE-	10	Le Noir de la Rochette.	Hardinghen.	Noir veiné.	.bis Blue
GALAIS.	11	Le Linghon.	Ambleteuse.	Gris - rouge vei- né.	id.
	ja j	L' Auvergnat.	Vinzebelles.	Gris, brun, blanc.	Marbrerie d'ameuble- ment et/d'ornemens intérieurs.
L name	2	Marbre de No- nette , luma- chelle.		Gris, blanc, blen et jaune, lamas chelle gris de perle.	Soil Allow
62.	partition	GRANITS.	positive 4%	olla / Sauce	Y
PUY-DE- DÔME.	1	Granit siénite.	Chanat.	Blanc, gris, noir d'amphibole, quartz et feld- spath.	Belle roche antique ct monumentale.
909 9b	. 2	id.	Thiers.	id.	id.
	1	PORPHYRES. Porphyres.	Chavanon.	Porphyre rouge, brun, noir.	Très-belle roche pour les monumens.
- Labración - Sumo in	2	Noir.	Thiers.	Porphyre noir à beaux cristaux de feldspath.	id.
. (MARBRES.		dein noun	San State of Consult
63.	19	Marbre de Lou- bie.	Loubie - sous- Biron.	Blanc, grain fin.	Statuaire de la premiè- re qualité.
Pyré- nées	2	Le Blanc de Jarrance.	Jarrance.	Blanc statuaire.	id.
(Basses)	3	Marbre Vierge.	Bayonne.	Blanc.	id.
1		sulg 10,20			

DÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.	DÉPARTEM.	Nos.	noms.	LOCALIŢĖS	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
Suite.	4	Bleu de Bedous.	Bedous,	Bleu, jaspé de gris bleu,	Marbre d'ameuble-	Saite.	5	MARBRES. Sorencolin ou Serancolin.	Val-d'Or.	face de grandes	Beau marbre monu- mental.
	5.	Bleu de Bielle.	the first of the second second second second		id.	of 10	30,200		Lore	bandes droites, avec taches an- guleuses grises,	15.3 1
	6	Bleu de Lescun.		Vert uni.	id.	1001	.52		08.1	jaunes , ou d'un rouge de	7
63.	7	Brèche de Sau- veterre.	Sauveterre.	Brèche fond noir, avec taches blanches et an- guleuses à la surface.	id.	िंग तर्ज	6		LaVeirette ou Vert d'An-	sung.	id.
Praé- nées (Basses)	8	Lumachelle.	D'Arudy.	Noir, moucheté de coquilles blanches.	id.	64. Pyré-	7	tin. Brèche des Pyré-	tin.	nes rouges de feu. June orange	Susceptible d'un beau
	ı	ALBATHE. Albate blanc. GRANIT. Granit.		Albâtre d'une blancheur ècla- taute. Belle qualité de	Très beau pour l sculpture et les or nemens d'ameuble ment. Belle roche mon	i alian di	231	nées.	Bigorre de Ba- guères	chir, d'un bel effet. Blanc, veïné e maculé de cou- leur de chair.	poli, employé pour décors intérieurs.
oupitat	1.	MARBRES. Le Blanc de Medon.	Medon , pròde Bareges.	granit gris,blane, noir.	mentale. Beau marbre de pre mière qualité.			MARBRES. Marbre blane d'els Gitanos.	A la grotte d'els Gita- nos, vallée de l'Agly, près Esta-	cristallin sacca	
64.	3	Blanc de Barèges. Le Bariolé.	Barèges. id.	Blanc, veiné de	id. Beau marbre d'archi	65.	2	Le Blanc d'el Llop	gel.	Beau marbre rosé avec des tache jaunes-abricou	mains.
Pyré- (NEES Haut.)	4	Campan.	Près Bagnères.	linéamens gris et verts. 1°. Vert d'eau pa- naché de taches	tecture et d'orne ment. Marbre d'ameuble ment et décors inte	Pyné- nées- Orien Tales	-	Le Blanc de Ca rol.	Au mas Ca- rol,vallée de Reynes.	Beau marbr. gris bleu, veiné d blanc.	Beau marbre monu- mental, exploitation très-ancienne.
	.00.111 .jai	r m	sourfill 	ronges et blan- ches ; 2º.rose tendre, veines ondoyan- tes de talc vert ;	Paris 55 fr. le pia		4	Le Blanc des Bains.	Aux bains de la Preste.	Beau marb. blan saccaroïde el salin.	c, Très-beau marbre sta tuaire, exploité pa les Romains et le Sarrasins.
			Time to	3°. Rouge sombre, veiné de rouge plus sombre.			5	Le Blanc d'es Buix,	Au mas d'el Buix.	nest the mont discussion	id. A. M.

17		- September 1	the state of the s	CALL STORY OF THE PARTY AND ADDRESS OF THE PARTY ADDRESS OF THE P	THE WATER	
	DÉPARTEM.	Nos	NOMS.	LOCALITÉS.	CÓULEURS et CARACTÈRES.	OBSERV ATIONS
	Suite.	6	MARBRES. Le Blanc de St. Sauveur.	Au mas de St. Sauveur.	Beau marbre blanc saccaroïd et salin.	Très-beau marbre sta- e tuaire exploité par les Romains et les
	1	7	Le Blanc de Ca rol.	Au mas Carol montagne de Céret, vallée de Reynés.	id.	Sarrasins.
		8	Le Blanc de Valmanya.	A Valmanya.	Blanc statuaire saccaroïde.	Beau marbre fin de 1re. qualité, an- cienne exploitation
A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	nn ber Fron	9	Le Blanc de Py.	Montagne de Py, vallée de Sahorre.	Blanc cristallin saccaroïde, com- me les plus beaux marbres grecs.	Marbre blanc de pre-
P	65.	10	Le Cervelas de Villefran- che.	Sous la monta gne d'Ani- bulla.	Beau marbre rou- ge, blanc, vert.	Beau marbre d'archi- tecture monumen- tale.
O	RIEN-	11 1.	La Brèche.	De la monta- gne du châ- teau.	Gris cendré, vei- né de bleu.	id.
	orius Manuallia	12	Poudingues et brèohes.	De la vallée de l'Agly.	Gris, rouges, verts. blancs, bruns, etc.	id.
-7	i.i.		ALBATRE. Albâtre oriental. GRANITS.	A la grotte de Pey, au-des- sus de la Palme.	Albâtre blanc , jaune veiné, on- dulé , de belle qualité.	Haute marbrerie d'or- nement et d'amen- blement.
	mom o hati	Elene Persona Persona Persona	Granit du Cani- gou.	StMartin du Canigou.	Beau granit de 11º qualité.	Belle roche monumen- tale, exploitée par les anciens. L'anti- que monastère de SMartin de Cani- gou en est construit
-61	s budge sale s to la	2	Granit d'Ille.	Auprès d'Ille . sur la rive gauche du Ter.	id.	et décoré. Id., employée dans les décors d'architecture à Perpignan.

N. B. Le département des Pyrénées-Orientales est un de ceux qui méritent le plus l'attention du gouvernement pour la beauté de ses marbres statuaires, dont les carrières ont pour la plupart été exploitées par les anciens, et qui nous fourniraient les plus belles espèces de marbres blancs pour la statuaire et la sculpture.

	JUAN L				
DÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOGALITES!	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
66. Bas- RHIN.	2	MARBRES. Marbres veinés de Schirmeck. De Kronthal. ALBATRE. Albätre.	près Wasselo- ne.	Schirmeck sont veines de gris, brun, ronge, jau- ne, bleu et violet. id.	Marbre d'ameuble- ment et d'architec- ture monumentale. id. Ornement et ameuble- ment, vases, socles.
	1	Movelier.	A Movelier.	Blanc jaunâtre, très-duret com- pacte.	Marbrerie d'ameuble- ment.
om soul	3	Marbre du Haut- Rhin. Le Blanc Rouge.		Blanc - jaune vei- né de rouge. id.	id.
67.	5		Richwich, A Framont.	id.	id.
HAUT-	1	GRANITS. Granits de trois substances. id.	Münster. Mülbach.	Beau granit gris.	Belle roche monumen- tale.
1 1000	2	tre substances.	Vallon de Gi- romagny.	Beau granit gris, rose, vert, noir.	ids ()
21/12/0/40 21/12/0/40 21/12/0/40	1	PORPHYRES. Porphyres des Vosges.	id.	Verdåtre, vert ét noirâtre.	id.

N. B. Le département du Haut-Rhin est un de nos plus riches en granits, porphyres, serpentius, ophites, etc. Il est à désirer qu'on rétablisse la belle scierie de granits de Giromagny.

						-	-			A game faire (St. m. to pt.)	
DÉPARTEM	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	couleurs et Caractères.	OBSERV ATIONS	DÉPARTEM.	N-os.	MOMS.	LOCALIŤĖS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
68. Ruône.	2 3 4	MARBRES. Le Saint-Fortunat. Le Pomiers. Le Saint-Cyr. Le Couzon. GRANIT. Granit.	près Lyon. Des carrières de Pomiers. Des carrières de StCyr. De Couzon.	Jaune et rougeâ- tre. id. id. Bean granit gris à	Marbre d'architecture monumentale. id. id. id. id. Superbe granit pour les monumens, exploité par les Romains. Les belle colonnes du temple élevé à Anguste par les soixante nation des Gaules ont én extraites des montagnes des bords du Rhôue suivant le uus, et de l'Arbresle	70. Saone- et- Loire.	2 3 4 5	MARBRES. Marbre de Fra- mayes. De Solestré. De Châlons. De Tournus. Marbre antique. ALBATRE. Albatre de Ber- zé.	id. Près Châlons. Près Tournus. Bourbon-Lan- cy.	coquiller. Couleurde poterie rouge.	
2000	1	MARBRE. Le Fouvent.	AFouvent pres	Gris, rose, blanc jaspé de noir.	Toutes les statistique ind quent des mar bres exploités dan ce département mais sans en fair conna tre d'autre localites que celled Fouvent.	* -	2	blé. Le Saint-Serges	Des environ de Sablé. A l'abbaye d StSerges.	né de rouge e blanc. s Rouge, blanc e noir. Noir veiné de blanc.	id.
69. HAUTE- SAONE.	Asi	GRANITS.	de Gij Beng Agar		8	71.	5	Le Noir veiné. Le Juigné.	A Anières. Juigné.	Rouge , blanc noir, gris veine	
JAONE,	1	Granit vert.	Melizey.	Beau granit vert très-compacte.	Belle roche pour le grands monumen et la haute marbre rie.		6	Le Madrépori-	id.	Rouge coquiller avec madrépo res.	
20 a).	3	Granit. Granit.	A Fresse. Château-Lam- bert.	id.	bi di. A. B. bi di non de di periorita di coronangay.	76 079 7 19 (19 (19 (1) 20 (1)	7	Le Marbre à Entroques.	id.	Rouge, gris, bru smblé w Entro	n id. I

	DEPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERV ATIONS.
	.h.ramm	nom a	MARBRES. L'Isabelle.	Montronge, près de Pa- ris.	Beau marbre jan- ne isabelle avec dendrites et ar- borisations.	Marbrerie d'ornement, dur, beau poli.
	monu	2	Le Blanc de lait.	Des carrières de Paris.	Blanc jaune, ou jaune caféau lait, beau poli.	id.
Principal American	72. SEINE.	3	Le Blanc de lait jaspé.	id.	Blanc jaunâtre, avec mouches on jaspures fauves ou brunes.	id.
The same of the sa	eneuluje 1 fes Ik	1	ALBATRES. Albatre jaune.	Des carrières de Paris.	Janne citron on- dulé.	Marbrerie d'ornement, vases, socles, etc.
	Fronts	2	Álbűtre veiné.	Montmartre.	Jaune, brun, rou- ge, mielleux, veine, etc.	id.
1	-	4.71				
Access to the second		l oiso	MARBRES. Marbre Saint- Étienne.	A StÉtienne- du Ronvray près Rouen.	Janne, rayé on jaspé de jaune plus foncé.	Susceptible d'un beau poli.
	, ii iiifioi	2	id.	id.	Arborisė.	id.
The Parket	73.	3	Marbre Onix.	Presqu'ile d'Elbeuf.	Noirâtre, veiné de blanc.	id.
STANGE STANGE	Infé- RIEURE	4	Marbre d'Orival.	Orival.	Brun, yeiné de noir.	id.
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		11	Poudingues.	Environs de Blainville.	Formés de petits cailloux.	Beau poli.
	E la	1	MARBRES. Marbre de Chá- teaŭ-Landon.	A Château- Landon.	Jaune très - pâle avec coquilles et veines blanchà- tres et translu- cides.	Marbrerie d'amenble- ment et monumen- tale.
The second	74.	2	Roche-Gregy.	Près Meaux.		Très-dur, susceptible d'un beau poli.
П	et- Jarne.	1	ALBATRE. Albäire gyp- seux.	A Anet et Car- netin , prés Lagny.		Très-beau pour la mar- brerie d'ornemen d'intérieur, vases, coupes, socles, co- lonnes, etc.

	12/-2				
DÉPARTEM.	Nos .	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
	1	MARBRES. L'Isabelle (pierre dure et jaune).	Saillancourt.	Jaune isabelle, avec arborisa- tions.	Très-dur et bean poli.
	2	Le Gris jaune (clicart dur).	Luzarches.	id.	id.
75. SEINE- ET- OISE.	I	ALBATRES, Albätre cal- caire.	Des grandes carrières de l'Isle-Adam.	laune citton . a	Susceptible d'un beau poli, pour les vases et les ornemens de meubles.
	2	id.	Des plâtrières de Vaux et de Grisy.	Bel albâtre jaune, jaunâtre, miel- leux, veiné et rubané.	id.
	1	MARBRES. Marbre de Poi-	A Ardin.	Brun, veiné de	Reçoit un très - beau
	2	tou. La Gaconnière.	De Coulon-	gris. Noir, veiné de	poli. id.
76.	3	Le Cervelas.	ges. id.	noirâtre. Blanc, gris, violet	id.
Deux- Sèvres.	1	GRANITS. Granit gris.	Bressuire.	rouge, jaune. Gris.	La belle église et la tour de Bressnire
	2	Granit noir.	Chatillon.	Noir;	sont construites de ce granit. Bean poli.
77.					Nous ne connaissons aucune carrière de marbre dans ce dé- partement.
,	1	MARBRES. Saint-Urcisse.	Saint-Urcisse.	Beau marbre gris, blanc veine.	Très-beau marbre pour l'architecture monu- mentale.
78.	2	Le Montmirail.	Montmirail.	Brun, gris, blanc.	id.
TARN.	3	Le Noir de Cas-	Castres.	Noir intense	id.
70		Litter of			

Tome VIII. 1re. livr.

65

DÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCARITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERVATIONS.
79. TARN- ET- GARON- NE.	1	MARBRE. Le Montri- chouv.	A Montri- choux sur l'A- ron.	Marbregris, bleu, blanc veiné, dur, susceptible d'un beau poli.	Beau marbre d'archi- tecture monumen- tale.
	1	MARBRES. Portor.	StMaximin.	Noir, veiné de jaune éclatant.	Beau marbre monu- mental pour décors intérieur. Les belles colonnes de Portor de Versailles sont de StMaximin.
	2	L'Isabelle du Var.	Montagne de SteBeaume.	nuance de rouge.	
	3	Ste Beaume.	id.	Ronge veiné de blauc.	Reçoit un fort beau poli; marbre monu- mental.
	4	L'Entrevaux.	_d'Entrevaux	Grisveiné de blanc	id.
	5	Le Bignoles.	Bignoles.	Blanc et rougeâtre	
	6	La Brocatelle.		Brocatelle nuan cée de blanc jaune, ronge.	,
80. Var.	7	Le Blanc sta- tuaire.	Montague de Grasse.	Beau blanc sta tuaire, a grai fin et donx.	Beau marbre pour l sculpture et la sta tuaire.
	8	Le Rouge-Griot-	Tourves.	Rouge fonce d	Beau marbre monu
	9	Brocatelle.	Callian.	Jaune, gris, bles	id.
	1	ALBATRE. Albátre cal- caire.	Traus	Jaune, gris, bru	n Marbrerie d'ornemen
	1	SERPENTINE.	la Chartreus	à Belle serpentir e vert de mer,gri	se
	1	PORPHYRE. Porphyre.	de l'Averne. A Fréjus, l'Estevel, a Pujet.		Belle roche dure, d'i beau poli pour l monumens. Les t nes et les vases de galerie de Versaill
	1	GRANIT. Granit.	L'Estevel.	Granit très vari	sout de ce porpliyi

DÉPARTEM.	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERV ATLONS
81. VAU-	1	MARBRES. Le Blanc an- tique.	Saint-Didier, Venasque, Velleron, Bédouin.	C'est une belle pierre blanche, dure, suscepti- ble de poli,très vive.	
CLUSE.	.2	Le Puits Réal.	Près d'Apt.	Gris bleuâtre.	Marbrerie d'intérieur.
	3	Le Bédouin.	Aux carrières de Malemort.	Blcu, grain fin.	id.
82.	1	MARBRES. Le Luçon de quatre vouleurs.	Des environs de Luçon.	Marbre rouge ba- riolé de taches rouges, noires et blanches.	Beau marbre d'ameu- blement.
VEN-	2	Le Pulteau.	A Bazoges en Pareds.	Marbre gris, blanc coquiller et spa- thique, suscep- tible de poli.	Marbrerie commune.
	ı	GRANIT. Granit.	De la rive gau- che dela Sevre.		Belle roche monumen- tale.
83.	1	MARBRES. De Kareilles.	Près Civray.	Blen, blanc, grain fin et serre.	Susceptible de rece- voir un poli très- brillant.
Vienne	2	La Bonardel- lière.	id.	Blanc.	Marbrerie commune d'antenblement,
	3	Le Rousselet.	Des envir. de Châtellerault:	Jaunâtre , gris , blanc veiné.	id.
84.	1	MARBRE. De Sussac. SERPENTINE. Serpentine.	A Sussac. La Roche-Labeille et à	Calcaire gris, micacé primi- tif. Belle serpentine verte, à diallage	Différentes notices sta- tistiques de ce dépar- tem, disent qu'on y exploite des carriè- res de marbre; mais nous n'avons pu en trouver d'autre dési- gnation que celle-ci. Belle roche, d'un vit poli, à employer
		(Péras Brunas,	métalloïde,	dans les monumens de grande architec- ture et pour les dé- cors intérieurs. A été exploitée par les Ro- mains.

DÉPARTEM•	Nos.	NOMS.	LOCALITÉS.	COULEURS et CARACTÈRES.	OBSERV ATIONS.
85. Vosges.	1	MARBRES. Marbre de Fra- mont.	Montagne Ma- thiskopf, près de Fra- mont.	Blane rose.	Il existaità la Remon- line, près de Ramon- champs, un établis- sement pour scier les granits et por- phyres, les marbres des Vosges. Il n'est plus en activité.
	3	id.	id.	Gris de perle. Le ronge, blanc et noir.	
	4	Le Marbre de Chipol.	Chipol.	Blanc, gris, blen veiné.	
	1	PORPHYRE. Porphyre. GRANIT.	Remiremont.	Porphyre vert, Porphyre rouge.	Belle roche monumen- tale. id. et de décors.
	/ 1.	Granit.	A Lamonline.		i ta. et de decors.
86. Yonne.	1	marbres. Lumachelle jau- nē.	Des environs d'Avallon.	Jaune pâle avec coquilles spa- thiques grises et blanches.	ameublement et or-
	2	Lumachelle bleue.	Lucy-Lebois.	Lumachelle bleue ou grise cen- drée, avec gry- phytes blan- ches.	îd.
	ī	ALBATRE. Albätre cal- caire.	Des grottes d'Arcy.	Bel albâtre jaunâ- tre, veiné de parties mielleu- ses, dur et d'ur beau poli.	ornemens divers de

Observations.

Afin de mettre le Gouvernement à portée d'apprécier les résultats qu'il obtiendra des mesures que nous avons proposées pour parvenir à connaître toutes les carrières de marbre de nos départemens, nous allous donner les premiers résultats que nous avons déjà nous-mêmes obtenus de l'un de nos correspondans sur cette importante matière, que nous espérons voir enfin le Gouvernement prendre en considération. On pourra d'ailleurs consulter, à cet égard, le Journal des Mines, et notre Rapport sur l'exposition des produits de l'industrie française en 1819, dans lesquels nous avons donné des descriptions détaillées des marbres et granits des départemens de l'Isère, des Hautes - Alpes, de l'Aude, de l'Ariège, du Jura, de la Corse, de la Haute-Garonne, etc., etc.

Marbres du département des Pyrénées-Orientales.

M. Jaubert de Passa (1) a eu la bonté de nous communiquer et de nous permettre d'analyser un Essai sur le département des Pyrénées-Orientales. Ce travail est du plus grand intérêt, par les observations géologiques qu'il présente, par les belles et nombreuses carrières de marbre de toute espèce qu'il fait connaître, et par les re-

⁽¹⁾ Membre du Conseil général d'agriculture, de la Société des antiquaires de France, auteur de l'Essai sur les irrigations des Pyrénées, et d'un Voyage en Espagne pour la recherche de la législation des canaux d'arrosage, couronnés par la Société royale d'agriculture, dans ses séances publiques de 1821 et 1822.

cherches archéologiques auxquelles l'auteur s'est livré pour constater l'emploi de ces marbres dans les monumens de différens âges qui existent dans le Roussillon. Aussi, et sous ces divers rapports qui ne peuvent manquer de piquer la curiosité, nous ne saurions trop solliciter M. Jaubert de Passa de publier ce travail, qui est enrichi d'un grand nombre de cartes, de plans, de vues, d'études de montagnes et de dessins de monumens de tous les âges qu'il donne comme autant d'exemples de l'emploi des marbres des différentes vallées de ce département, à peine connu des Minéralogistes, et dont nous n'avons encore aucune description.

1º. Marbre de Baixas ou de las Fons.

Ce marbre est gris cendré ou brun, et coupé de nombreuses veines de chaux carbonatée, blanche, cristallisée. Ce marbre est d'un trèsgrand emploi dans l'architecture monumentale aux environs de Perpignan. La façade de l'ancienne Université de cette ville et les somptueux ornemens de Port-Vendre (Portus Veneris) sont de ce marbre.

2º. Marbre blanc saccaroïde de la grotte d'els Gitanos.

La grotte d'els Gitanos, près d'Estagel, est le refuge de ces troupes vagabondes et indigentes connues dans le midi sous le nom de Gitanos (1). La roche qui forme cette grotte s'étend à droite et à gauche, et s'élève assez haut sur la colline. Elle fournit: 1°. des marbres blancs saccaroïdes, à grains brillans et lamelleux, comme les marbres pentéliques; et 2°. des marbres blancs rosés ou légèrement jaunâtres, à grains fins et sans éclat.

30. Marbres de la Grotte d'el Llop (du Loup).

Au-dessus du bourg d'Estagel, en remontant la vallée de l'Agly, on trouve la grotte d'el Llop, qui est une ancienne carrière dont on a extrait de très-gros blocs de marbre. Cette exploitation fournit: 1º. des marbres d'une pâte blanche à grain fin très-brillant, à cassure un peu écailleuse; 2º. des marbres blancs légèrement rosés; et 3º. des marbres à grains fins, veinés de jaune abricot.

Les marbres d'els Gitanos et d'el Llop ont été employés avec succès dans les constructions, et parmi les monumens décorés ou même construits avec ces deux espèces de marbres, on distingue le clocher et les décors de l'église d'Estagel, les statues allégoriques de la porte de la citadelle de Perpignan, bâtie sous Philippe II, l'an 1577; l'obélisque du Port-Vendre, etc., etc.

4º. Marbre blanc de Saint-Sauveur.

Près de l'église de Saint-Sauveur, dans le second embranchement de la vallée du Thec, sont de belles veines de marbre blanc, qui descendent de la montagne, et se dirigent transversalement vers le fond de la vallée. Elles fournissent un beau marbre blanc statuaire, des marbres blancs

⁽¹⁾ Les Gitanos du Roussillon paraissent avoir la plus grande analogie avec les Zingares de la Hongrie et les Zigenners de l'Allemagne,

mouchetés ou veinés de nuances d'un gris bleuâtre, et des marbres rubanés.

50. Marbre blanc des bains de la Preste.

A peu de distance de l'établissement thermal des bains de la Preste, la rive droite du Thec présente de belles roches de marbre blanc en longues veines, qui percent à travers le gazon, ou que recouvre une végétation vigoureuse par bouquets épars. Ces marbres sont de deux espèces, savoir : le saccaroïde ou lamellaire, semblable au pentélique ou au Paros, et le blanc salin très-fin, très-compacte, dont la cassure ressemble à celle de la cire blanche. Sur les trois montagnes qui dominent les bains de la Preste et jusque dans le lit du Thec, on voit par-tout le marbre se montrer au jour, et présenter la plus facile exploitation; une partie du canal d'arrosage a même été creusée dans une belle roche de marbre blanc statuaire. Dans quelques endroits, on trouve des marbres gris bleus, et à peu de distance le marbre bleu est souvent jaspé de légères teintes rosées.

6º. Marbre du mas d'el Buix.

A deux lieues des bains de la Preste, après avoir passé le ravin granitique de Paracols, est l'antique métairie du mas d'el Buix, habitée par la famille du philantrope *Planes* (1). On y découvre de longs sillons de marbre blanc, qui perce à travers la pelouse; ils sont plus fréquens

en descendant vers le ravin d'el Buix. Ce beau ravin est encombré d'arbres magnifiques. Rien de plus pittoresque et de plus frais que ce ravin; les marbres qu'on y trouve sont de beaux marbres blancs cristallins blancs ou légèrement veinés; mais il y en a de rubanés, à grandes zones, d'un très bel effet.

7º. Marbres de Buixater.

Au terroir de Buixater (terre de Buis), audelà du ravin d'el Buix, le marbre perd sa compacité; il devient fissile ou schisteux, et il présente même l'amoncellement le plus extraordinaire de grandes tables ou feuilles de marbre qui se divisent en lames minces, parfaitement planes ou unies, de 2, 3, 4 centimètres et au-dessus. Il ne leur manque que le poli pour en faire des couvertures de tables ou des chambranles. Leur cassure est brillante, lamelleuse, cristalline. L'exploitation en est facile; il semble qu'elle ait été faite par la nature; et il n'y a plus que le poli à donner.

80. Marbre blanc d'Arles.

Le noyau du bassin du Thec est granitique; le calcaire recouvre les roches primitives sur la droite. En face d'Arles, à mi-côte, il se distingue par sa blancheur éclatante et l'étendue de ses roches. On y a fait anciennement de grandes exploitations; le marbre blanc qu'on en extrait est d'une très-grande pureté et très-fin.

9°. Marbre statuaire du mas Carol.

En se dirigeant vers Céret et la partie supérieure de la vallée de Reynés, on trouve des

⁽¹⁾ C'est à Joseph *Planes* que le Wallespir et toute cette partie des Pyrénées-Orientales doit la culture de la pomme de terre, qui y était encore inconnue en 1775, et qui y est aujourd'hui généralement cultivée.

marbres parfaitement blancs et d'une exploitation facile, mais dont l'extraction éprouverait des difficultés, à raison du mauvais état des chemins.

Les marbres blancs de Saint-Sauveur, de la Preste, du mas d'el Buix, d'Arles et du mas Carol ont été anciennement exploités, et employés dans toutes les constructions de la contrée. Dans le grand nombre de monumens décorés avec ces marbres, nous citerons, d'après M. Jaubert, l'église de Serra-Longa, bâtie en l'an 1018; l'antique et curieuse église de Custoja (Custodia des Romains), bâtie, dit-on, par le Pape Damase; l'abbatiale d'Arles de 1047; la belle fontaine de Céret, le portail de son église et celui de son hôpital; le beau sarcophage antique, supporté par quatre colonnes, qui fut déposé dans l'église de Montferrer en 1477; les inscriptions tumulaires de l'église de St. Genis, du temps de Robert, Roi de France, en 981; le beau cippe antique ou l'autel votif, élevé par la légion décumane en l'honneur de l'Empereur Gordien, qui se voit dans l'église Saint-André-de-Surede, ornée de marbre blanc, et rebâtie en 830; le beau cloître antique et la façade de l'église d'Elne, réédifiée par Gausbert, comte de Roussillon, et Azalais son épouse, en 1069; le cloître ogivique du Monestir del Camp, de 1307, avec les inscriptions tumulaires des 11e., 12e., 13e. et 14e. siècles; la belle cuve servant de fonts baptismaux dans l'église Saint-Jean de Perpignan, transportée de Mailloles (Villa Gothorum sive Malleolum), et chargée d'une inscription allégorique, dont la forme des lettres rappelle les inscriptions antérieures au vine. siècle, etc., etc.

was symbol and heady the as as a second

100. Marbre blanc statuaire de Valmagne.

La vallée de Valmagne ou Valmanya (Vallis Magna) descend du sommet du Canigou, presqu'en ligne droite, jusqu'à la rencontre d'une petite rivière qui vient des mines de fer de Batera. Là, elle change de direction et se dirigeant du S.-E. au N.-O., par un angle presque droit, elle vient se terminer à Finestret (Fines extremæ).

Les deux côtés de cette vallée sont de nature très-différente. Celle de gauche présente à sa base des roches schisteuses superposées par tables inclinées à l'horizon. En s'élevant, ces tables ont moins de puissance et de régularité. Au sommet, ce sont des roches feuilletées. La montagne de la rive droite, en descendant du pic de Canigou, vient finir subitement à Finestret par des rochers à pic et inabordables. Depuis ce dernier endroit, le schiste et le quarz composent uniquement les roches apparentes, jusqu'à Vallestavia, où l'on commence à trouver le calcaire saccaroïde, alternant d'abord avec des mica-schistes, mais qui forme de larges bancs d'un beau marbre statuaire, vers le coude formé par le torrent de Valmagne. Ces bancs sont engagés dans le mica-schiste, sur une largeur de plus de huit mille metres. On y trouve: 10. le marbre statuaire saccaroïde pur, homogène, blanc, translucide, susceptible d'un beau poli; 2º. le marbre blanc veiné ou traversé de rubans gris ou bleus, très-variés par les ondulations de leurs veines; et 3º. enfin un marbre salin très-fin, plus blanc et plus transparent que le saccaroïde.

L'exploitation de ces marbres a été entreprise à diverses époques; elle est aujourd'hui abandonnée par suite du mauvais état des chemins, qu'il serait urgent de réparer, ces carrières offrant les plus belles variétés de marbre blanc salin et cristallin ou saccaroïde.

11º. Marbre blanc statuaire de Py.

Le village de Py est situé dans les montagnes de la rive droite de la Tet, au haut de la vallée de Sahorre, sur la pente ouest du Canigou, dont les gneiss, les mica-schistes et les granits semblent recouverts de tous côtés par des contreforts de calcaire saccaroïde, très-abondant au sud, dans la vallée du Tec, moins abondant à l'ouest sur le plateau de Guillem et les vallées de Py, de Sahorre et de Costabonna, coloré et plus abondant au nord, mais n'y occupant qu'une seule localité; enfin plus rare, mais plus disséminé à l'est. A Py, le marbre est bleu, saccaroïde, diaphane, très-pur, très-homogène, enfin trèscompacte; tandis qu'à Corbera il est percé d'un grand nombre de grottes et de galeries entrecoupées par des puisards remplis d'eau. Il existe à Py deux grandes marbrières qui peuvent fournir des blocs de première qualité des plus grandes dimensions. Ce beau calcaire repose et est engagé dans le mica-schiste, et recouvert par le gneiss. Il est probable qu'en attaquant la montagne au vif, on y trouverait des masses encore plus pures, plus compactes et plus favorables pour le ciseau du statuaire ou du sculpteur.

Les monumens décorés avec les marbres blancs statuaires et les blancs rubanés de Valmagne et de Py, sont très-nombreux dans la vallée du Tet. Il est difficile, dit M. Jaubert, de désigner quel est précisément celui de ces deux marbres qui a

été employé dans tel ou tel monument; mais bien certainement ils appartiennent à l'une ou à l'autre de ces carrières. Parmi les exemples qu'il cite, nous avons particulièrement distingué le portail de l'église de Sahorre, bâtie, dit-on, par les Templiers, et qu'il croit antérieure; le tombeau du fameux comte de Guiffre, décédé en 1050, fondateur du monastère de Saint-Martin du Canigou en 1001; le pavé de l'église de Py; l'inscription de la citerne de Notre-Dame de Pena, de 1414; la belle porte de l'église de Corneilla; les chapiteaux et les bases des quatre colonnes du rétable du maître-autel; les quinze bas-reliefs de l'ancien autel, représentant la vie de Jésus-Christ, attribués au comte Jourdain, fondateur de l'église en 1097, dont la restauration est due aux sollicitations de M. Jaubert, etc., etc.

12°. Marbre-cervelas de Villefranche.

La montague d'Ambulla, sur la rive droite de la Tet, près de Villefranche, élevée de plus de deux cents mètres au-dessus de la route royale de Perpignan à Mont-Louis, est formée tout entière par un beau marbre-cervelas d'une pâte plus ou moins fine, dont le rouge et le blanc forment les couleurs dominantes. La pâte est en général le blanc plus ou moins pur, avec de belles nuances d'un rouge vif, tantôt par taches irrégulières, et tantôt par veines, veinules ou jaspures. Quelquefois on y trouve des nuances grises ou bleuâtres, souvent elles sont remplacées par de belles taches violettes, qui forment même parfois tout le fond de la masse; enfin on trouve des blocs blancs avec des nuances roses ou abricots.

13°. Marbre brèche de Villefranche.

La montagne de la rive gauche offre des différences essentielles avec celle de droite. A micote est le château de Villefranche, au dessons duquel sont les grandes exploitations de la belle brèche à petits noyaux ovoïdes, blancs, gris, roses, ronges et bruns, noyés dans une pâte grise ou verdâtre. Cette brèche est susceptible de recevoir un très-beau poli. Elle est employée avec le plus grand succès pour les rampes, les marches, les balustrades, les dalles de revêtement et les parties lisses des constructions publiques ou particulières; tandis que le marbre-cervelas a plus particulièrement servi pour les statues, les bas-reliefs, les chapiteaux et les ornemens d'architecture.

On retrouve ces deux marbres et leurs différentes variétés dans toutes les constructions monumentales des différens âges. Ils y ont été employés avec goût et discernement : leur exploitation remonte à une époque très reculée. On en a tiré des blocs de toutes dimensions; dans le grand nombre de monumens décorés avec les marbres de Villefranche indiqués dans l'ouvrage de M. Jaubert, nous avons plus particulièrement remarqué le cloître de l'église de Corneilla, ses belles colonnes, ses chapiteaux. et ses arceaux ogiviques; l'église paroissiale de Villefranche; l'antique monastère de Saint-Michel de Cuixa, son vaste cloître encore debout; la belle cuve du Préau, et le portail de l'abbatiale; des rues entières, avec des croisées mauresques; les fortifications, les portes de Villefranche; l'église de Prades; tous les ponts de la route de Villefranche à Vinça; le Pronaos ou les Catacombes de l'ancienne église de Serra-Bona; le portail de l'église d'Ille, les riches panneaux du maître-autel avec ses six belles colonnes de quatre mètres de hauteur, etc., etc.

14°. Marbre du mas Casals ou de Reynès.

Au haut de la vallée de Reynès, on trouve au mas Casals un beau marbre gris bleuâtre, assez compacte, veiné de blanc. Le plus souvent le fond bleu de ce marbre est coupé dans tous les sens par de petites veinules blanches; mais on en trouve des masses à grandes veines, avec des accidens très-variés par leur intersection. L'exploitation de ces marbres est très-ancienne. Ils prennent un très-beau poli, et sont d'un bel effet pour l'architecture monumentale. La bal'ustrade de la chapelle de SS. - Abdon et Sennen, dans l'église abbatiale d'Arles; les marches du maître-autel, les rampes, les panneaux de l'église paroissiale de Céret, et quelques autres constructions des églises circonvoisines, sont faites avec les marbres de Reynès.

15º. Marbre de Roca Gallinera.

En remontant le torrent de Canidell, après le grand embranchement de la vallée du Tech, situé à gauche de Prats de Mollo, on trouve, près des antiques fermes d'el Xatard, une vaste esplanade, appelée Roca Gallinera, au milieu de laquelle est une immense cavité taillée à pic sur deux de ses faces, et qui se présente comme une ancienne carrière, d'un marbre gris, très-fin, très-compacte, qui se divise naturellement par grandes tables, depuis douze centimètres jusqu'à

DE FRANCE.

81

soixante d'épaisseur. Ce marbre a servi à la construction du fortin de Prats-de-Mollo, des remparts de la ville, de l'ancien couvent de S.-Margarita, de l'hospice du col d'Arras, et de plusieurs chapelles ou vieilles ruines du voisinage.

Granits.

Plusieurs parties du département des Pyrénées-Orientales fournissent de beaux granits propres à l'architecture monumentale. L'antique monastère de Saint-Martin du Canigou, son église, et ses trois nefs supportées par des colonnes, sont en granit; il en est de même des principales masses et de quelques détails des églises de Corneilla, de Vernet, de Sahorre, d'Ille, etc., etc. On a ouvert auprès d'Ille, sur la rive gauche de la Tet, une carrière de granit, dont on a extrait six belles colonnes, qui décorent depuis dix ans la façade d'une maison de Perpignan. Les colonnes en granit, qui forment une galerie publique dans une des rues de la même ville, proviennent aussi de la même carrière.

Albâtre de la grotte de Pey.

La grotte de Pey est située dans la montagne de la Palme, qui sépare la vallée du Tech de celle de Corsavy. Les abords en sont très-difficiles; mais on en est bien dédommagé par la richesse des décorations qu'elle offre dans ses belles colonnes et ses stalactites d'albâtre, dont les masses cristallisées jouissent de la plus belle transparence. Cette grotte peut avoir environ deux cents mètres; les chambres y sont nombreuses et s'y succèdent avec une grande variété d'effets; plusieurs

galeries sont déjà fermées par les incrustations. L'albâtre de cette grotte est blanc, jaune, rougeâtre, gris, et quelquefois d'un bleu foncé avec des veines de diverses couleurs; enfin il est plus ou moins transparent, et susceptible d'un trèsbeau poli.

EXAMEN

DES CARRIÈRES DE MARBRES NOUVELLEMENT DÉCOUVERTES.

I. Département des Hautes-Pyrénées.

Les marbres blancs statuaires nouvellement découverts dans les Hautes-Pyrénées par M. Alexandre Dumêge, Inspecteur des antiquités nationales, ont été exploités par les anciens, qui en ont extrait des blocs et des masses de toutes dimensions; mais il paraît qu'après avoir été en grande exploitation, ces marbrières, à une époque trèsreculée, ont été entièrement abandonnées, puisqu'elles étaient ignorées dans le pays, qu'aucun ouvrage n'en fait mention, que la tradition n'en a conservé aucun souvenir, qu'il n'en existait plus aucune trace, enfin que les places ou ateliers d'extraction étaient recouverts de déblais et de broussailles lorsque M. Dumêge, en recherchant nos antiquités nationales, et les carrières d'où avaient été extraits les matériaux des monumens dont il retrouvait des restes précieux, découvrit d'anciennes exploitations de marbre blanc statuaire à Sost, dans la vallée de Barousse, département des Hautes-Pyrénées

Déjà nous devions aux recherches de M. Capel-Layerle, marbrier à Toulouse, la connaissance des carrières de marbres noir et blanc de Seix et

Tome VIII, Ire. livr.

T

de la Taule dans l'Ariége, et de Rapp-Saint-Béat dans la Haute-Garonne, qui ont également été exploitées par les auciens. On peut voir dans notre Rapport sur les produits de l'industrie française, exposés au Louvre en 1819 (1), les notices que nous avons données sur les marbres décou-

verts par M. Capel-Layerle.

Suivant nos plus célèbres statuaires, les marbrières nouvellement découvertes par M. Dumêge ne laissent rien à désirer. En effet, sous les différens rapports de la nature, de la dureté, de la blancheur, et généralement de toutes les propriétés du marbre blanc statuaire, celui des carrières de Sost réunit toutes les conditions exigées : ainsi il présente un grain fin, serré, et toujours uniforme et homogène.

Sa cassure est pleine, compacte, légèrement écailleuse, quelquefois cristalline ou spathique, mais le plus souvent semblable à celle de la plus belle cire blanche, et alors parfaitement égale dans quelque sens qu'ait été opérée la rupture.

Sa dureté est égale dans toute la masse, et elle y est au même degré, dans quelque sens qu'on

l'éprouve en passe et en contre-passe.

Îl ne présente point la disposition fissile ou feuilletée de certains marbres talqueux ou magnésiens; sa contexture est an contraire compacte et de la plus parfaite homogénéité.

Sa couleur varie entre le blanc de neige et le blanc de lait.

Il offre une demi-transparence qui le rapproche de certains marbres grecs tant recherchés

par les sculpteurs, qui considèrent la translucidité comme une qualité essentielle, qu'ils ne parviennent à donner artificiellement aux marbres qui en sont privés, que par des préparations particulières, qui peuvent les altérer et souvent faire perdre aux parties les plus délicates des statues la pureté du travail.

Sous le rapport de la glyptique et de la sculpture, le marbre statuaire des Hautes-Pyrénées doit être placé au même rang que ceux de Carrare; il se travaille avec la même facilité; mais il a sur eux l'avantage d'une plus parfaite égalité dans le grain et la dureté, et celui bien plus précieux encore de ne point contenir de novaux siliceux ou quarzeux, qui font souvent rebuter des blocs des plus beaux marbres de Carrare et de Luni.

Essayé chimiquement, ce marbre jouit des mêmes caractères et propriétés que les marbres blancs, regardés comme les plus purs, et nous n'y avons pas trouvé les parties talqueuses, magnésiennes ou argileuses, qui déterminent l'alté-

ration de beaucoup de marbres.

Quant au volume des blocs, ce marbre constituant la montagne même, on peut en extraire des masses de toutes dimensions, et M. Dumêge annonce, par des certificats des autorités locales, que sur les trois cents blocs présentement extraits, il y en a plusieurs de 10 à 11 mètres de longueur, sur plus d'un mètre d'épaisseur.

Après la découverte de ces marbrières, M. Dumêge a formé à Toulouse une société sous la raison de MM. Lafont, Villiers et compagnie.

L'exploitation des marbrières se fait à découvert et par gradins, comme le pratiquaient les anciens, qui out laissé dans quelques carrières

⁽¹⁾ Rapport du jury d'admission à l'exposition de 1819, par M. Hericart de Thury, chap. XLVI, marbres et granits de France, pages 300 ct suiv.

des autels, des piédestaux, et autres monumens ébauchés et plus ou moins parfaits.

Les marbres sont descendus, sur des traîneaux ou des chars, à la marbrerie de la compagnie, établie dans la petite ville de Saint-Bertrand, sur la Garonne.

Cette usine comprend: 1º. une scierie de trentesix lames sur un des bras de la Garonne; 2º. un atelier de statuaire en grand; 3º. un atelier de figuristes en médaillons et bas-reliefs; 4º. un atelier de sculpture pour vases, ornemens, candelabres, urnes, mausolées, etc., etc.; 5º. un atelier pour la coupe des marbres en tables, chambranles, consoles, etc., etc.; et 6º. un grand atelier de polisserie.

La Garonne, à Saint-Bertrand, porte de forts radeaux, sur lesquels on place des blocs de grandes dimensions, et à peu de distance est le port de Montrejeau, où se réunissent tous les radeaux des vallées de Luchon, de la Garonne, de Barousse, d'Aure, de la Nesle, d'Arreau, etc., pour descendre à Toulouse et de là à Bordeaux

Enfin, quant au prix de ses marbres, M. Dumêge nous a annoncé que sa compagnie a pris l'engagement de donner les gros blocs de première qualité de 15 à 16 pour 100 de rabais sur le prix de ceux de Carrare et de Luni, et les petits blocs à un rabais de 20 pour 100. Ainsi les prix des marbres d'Italie régleront ceux des marbrières de Sost: or, vous savez, Messieurs, que les beaux marbres statuaires de Carrare et de Luni varient de 2,000 fr. à 2,500 fr. et au-delà le mètre cube, suivant la qualité et les dimensions des blocs, et de 1,000 fr. à 1,200 fr. le mètre cube de marbre blanc d'architecture monu-

De tout ce qui précède il résulte que le marbre blanc statuaire de la vallée de Sost est égal en qualité aux plus beaux marbres statuaires connus; qu'il est tellement semblable à certains marbres grecs, qu'il est impossible de l'en distinguer, et que, pour ceux de Carrare et de Luni, nous pouvons affirmer, d'après notre célèbre sculpteur Bosio, qui les a essayés comparativement, et qui exécute en ce moment une statue de Henri IV en marbre français, qu'il peut leur être substitué avec le plus grand avantage, sur-tout, et si, comme l'assure M. Dumège, il parvient à nous livrer ce marbre à plus bas prix que les plus beaux marbres statuaires étrangers.

D'après ces motifs, et en considérant l'importance de la découverte des anciennes carrières de marbre blanc statuaire de la vallée de Sost, puisque, suivant nos budgets des années 1816, 1817, 1818, 1819 et 1820, le Ministre de l'intérieur a acheté annuellement pour nos monumens publics, pour 100,000 francs de marbre blanc statuaire d'Italie, et ainsi pour 500,000 fr. en cinq ans seulement, indépendamment de ce qui

⁽¹⁾ Au sujet des prix actuels des marbres blancs statuaires, nous pensons qu'on ne lira pas sans intérêt la note suivante, extraite d'un état de la dépense de l'intendance des bâtimens du Roi, de 1600 à 1705.

Les deux blocs de marbre blanc, que Mansard sit venir de Carrare pour les deux groupes des chevaux de Marly, coûtèrent, rendus à Paris, 52,000 francs; ils étaient chacun de 400 pieds cubes, ce qui établit à 40 fr. le pied cube de marbre blanc, lequel vaut aujourd'hui de 75 à 80 fr., en première qualité de statuaire.

en a encore été acheté annuellement pour le compte du Ministre de la maison du Roi, la Société d'Encouragement a décidé qu'elle décernerait:

1°. Une médaille d'or à M. Alexandre Dumêge, déjà connu si avantageusement par ses travaux et ses recherches sur nos antiquités nationales:

2°. Qu'elle enverrait le rapport de sa Commission à MM. les Ministres de l'intérieur et de la maison du Roi, en les priant de faire essayer le marbre de M. Dumêge dans les travaux publics, et de l'y employer comparativement avec les marbres étrangers.

II. Marbres des départemens du Nord et des Ardennes.

Nos belles marbrières de France, qui fournissaient autrefois la capitale, ont depuis long-temps cessé d'approvisionner nos ateliers; nous en avons recherché les causes, et nous ne pouvons attribuer qu'à la facilité des transports des marbres de la Belgique, après sa réunion à la France, les motifs qui ont successivement fait abandonner toutes nos exploitations, abandon tel qu'aujourd'hui la ville de Paris et tout le nord de la France sont entièrement et uniquement fournis de marbre par les Pays-Bas. Nous connaissons cependant encore nos nombreuses marbrières du Nord; nous savons celles qui étaient exploitées avec le plus de succès; nous voyons que plusieurs de leurs marbres, tels que le Royal, le Cerfontaine, le Givet, le Rance, le Franchimont, le Charleville, le Barbançon, etc., etc., autrefois très-estimés, jouissaient d'une très-grande faveur, et qu'ils étaient employés dans le décors de nos temples et de nos églises. Espérons que l'ouverture des canaux de navigation, la confection des nouvelles routes, sur tout l'augmentation des droits d'entrée sur les marbres étrangers, mettront bientôt nos marbriers à même de reprendre et de remettre en activité nos anciennes carrières, et qu'ils chercheront à en découvrir de nouvelles. Déjà la médaille que vous avez décernée en 1820, à M. Vallin, entrepreneur lithoglypte du Garde-Meuble de la couronne, pour ses travaux sur nos marbres, nos granits et nos porphyres indigènes, a prouvé à tous nos marbriers français que vous aviez l'intention d'encourager leur industrie comme vous encouragez toutes les autres. Plusieurs exploitans du Nord ont répondu à votre appel, et vous ayant déjà fait différens rapports sur chacun d'eux, nous allons rapidement vous représenter leurs travaux et les droits qu'ils ont acquis à vos encouragemens.

f. M. le chevalier Quivy, propriétaire d'une marbrerie à Maubeuge, vous a adressé un mémoire sur la situation du commerce des marbres en France, et sur la nécessité d'encourager ce genre d'industrie par de nouvelles lois. Au mémoire de M. Quivy étaient jointes des observations: 1°. sur les droits que les Belges évitent en faisant entrer en France leurs marbres en tranches; 2°. sur les bénéfices qu'ils font au détriment du commerce et de notre industrie nationale, d'après la mauvaise fixation de l'impôt des marbres à leur entrée; et 3°. sur les conséquences qui en résultent pour cette branche de commerce, et sur les moyens de rétablir l'équilibre et

isticale love les manus como comunques

d'encourager l'exploitation des marbres français.

Le mémoire de M. Quivy est celui d'un homme qui a mûrement approfondi et étudié la question qui nous occupe : il est propriétaire et exploitant, il est négociant en marbres, il a donc été à même de recueillir à cet égard tous les renseignemens sur la matière.

Il a ouvert de très-grandes carrières de lumachelle noire à Ferrière-la-petite, près Avesnes, bien supérieure à la pierre féline dite improprement le granitin des écaussines de Mons.

On lui doit les beaux marbres Sainte-Anne de Jeumont qui rivalisent avec les premières variétés de la Belgique.

Il a fait construire à Douzi-les-Maubeuge une grande asine marbrière qui a trente-deux scies constamment en activité.

Par son exemple et par tous les sacrifices qu'il a faits, il a donné un élan général à toutes les marbrières de nos départemens du Nord.

Enfin son unique vœu est que la France, par vos soins et par vos instances, soit promptement délivrée du tribut étranger auquel elle est asservie, convaincu, dit-il, que notre belle patrie saura, comme Athènes, imprimer sur ses marbres le génie de ses habitans, et transmettre aux siècles futurs les témoignages de sa gloire.

Sur le rapport de votre Commission, vous avez décidé: 1°. que vous décerneriez, en séance publique, une médaille d'argent à M. le chevalier Quivy; 2°. que vous recommanderiez à M. le Directeur général des douanes les observations qu'il vous a adressées sur les droits que les Belges évitent en faisant entrer les marbres en tranches, et sur la nécessité d'augmenter les droits d'entrée de tous les marbres étrangers.

II. M. le Baron Morel, ancien adjudant général, colonel d'état-major, a découvert à Honhergies, près Bavay, de belles marbrières dont il vous a présenté divers échantillons (1). Ces marbres, disposés en bañcs d'abord horizontaux, et ensuite inclinés vers le nord, de 60 à 70 degrés, reposent sur le calcaire bleu; ils forment une masse de six mètres d'épaisseur divisée par des fentes verticales qui facilitent l'exploitation : cette masse présente différentes espèces de marbres, gris, blancs et bleus, variés, et accidentés par une foule de coquilles, de coraux, de madrépores et autres corps marins. Ces marbres, qu'on ne peut distinguer de ceux des Pays-Bas, seront d'un très-bon emploi dans nos constructions civiles et particulières, où ils devront à l'avenir remplacer tous les marbres de la Belgique. Sous ce rapport, la découverte de M. le Baron Morel est d'une très-grande importance, et nous dirons, à cet égard, avec M. Becquey, Directeur général des Ponts et Chaussées et des Mines, que le Gouvernement ne saurait trop encourager les travaux de ce brave et digne militaire, qui, après avoir honorablement servi sa patrie, emploie aujourd'hui les débris de sa fortune et les loisirs de sa retraite, à nous affranchir du tribut auquel nous avait asservis envers l'étranger notre indifférence à profiter de nos richesses minérales.

La Société d'Encouragement, prenant en considération les travaux de M. le Baron Morel, a décidé qu'elle lui décernerait une médaille d'argent, et qu'elle le recommanderait au Gouverne-

⁽¹⁾ Bulletin de la Société d'Encouragement, n°. CCIII, mai 1821, page 159.

ment, pour qu'il lui accordât, à titre d'encouragement, la fourniture des marbres de quelquesuns de ses palais ou monumens publics présentement en construction.

III. M. Bourguignon-Tautou, marchand marbrier à Rubecourt, a découvert à Moncy-Notre-Dame-les-Bois et à la Folie-Cassan des marbres très-variés et de la plus grande beauté (1). Ces marbres appartiennent au calcaire de transition: ils sont en couches inclinées de 70 degrés à l'horizon, avec un schiste argileux exploité comme ardoise, qui contient des empreintes végétales et de nombreux vestiges d'auimaux, dont quelques, uns n'appartiennent qu'à tel ou tel banc et servent ainsi à les caractériser. Ces carrières offrent des marbres du plus grand effet pour les monumens publics, par la manière large et prononcée, dont leur fond noir ou noirâtre est coupé par de belles veines blanches plus ou moins régulières, elles-mêmes accidentées par diverses causes contemporaines de leur formation. Ces marbres, qui ont une certaine analogie avec le tigre-chou de Flandre, ou avec ceux de la Mayenne, et même parfois avec le grand antique à fond noir, se rapprochent dans quelques parties du Sainte-Anne à grandes veines, et dans quelques autres, du Peschaguard de l'Isère ou du Bourbonnais à fond noirâtre; mais ils sont distingués de ces différens marbres par de beaux fossiles droits multiloculaires, à cloisons transversales simples et persorées d'un tube ou siphon. Ces fossiles ont une fausse apparence de bélemnites, et une certaine analogie avec les nantiles; mais ils différent de ceux-ci en ce qu'ils sont droits. Ils ont quelques caractères des trilobites, et nous ne croyons cependant pas pouvoir les y rapporter; ils sont réunis par faisceaux ou par groupes; enfin ils ont de 0^m, 15 à 0^m, 20 de longueur, et sont remplis de chaux carbonatée spathique et blanchâtre, que fait ressortir la teinte noire du calcaire qui les enveloppe.

Parmi les marbres de ces carrières, les uns se rapprochent du Sainte-Anne, du Barbançon et du Vaudelet, et d'autres des lumachelles du Jura, du Pas-de-Calais, de Givet, et des écaussines de Mons.

Les marbrières de Moncy-Notre-Dame-les-Bois et de la Folie-Cassan ont été visitées par M. Thiria, Ingénieur des Mines. M. le Préfet du département des Ardennes, en adressant au Ministre son rapport et une série d'échantillons de leurs marbres, a sollicité du Gouvernement, en faveur de M. Bourguignon, les encouragemens que méritent son industrie, l'importance de sa découverte et les sacrifices considérables qu'il n'a pas craint de faire, quoiqu'il ne soit, dit M. le Préfet, qu'un simple marbrier.

D'après ces motifs, la Société d'Encouragement, sur le rapport de sa Commission, a décidé qu'elle décernerait une médaille d'argent à M. Bourguignon-Tautou, de Rubecourt, et qu'elle le recommanderait au Gouvernement, pour qu'il lui accord à la fourniture des marbres d'un de ses palais ou monumens publics.

L'assemblée ayant adopté les conclusions de ce rapport, M. le président a remis à M. le chevalier Quivy la médaille d'argent votée en sa faveur, et à M. Bréant celle qui est destinée à M. le Baron Morel.

⁽¹⁾ Bulletin de la Société d'Encouragement, n°. CHI, mai 1821, page 141.

MM. Alexandre Dumêge et Bourguignon-Tautou n'étant pas présens à la séance, la médaille d'or décernée au premier et la médaille d'argent décernée au second, leur seront envoyées.

III. Carrière de Serpentine de la Haute-Vienne.

Le département de la Haute-Vienne, connu pour les nombreuses productions minérales que renferme son sol, possède une carrière de belle serpentine verte, propre au décors d'architecture

monumentale et particulière.

Cette carrière est située dans les landes de la Roche-l'Abeille, au bord de la route de Limoges à Saint-Yriex. L'exploitation se fait à ciel ouvert à même la masse, qui est pleine, entière, et susceptible de fournir des blocs de toute grandeur et de toute dimension; c'est à M. Sagstête de Limoges que nous en devons la connaissance.

La couleur de cette serpentine varie du vert brun au vert noirâtre, avec quelques taches ou jaspures jaunes, rouges, grises ou verdâtres, semées irrégulièrement. Dans le fond de la masse, on distingue çà et là des grains de fer oxidulé, et quelquefois des lames bronzées de diallage métalloïde: de légères veinules d'asbeste soyeux et blanchâtre se coupent et s'entrecoupent en différens sens. Enfin, sous le rapport de la dureté, cette serpentine ne le cède en rien aux plus belles qualités connues de cette roche; et comme elles, elle prend un très-beau poli, doux, égal et uniforme, qui fait ressortir les reflets bronzés de la diallage et les veinules soyeuses de l'asbeste sur le fond brun ou verdâtre de la masse.

D'après un rapport de M. Allou, Ingénieur des Mines, il paraît que cette serpentine n'est pas précisément une découverte nouvelle, et qu'elle a été autrefois exploitée, mais à une époque trèsreculée; M. Allou cite même divers monumens du moyen âge qui en sont décorés, et il ne pense pas, comme on l'a souvent répété, que ce soit de la Roche-l'Abeille que les Romains aient extrait les belles colonnes de serpentine dont ils avaient décoré les arênes et les temples ou édifices qu'ils avaient éleves dans la ville de Limoges.

Au reste, et quoi qu'il en soit des travaux faits par les anciens, il paraît constant que depuis très long-temps, il n'y avait plus aucune exploitation à la Roche-l'Abeille, et que c'est réellement à M. Sagstète que nous devons la connaissance de cette belle serpentine, qui peut être exploitée avec avantage pour le décors de nos constructions publiques ou particulières. Déjà M. Sagstète a monté de grands ateliers, dans lesquels il fait travailler sa serpentine, et il l'emploie présentement avecle plus grand succès pour les ameublemens intérieurs en remplacement des marbres qu'il était précédemment obligé de tirer de Paris.

La propriété de résister au feu que présente la serpentine de la Roche-l'Abeille lorsqu'elle est homogène, comme en général toutes les pierres et les roches de la classe des stéatites ou pierres ollaires, avait donné l'idée à M. Sagstête de l'employer pour la fabrication des poêles et des cheminées à la prussienne. Ses premiers essais avaient assez bien réussi; mais les nouvelles expériences que nous avons faites, ne nous permettent pas de penser que ce genre de fabrication puisse se soutenir, à cause de la prompte altération qu'éprouve la serpentine asbestée lorsqu'elle est exposée pendant quelque temps à un feu tant soit peu ardent.

Le poêle de serpentine offert à la Société d'Encouragement par M. Sagstête, est un cylindre évidé, d'une seule pièce, sur monté de diverses parties cylindriques, dont les diamètres vont toujours en diminuant. Ces différens cylindres ont été retirés successivement les uns des autres, au moyen d'une scie tournante du genre des trépans employés dans les ateliers de lithoglyptique de MM. Valin.

Nous conseillons à M. Sagstête, s'il veut continuer à fabriquer des poèles, des cheminées, des vases et pots à feu, de ne choisir, autant qu'il le pourra, que des masses entièrement exemptes de veinules d'asbeste, parce qu'il y a lieu de craindre qu'à raison de la différence des densités, et par conséquent de la dilatation, les masses ne se séparent dans le sens de ces veinules, qui formaient autant de fissures avant qu'elles eussent été remplies par les infiltrations

qui y ont déposé l'asbeste.

D'après les renseignemens pris sur l'exploitation de serpentine de la Roche-l'Abeille, auprès de M. Allou, Ingénieur des Mines du département, nous nous sommes assurés que M. Sagstête a donné à son établissement un très – grand développement. En vous adressant son poêle, il à voulu vous donner connaissance de la nouvelle branche d'industrie qu'il avait formée. Il a monté son exploitation, de manière à pouvoir également faire la marbrerie monumentale, la marbrerie d'ameublement, la poèlerie à l'usage de toutes les classes, les plus riches comme les moins fortunées.

Nous désirons, Messieurs, avoir réussi à vous faire apprécier ses efforts, et nous nous flattons que vous voudrez bien accueillir la proposition que nous avons l'honneur de vous présenter, de charger vos deux Commissions d'examiner s'il n'y a pas lieu à accorder une médaille d'encouragement à M. Sagstête, auquel nous devons la mise en exploitation de la belle carrière de ser-

pentine de la Roche-l'Abeille.

M. Allou a adressé à la Société une notice suf l'exploitation de la Roche-l'Abeille, dans laquelle il a fait connaître les travaux de M. Sagstête, ses essais, et les sacrifices qu'il a été obligé de fairé pour monter son établissement. Déjà connu par sa Description des Antiquités du département de la Haute-Vienne, M. Allou a fait des recherches d'un très-grand intérêt sur les monumens de serpentine de la Roche-l'Abeille.

Nous vous demandons, Messieurs, de faire

insérer sa notice dans votre Bulletin.

La Société, en adoptant les conclusions de ce rapport, a décidé qu'elle décernerait, en séance publique, une médaille d'argent à M. Sagstète, pour la découverte et la mise en exploitation de la carrière de serpentine de la Roche-l'Abeille, et que la notice de M. Allou serait insérée dans son Bulletin.

Observations.

En terminant ces rapports, j'avais été tenté de répondre aux diverses objections qui ont été faites sur l'insuffisance ou la qualité des marbres de France, et que j'entends souvent renouveler; mais j'ai cru devoir me borner à répéter ainsi que je l'ai dit en commençant:

10. Que François Ier., Henri IV et Louis XIV ont employé, avec le plus grand succès, dans la construction de leurs palais, les marbres de France, que, plus anciennement, les Romains, vainqueurs des Gaules, y avaient découverts,

et dont ils se servirent pour décorer les magnifiques monumens qui attestent encore leurs puis-

sance et leur splendeur;

2º. Que bien avant moi, un de nos plus grands maîtres dans l'art de bâtir, Rondelet, dont personne ne pourra révoquer les connaissances, a jugé l'importante question sur laquelle j'ai cherché à appeler l'attention du Gouvernement et à éveiller l'amour-propre national, quand il a dit: «Il y a en France des marbres de toutes les espèces aussi beaux que ceux d'Italie et d'Espagne; ils peuvent être comparés aux marbres antiques les plus estimés. Mais le préjugé que l'on a pour ce qui vient de loin, l'habitude, le défaut d'exploitation des carrières, sont les seules causes qui nous ont rendus tributaires des Italiens pour cetobjet. Il se trouve des carrières de marbre dans presque tous nos départemens : si l'on voulait décrire tous leurs marbres, ce travail formerait seul un ouvrage considérable, et le détail des principaux et des plus connus suffit pour faire voir combien la France est riche en cette matière, et qu'elle peut trouver chez elle ce qu'elle va chercher chez ses voisins (1)»;

Et 3°. qu'il est temps, enfin, que le Gouvernement, par une volonté fortement exprimée, nous affranchisse, dit M. Becquey, Directeur général des Ponts et Chaussées et des Mines, du tribut auquel nous a asservis envers l'étranger notre indifférence à profiter des richesses miné-

rales que la nature nous a prodiguées.

anicholish sine and the consine

ainquenes des Cambes, et avaient déconverts

CHIMIE. (EXTRAITS DE JOURNAUX.)

1. Sur l'étendue finie de l'atmosphère; par M. W.-H. Wollaston (Bibliothèque universelle).

Si la matière est indéfiniment divisible, l'étendue de l'atmosphère doit être de même indéfinie. Alors nous devons concevoir que l'air se développe indéfiniment dans l'espace, où il ne peut se trouver en équilibre qu'autant que le Soleil, la Lune et toutes les planètes posséderaient leur part de ce fluide condensé autour de leur corps dans des degrés correspondans à l'exercice de leurs attractions respectives.

Mais si les dernières particules de l'air cessent d'être divisibles, dans ce cas l'expansion du milieu, composé de telles particules, doit aller à la distance où la force de la pesanteur, exercée de haut en bas sur une molécule donnée, est égale à la résistance due à la force répulsive du

milieu.

Or, M. Wollaston et M. Kater, en observant le mouvement de Vénus quelques jours avant et quelques jours après sa conjonction avec le Soleil, ont constaté que celui-ci n'a pas d'atmosphère. La même conséquence résulte des observations faites en 1805 par M. Vidal, de Toulouse, lors du passage de Vénus près du Soleil. De plus, les occultations des satellites de Jupiter étant parfaitement régulières, il en résulte que cette planète n'est pas entourée de l'atmosphère qu'elle devrait se former par l'attraction qu'elle exercerait sur les molécules d'un fluide indéfiniment divisible qui remplirait l'espace.

Tome VIII, 1re. livr.

⁽¹⁾ Traité théorique et pratique de l'art de bâtir, par Rondelet, tom. ler., art. 10 des marbres modernes.

De ces faits, M. Wollaston conclut que l'atmosphère terrestre a une étendue finie et limitée par le poids individuel des derniers atômes de grandeur définie qui ne sont plus séparables par la répulsion de leurs parties, et il lui semble que dès qu'il existe un corps composé de particules ultérieurement indivisibles, tous les autres corps doivent être constitués de la même manière, et que par conséquent les quantités équivalentes, que nous avons appris à désigner et à apprécier par des nombres proportionnels, expriment bien réellement les poids relatifs des atômes élémentaires, qui sont le non plus ultra des recherches et des décompositions chimiques.

2. Sur là dilatation de l'air; par MM. Welter et Cay Lussac (An. de Ch., t. XIX, p. 436).

MM. Welter et Gay-Lussac ont observé le fait

suivant: L'air qui s'échappe d'un vase en soufflant par une ouverture, sous une pression quelconque, ne change pas de température, quoiqu'il se dilate en sortant du vase.

Il semblerait résulter de là qu'il y a de la chaleur produite dans le souffle de l'air, et que cette chaleur est d'autant plus considérable que la différence de pression qui produit le souffle est plus grande, de telle manière que le réchauffement compense le froid produit par la dilatation.

Ce fait expliquerait la chaleur qui se produit lorsque l'air entre dans un espace vide, ou occupé par de l'air à une pression moindre; il expliquerait encore pourquoi le souffle de la machine à colonne d'eau de Schemnitz produit du

froid et congèle l'eau, tandis que le souffle du réservoir de la pompe à feu de Chaillot, où la pression est constante et de2,6 atmosphères, ne fait pas varier le thermomètre.

3. Extrait d'un mémoire sur le froid produit par l'évaporation des liquides (1); par M. Gay-Lussac (An. de Ch., t. XXI, p. 82).

Cullen est le premier qui ait avancé que le froid produit sur les surfaces humides est l'effet de l'évaporation. Il areconnu que ce froid est plus grand dans un espace vide que dans l'air, parce que l'évaporation y est plus rapide; qu'il est aussi plus grand par un vent chaud et sec, que par un vent froid et humide; que les liquides produisent d'autant plus de froid en s'évaporant, qu'ils sont plus volatils; que les acides concentrés, bien loin de produire du froid quand ils sont exposés à un courant d'air, produisent au contraire de la chaleur, parce qu'ils attirent puissamment l'humidité de l'air, mais que lorsqu'ils sont délayés, ils se comportent à-peu-près comme l'eau, enfin il est parvenu à faire congeler l'eau dans le vide, en plaçant un vase rempli d'éther nitreux dans un autre vase contenant de l'eau. Tout le monde connaît le procédé ingénieux par lequel Leslie est parvenu à faire congeler l'eau, même au milieu de l'été, en absorbant sa vapeur à mesure qu'elle se forme, et à produire un froid presque suffisant pour faire passer le mercure à l'état solide.

⁽¹⁾ Ce mémoire a été lu à l'Académie des sciences, le 6 mars 1814.

L'évaporation d'un liquide pouvant se faire dans le vide et dans un gaz, l'abaissement de température qui en est le résultat est différent dans chacune de ces circonstances.

Dans un espace vide, en supposant que la vapeur soit absorbée aussitôt qu'elle est produite, le plus grand froid a lieu, pour une température déterminée du milieu ambiant, lorsque le calorique absorbé pour la transformation du liquide en vapeur est egal à celui versé sur le liquide par les parois environnantes (1); car il est évident que puisque ce dernier augmente avec la différence de température entre le liquide et le milieu ambiant, et qu'au contraire la force élastique de la vapeur va sans cesse en diminuant, ainsi que sa vitesse, il doit y avoir nécessairement un terme où le calorique absorbé par la vapeur sera egal au calorique versé par les parois environnantes. Mais si l'on abaisse la température du milieu ambiant, la limite du froid sera reculée, et même elle pourra l'être indéfiniment, tant que la vapeur du liquide conservera une tension appréciable. Ainsi, j'ai congelé facilement le mercure en eutourant d'un mélange frigorifique de glace et de sel l'appareil dans lequel la vapeur aqueuse était produite et absorbée par le procédé de M. Leslie, et je ne doute pas qu'avec des moyens analogues et des liquides trèsévaporables on ne parvînt à un degré de froid beaucoup plus considérable que par les mélanges.

Supposons maintenant que l'évaporation ait lieu dans un gaz parfaitement sec, d'une température déterminée : ici, de nouvelles causes viennent influer dans la production du phénomène, et il est nécessaire de les apprécier.

En premier lieu, l'évaporation est retardée par le gaz qui presse sur le liquide; elle serait sensiblement nulle dans un gaz parfaitement en repos, dont la densité, sous la même pression, serait égale à celle de la vapeur; et la température étant supposée constante, elle augmenterait à-peu-près proportionnellement à la vitesse du gaz, jusqu'à ce que cette vitesse sût égale à celle que prendrait la vapeur dans le vide. Le froid produit par l'évaporation en dépend jusqu'à un certain point; car, si elle était très-petite, il serait possible que le réchauffement produit par les corps environnans fût plus rapide que le refroidissement dû à l'évaporation, et qu'ainsi le froid ne pût atteindre sa limite. Il ne faut pas croire cependant qu'il faille que le renouvellement du gaz sur la surface liquide soit très-rapide; il suffit de celui qui est produit par la différence de densité entre le gaz chaud et le gaz refroidi par l'évaporation, quand le refroidissement doit être peu considérable.

En second lieu, le liquide, ne s'évaporant que par le moyen de l'air qui vient frapper sa surface, ne peut évidemment se refroidir autant que dans le vide; et pour une température initiale donnée, le froid produit est à son maximum lorsque le calorique absorbé par la vapeur est égal à celui que perd l'air pour se mettre en équilibre de tem-

⁽¹⁾ Je suppose que l'évaporation ait lieu sur toute la surface du liquide, comme sur la surface d'un thermoniètre qui en serait humecté. C'est lecas le plus favorable pour obtenir le maximum de froid.

pérature et de pression avec elle, plus à celui versé sur la surface évaporante par les corps environnans; mais la quantité de ce dernier, lorsque le froid produit n'est que de quelques degrés, est très-petite en comparaison de l'autre,

et peut être négligée.

Si l'on connaissait exactement le calorique latent de la vapeur du liquide évaporable, la loi de sa force élastique relativement à la température et sa densité; si, d'une autre part, on connaissait la capacité de l'air pour la chaleur, sa température, sa densité et sa pression, il serait facile de calculer le degré de froid qui devrait être produit par l'évaporation. Soit en effet x ce degré; l le calorique latent de la vapeur exprimé par le nombre de degrés dont il éleverait la température d'un même poids du liquide; $\phi(x)$ sa force élastique à la température x; sa densité par rapport à celle de l'air prise pour unité; t la température de l'air; c sa capacité rapportée à celle du liquide, prise pour unité, et p sa pression; on aura:

 $\varphi(x) \mathcal{S} l = \{ p - \varphi(x) \} t - x \} c.$

Pour faire l'application de cette formule à l'eau, j'avais adopté 550° pour le calorique latent de sa vapeur, 10 pour la densité de cette dernière, 0,2669 pour la capacité de l'air, et j'avais pris, d'après M. de Laplace,

 $\varphi(x) = 0^{m}, 76 (10)^{x} \cdot 0,0154547 - x^{2} \cdot 0,0000625826.$

Je rapporterai plus bas les résultats que M. Despretz avait calculés, à ma prière, en substituant pour \bar{x} , dans la formule, des valeurs croissantes par dixièmes de degré.

Pour comparer la théorie avec l'expérience,

j'ai déterminé directement l'abaissement de température produit par un courant d'air sec sur un thermomètre à mercure revêtu d'un tissu de batiste humide. L'air, sortant d'un gazometre à pression constante, traversait d'abord un tube rempli de chlorure de calcium ; de ce tube, il entrait dans un autre où il rencontrait un thermomètre destiné à faire connaître sa température, puis, cinq centimètres plus loin, le thermomètre à surface humide qu'il enveloppait de toutes parts : il se répandait ensuite librement dans l'atmosphère sans éprouver aucun changement de pression. Pour rendre le thermomètre humide plus promptement stationnaire, je commençais par le refroidir à-peu-près jusqu'au terme où il devait se fixer, et je le portais alors dans l'appareil à la place qui lui était réservée. Le tableau suivant renferme les résultats que j'ai obtenus, et ceux déduits de la formule ci-dessus.

satisfainnt due le ne m'y i lais adeudust orsque

TEMPÉRATORE de Pair sec à la pression de o ^m ,76.	Anaissement detempérature produit par l'évaporation au-dessous de la température de l'air.	ABAI9SEMENT calculé.	DIVERRECES contre les résultats de l'expérience et coux du calcul	ABAISEBBBENT CALCUIÓ; la températuro de l'Air sec étant au-dessous de o' d'un nombre de degrés correspon dant et égal à chaque nombre de la 1 ^{TE} . colonne.
0° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	5°,82 6,09 6,37 6,66 6,96 7,27 7,59 7,92 8,26 8,61 8,97 9,37 9,70 10,07	5°,85 6,25 6,55 6,85 7,15 7,45 7,45 8,15 8,15 8,45 9,15 9,65 10,05	0°,03 0,16 0,18 0,19 0,19 0,18 0,21 0,25 0,19 0,14 0,18 0,28 0,35 0,31	5°,85 0,61 5,37 5,13 4,89 4,65 4,65 4,21 5,99 3,77 3,55 3,37 3,19 3,01
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25	10,82 11,20 11,58 11,96 12,34 12,73 13,12 15,51 13,90 14,30	11,15 11,65 12,05 12,45 12,95 13,35 13,85 14,25 14,65 15,25 15,75	0,33 0,45 0,47 0,49 0,61 0,62 0,73 0,74 0,75 0,95	2,65 2,51 2,37 2,23 2,09 1,95 1,85 1,75 1,65 1,55

Quoique l'accord entre les résultats de l'expérience et ceux du calcul ne soit pas aussi grand qu'on pourrait le désirer, il est néanmoins plus satisfaisant que je ne m'y étais attendu. Lorsque je fis mes expériences, la température de l'at-

mosphère était de 6 à 8 degrés, et j'eus beaucoup de peine à porter celle de l'appartement où j'opérais à 25°. Cette circonstance a sans doute contribué à porter quelque incertitude dans mes résultats.

La chaleur abandonnée par l'air pendant l'évaporation dépendant évidemment de sa densité, il en résulte que, toutes choses égales d'ailleurs, le froid produit doit augmenter à mesure qu'elle diminue.

Ainsi la température de l'air étant de 12°,5 et la presssion de 65 centimètres, le froid produit par l'évaporation a été de 10°,5; d'après le calcul, on aurait dû obtenir 11°,2. Dans une autre expérience, la température de l'air étant la même que dans la précédente, mais la pression seulement de 50 centimètres, le froid a été de 12°,0, et, d'après le calcul, il aurait dû être de 12°,9.

J'ai supposé jusqu'à présent que l'air était parfaitement desséché; mais si on le prend dans l'état hygrométrique où il est ordinairement, le froid produit par l'évaporation ne sera plus aussi considérable, et il sera même nul dans le cas où l'air serait saturé d'humidité. Le froid est relatif à la quantité d'eau que l'air peut faire passer à l'état de vapeur; mais cette quantité n'est pas connue immédiatement par celle déjà contenue dans l'air avant qu'il arrive sur la surface humide. Supposons en effet que la température de l'air soit de 10°, et qu'il soit saturé à moitié d'humidité; supposons encore que le froid produit soit de 4°, il est évident qu'à ce terme, l'air qui était saturé à moitié d'humidité à 10°, le sera davantage à cause du refroidissement qu'il a éprouvé, et que la quantité d'eau qui peut s'évaporer est justement égale à celle qui manque à l'air, à la température de 10°-4°=6°, pour être saturé.

Si l'état hygrométrique de l'air est connu d'avance, on pourra calculer le degré de froid qui doit être produit par l'évaporation: il faudrait seulement connaître la capacité de la vapeur aqueuse existant dans l'air avant l'expérience; mais comme le volume de cette vapeur est une petite fraction de celui de l'air, on pourra sans erreur sensible substituer à sa place un égal volume d'air qui aurait la même force élastique.

Si, au contraire, on ne connaît point l'état hygrométrique de l'air, mais seulement sa température et le froid produit par l'évaporation, on pourra le déterminer d'après le froid qui serait produit dans les mêmes circonstances par

l'air sec.

En général, on peut parvenir à connaître l'état hygrométrique de l'air, d'après le froid produit par l'évaporation; mais comme ce froid est variable avec la pression de l'air, sa température, son degré d'humidité, il faudrait des tables trèsétendues pour le déterminer avec exactitude. J'avais voulu entreprendre ce travail, en répétant mes expériences sur le froid produit par l'évaporation, et en en faisant de nouvelles; mais j'ai été rebuté par sa longueur, et le défaut de données suffisamment exactes, et sur-tout par la considération que l'ingénieux procédé de Leroy était susceptible d'une application plus facile, et que, dans l'état actuel de la physique, il était de beaucoup préférable.

Le froid produit par l'évaporation dans un air sec est, comme on l'a vu dans le tableau, assez considérable, et il suffit pour déterminer la congélation de l'eau dans un air qui serait à 80. Mais comme, dans son état de sécheresse le plus ordinaire, il contient environ la moitié de l'eau nécessaire à sa saturation, ce n'est guère que vers le 2me. degré de température de l'air, que le froid produit par l'évaporation pourrait congeler l'eau. Sur les hautes montagnes, où l'air est àla-fois plus rare et plus sec que dans les plaines, la congélation peut avoir lieu à une température plus élevée; et Saussure, en faisant tourner sur le col du géant un thermomètre dont la boule était enveloppée d'une éponge, a obtenu un refroidissement de 9°,3 au-dessous de la température de l'air qui était de 10°,1. Ainsi, l'évaporation peut concourir avec le rayonnement pour déterminer la congélation de l'eau à la surface de la terre, dans un air dont la température serait de plusieurs degrés au-dessus de zéro. Néanmoins je ne pense pas qu'on doive, dans aucun cas, lui attribuer l'abaissement de température que l'on observe dans certaines cavernes au-dessous de la température de la terre, dans le même lieu.

Le froid produit par l'évaporation dépendant de la quantité de chaleur que le liquide absorbe pour se réduire en vapeur, et de la capacité du gaz qui déterminé l'évaporation, il est facile de déterminer l'une de ces quantités quand tous les autres élémens qui concourent à la production du froid sont connus.

En terminant cet extrait, je ferai remarquer que la question dont j'ai cherché seulement à apprécier les principaux élémens, est une des plus intéressantes de la physique, et qu'elle ne pourra être résolue complétement qu'après la connaissance des propriétés des fluides élastiques par rapport à la chaleur. Enfin, je rappellerai que j'avais cité dans mon Mémoire plusieurs expériences qui prouvent que l'affinité du verre pour l'eau est telle qu'après avoir été desséché, il enlève à l'air une partie de son eau hygrométrique.

4. Sur la température produite par la condensation de la vapeur; par M. Faraday (An. de Ch., t. XX, p. 320).

La vapeur a la propriété d'élever certains corps à une température supérieure à la sienne propre. On sait que si l'on met un sel dans une eau qui bout à 100°, cette substance saline fera monter de plusieurs degrés le point d'ébullition de la liqueur. Le tableau suivant présente d'une manière à-peu-près exacte les points d'ébullition des dissolutions saturées de différentes substances:

Sous-carbonate de potasse	1400,	0	centigr.
Nitrate d'ammoniaque	125,	5	103070
Tartrate de Potasse	116,	7	41 15 (1)
Nitre	115,	6	10.10
Muriate d'ammoniaque	114,	4	
Sel commun	109,	0	111111

mais la vapeur qui s'élève de ces diverses dissolutions mises en ébullition est toujours à la température de 100°. L'effet inverse a lieu également, c'est-à-dire que si l'on met un sel dans de la vapeur à 100°, celle-ci se condensera sur le sel et en élèvera la température de plusieurs degrés : c'est ce que l'on prouve aisément en plaçant dans un fort courant de vapeur la boule d'un thermomètre, placé dans une situation horizontale, et en enveloppaut cette boule d'un mor-

ceau de serge on de flanelle saupoudré d'une substance saline; on voit en peu d'instans l'instrument monter au-dessus de 100°.

Cette propriété dépend évidemment de l'attraction que les substances salines exercent sur l'eau, attraction qui détermine la condensation de la vapeur, et par conséquent un certain dégagement de calorique.

Observations du Rédacteur des Annales de Chimie.

Nous pouvons affirmer, d'après le témoignage irrécusable de l'expérience, que la température de la vapeur fournie par un liquide quelconque, sous une pression quelconque, est exactement celle de la couche liquide immédiatement en contact avec la vapeur; l'assertion de M. Faraday, contraire à cette proposition, n'est donc pas exacte. Ce savant a été induit en erreur, parce qu'il n'a pas fait l'expérience assez en grand. En effet, comme la vapeur n'a qu'une faible chaleur spécifique, comparativement à la chaleur latente à laquelle elle doit son état élastique, il arrive que lorsqu'elle ne se forme pas en abondance, elle ne peut élever le thermomètre au-delà de 100°, parce qu'elle est facilement refroidie, soit par les parois du vase duquel elle se dégage, soit par l'air, soit par le thermomètre lui-même.

L'observation qui est l'objet principal de la note de M. Faraday est connue en France depuis long-temps. MM. Desormes, Clément et Champy l'ont faite depuis douze ans, et je la connais aussi moi-même dès cette époque. Voici comment on peut l'expliquer.

Il résulte de l'affinité des sels pour l'eau qu'à galité de température, la force élastique de sa

vapeur, en contact avec un sel, est en général plus petite que celle de l'eau pure, et par conséquent que les dissolutions salines doivent avoir leur terme d'ébullition plus élevé que celui de

eau pure.

D'après cela, si l'on fait arriver de la vapeur à 1000, sur un sel que nous supposerons aussi à 100°, sa tension diminue aussitôt, parce qu'une partie de la vapeur perd l'état de fluide élastique, et le calorique, mis en liberté par ce changement d'état, élève la température de la dissolution saline qui se forme. Une nouvelle quantité de vapeurs arrivant sur le sel, des effets semblables se produisent encore, et ainsi successivement, jusqu'à ce que la dissolution saline ait acquis la température de son ébullition et que sa vapeur ait une force élastique suffisante pour faire seule équilibre à la pression de l'atmosphère. A ce terme, si l'on continue à faire arriver de la vapeur sur le sel, il s'en condensera continuellement une petite quantité, tandis que l'autre s'échappera plus échauffée qu'elle n'est arrivée, mais aussi moins dense, et la température de la dissolution saline restera constante pendant tout ce temps. Quand enfin tout le sel sera dissous, la dissolution condensera continuellement de la vapeur et s'éloignera de plus en plus de son point de saturation, jusqu'à ce que son ébullition se fasse au même degré de chaleur que celle de l'eau pure.

On voit par ces observations que si l'on voulait dissondre un sel par le moyen de la vapeur d'eau, on ferait nécessairement une perte considérable de vapeur, si ce n'est pour ceux qui contiendraient beaucoup d'eau de cristallisation; car de toute la vapeur arrivant dans le sel, il ne se condenserait que la très-petite portion nécessaire pour porter sa température jusqu'à celle de la dissolution saline, etc.; mais il serait facile de parer à cet inconvénient en ajoutant au sel une quantité d'eau telle que la vapeur ne pût jamais la traverser sans s'y combiner entièrement.

5. Mémoire sur les densités des vapeurs; par M. Cés. Despretz (An. de Ch., t. XXI, p. 143).

On obtient de la vapeur parfaitement pure, et à la température actuelle des corps environnans, en fixant un robinet à un tube barométrique dont le diamètre est triple des tubes ordinaires, et en introduisant dans ce tube le liquide dont on veut peser la vapeur. On y adapte un ballon, dans lequel on a fait soigneusement levide: ce ballon est bientôt rempli de vapeur ; un baromètre ordinaire plonge dans le même ballon, de sorte que l'on connaît la force élastique de la vapeur pesée par la différence des hauteurs du mercure dans les deux tubes; enfin on juge si la force élastique est au maximum, et conséquemment si l'espace est saturé, par l'inspection d'un troisième tube de baromètre ; dans ce troisième tube il y a du liquide en excès, et il n'en sera de même du tube qui fournit la vapeur au balton, qu'autant que le mercure y sera à la même hauteur que dans le dernier.

J'ai soumis à mes recherches les vapeurs d'eau, d'éther sulfurique et de sulfure de carbone.

Un litre de vapeur de sulfure de carbone, produite à la température de son ébullition, sous la pression de 0,^m76, et ramenée à la température 0°, pèse 55,4358. (1).

⁽¹⁾ Il résulte des expériences de MM. Biot et Arago qu'un

Un litre de vapeur d'éther sulfurique, à la pression de 0,m76, et ramenée par le calcul à la température 0°, pèse 35,3527.

On sait qu'un litre de vapeur d'eau, à la pression 0,m76, et ramenée à la température 0°, pèse 05.812.

En comparant les densités et les forces élastiques à différentes températures, j'ai trouvé que les densités des vapeurs, ramenées par le calcul à une température fixe, sont proportionnelles aux forces élastiques; mais il est bien essentiel d'observer que cette proportionnalité n'a lieu qu'autant qu'on tient compte de l'inégalité de la dilatation produite par les différences de température.

Pour donner une idée de l'influence de la température, j'ai calculé le tableau suivant : les forces élastiques sont celles que M. Dalton a données dans son grand travail sur les vapeurs.

TEMPÉRA- TURES.	FORCES élastiques.	DENSITÉS COFFESPON- dantes.	DENSITÉS des parties proportionnelles aux forces élastiques.	Différences.
0° 25	5mm 25	10,0	10,0 46,0	0,0
50	89	149,8	178,0	2,0 29,2
75	285	444,9	570,0	125,1
100	760 1449	1105,4	1520,0	414,6 899,4
140	2356	3089,8	4712,0	1622,2
165	3571	4435,8	7142,0	2708,8

litre d'air à 0° de température et à 0m,76 de pression, pèse 15,2991.

La différence devient d'autant plus grande que la température est plus élevée; et n'est-ce pas particulièrement dans la différence produite par la dilatation qu'est une cause des avantages qu'un trouve dans les machines à haute pression?

Si, comme les expériences paraissent l'indiquer, la quantité totale de calorique contenue dans la vapeur d'eau est peu différente à diverses pressions, l'avantage des machines dans lesquelles on emploierait la vapeur à des températures au dessus de 100°, consiste principalement dans la dilatation de la vapeur produite par l'élévation de la température, et l'on sait, par le présent mémoire, que cet avantage n'est pas trèsgrand quand on se borne à quelques pressions, mais qu'il croît avec la température.

J'ai déterminé la température d'ébullition de la liqueur du chlore carboné. Je l'ai trouvée de 8°,85 : sa force élastique à 12°,7 est de 0m,0558. Si avec cette dernière donnée, on calcule la température de l'ébullition d'après la loi de Dalton, on la trouve de 71°,22 : nouvelle preuve que la loi en vertu de laquelle tous les liquides auraient la même force élastique à égale distance du point d'ébullition de chaque liquide, est très loin d'être confirmée par les observations aussi M. Dalton a-t-il reconnului-même l'inexactitude de cette loi.

6. Exposé de quelques résultats obtenus par l'action combinée de la chaleur et de la compression sur certains liquides, tels que l'eau, l'alcool, l'éther sulfurique et l'essence de pétrole rectifiée; par M. le Baron Cagniard de la Tour (Ann. de Ch., t. XXXI, p. 127 et 178).

La dilatation des liquides volatils a une li-Tome VIII, 17e. livr. mite au delà de laquelle ils passent à l'état de vapeur malgré la compression, pour peu que la capacité de l'appareil permette à la malière liquide de s'étendre au delà de son maximum de

dilatation.

Pour constater ce fait, j'ai introduit divers liquides dans de petits tubes de verre de 3 millimètres de diamètre intérieur et de un millimètre d'épaisseur, fermés d'un bout, et qui l'ont été ensuite de l'autre au moyen de la flamme du chalumeau, puis j'ai chauffé graduellement ces tubes avec les ménagemens nécessaires. J'ai remarque qu'à mesure que les liqueurs se sont dilatées, deur mobilité est devenue de plus en plus grande Joet qu'après avoir acquis un certain volume, ils se sont tout-à-coup convertis en une vapeur tellement transparente, que les tubes semblaient être absolument vides; mais en les laissafibrefroidir un moment, il s'y est forme un noage très épais, après lequel les liqueurs ont repasse dans leur premier état.

J'ai détermine les pressions qu'exercent l'éther et l'alcool au moment où ils se réduisent subitentent en vapeurs au moyen d'un tube ou syphon dont le coude était rempli de mercure, et dont l'une des branches contenait une certaine quantité de liquide, et l'autre était remplie d'air : j'ai calculé les pressions d'après les dimi-

nutions de volume que l'air a éprouvées.

Pour déterminer le degré de chaleur, j'ai fait chauffer les tubes contenant les liquides dans un bain d'huile où était plongé un thermomètre de Réaumur à colonne de mercure.

J'ai trouvé: 1º. que l'éther est susceptible de se réduire en vapeurs dans un espace moindre que

" Come Fill, W. live.

le double de son volume primitif, à la température de 160, et qu'à cet état de vaporisation il exerce une pression de 37 à 38 atmosphères dans le tube qui le contient;

EXTRAITS DE JOURNAUX.

2º. que l'alcool se réduit totalement en vapeur dans un espace un peu moindre que trois fois son volume primitif, à la température de 2070, et qu'à ce degré d'expansion il exerce dans le tube qui le renferme une pression de 119 at-

mosphères.

L'eau chauffée dans les tubes de verre en altère tellement la transparence qu'on ne peut observer ce qui s'y passe. Il paraît, d'après cela, que, par une forte chaleur, ce liquide devient susceptible de décomposer le verre en s'emparant de son alcali; ce qui donne lieu de penser qu'on pourrait peut-être obtenir quelques autres résultats intéressans pour la chimie, en multipliant les applications de ce procédé de décomposition. Mais en ajoutant à l'eau une petite quantité de carbonate de soude, le verre se trouble beaucoup moins. Par ce moven, j'ai pu m'assurer, quoique avec peine, à cause de la fréquente rupture des tubes, qu'à une température peu différente de celle du zinc fondant, l'eau pourrait se réduire complétement en vapeur, dans un espace à-peuprès quadruple de son volume primitif.

On a remarqué que les tubes dans lesquels la matière liquide n'avait pas tout-à-fait l'espace so nécessaire pour atteindre la dilatation qui précède sa réduction en vapeur, ne se brisaient pas toujours aussitôt après que le liquide paraissait avoir rempli complétement cet espace, et que 'explosion était d'autant plus tardive que l'excédant du liquide avait été moins sensible. Ne

Eldm.d can, o.3476

pourrait-on pas en tirer la conséquence que les liquides deviennent très-sensiblement compressibles à une température élevée?

Les liquides les plus volatils sont ceux qui augmentent le moins de volume avant de se rendre en vapeur dans les tubes; ce qui semblerait indiquer que plus un liquide est déjà dilaté de sa nature, moins il a de volume à prendre pour atteindre son maximum d'expansion.

7. Comparaison de la quantité de chaleur dégagée par un gramme d'oxigène brûlant diverses substances; par M. Welter (An. de Ch., t. XIX, p. 425).

(Cette quantité est mesurée par le nombre de grammes d'eau qu'elle peut échauffer de 1°.)

NOM	CHALEUR	poins brûlé	ÉLÉMENS	CHALEUR produite
des	dégagée par 1 gramme d	e par	du poids brûlé par 1	par 1 gr.
substances.	combustible.	d'oxig.	gr. d'oxigène.	gène.
	Selon MM.		AN INCHES YOU KIND HA	et ye
Hydrogene.		00 0,1244	1410-5 4 0 11 1 2 2 2	2910
Charbou	Lavoisier et Laplace. 72	226 0,3767		2722
Charbon	Crawford 57	61	·	2170 5885
Phosphore.	Lavoisier et Laplace. 75	0,7846.		2002
Tale on on If a			Charbon 0,2541 Hydrogène, 0,0420	3136
rique	Rumford 80	30 0,3905		3130
	SATISTICALISATION	SCHIE (E)	Elém. d'eau. 0,0944 (Charbon 0,2553	
	were all strain one litt			3010
Alcool	Rumford 6	195 0,4873	Hydrogène. 0,0422 Élém.d'ean. 0,1898	(
9334	29-1-7171-6-11403-31	OLDERY E	(Charbon 0,2555	THE SECOND
. inter	into months of the sol	- / / 22		2993
Huil, d'oliv.	Rumford 9	044 0,0009	Elém d'eau. 0,0354	
Sins	CONSTRUCT SALESS STA	6	(Element can: 0,0004	3696
Huil. d'oliv.	Lavoisier et Laplace. 11	190	(Charbon 0,2613	roll
255	- " 1 of	=0 0 2 - 46		3029
Cire	Rumford 94	3/9/0,5190	Élém. d'eau. 0,0201	1745
the same	T Tlano 10	500	1	1 3355
Cire	Lavoisier et Laplace. 10			
	Rumford, nouv. exp.	THEFTER	(Charbon 0,3767	PIX
tement sec		316 0 7243	Hydrogène. 0,0000	3093
	charbon, p. 115. 4	.,,/2.1.	Élém. d'ean. 0,3476	1

Les données de ce tableau, qui appartiennent à plusieurs physiciens, ont été puisées dans Rumford. On admet aujourd'hui que lorsque plusieurs composés contiennent les mêmes élémens, et qu'on prend de chacun d'eux un poids tel que l'oxigène (ou un autre élément) se trouve en quantité égale dans tous, tout autre élément s'y trouvera en quantités qui auront entre elles un rapport très-simple.

L'inspection de la troisième colonne du tableau ci-joint porterait à croire qu'on peut donner plus d'extension à cette proposition, et qu'on pour-rait ajouter : que quand on prend le poids que peut brûler : gramme d'oxigène, un élément quelconque, simple ou composé, sera contenu dans les combustibles divers en quantités qui auront entre elles un rapport très-simple.

Mais ce qui paraît le plus remarquable, c'est que les quantités de chaleur qu'on voit à la quatrième colonne sembleraient vouloir se soumettre à la même loi : les nombres qui les représentent approchant de l'égalité, et celui du phosphore

est à très-peu près double des autres.

Celui du charbon fait exception; mais la combustion complète du charbon en acide carbonique paraît difficile à faire : Rumford, mécontent de ses efforts, a renoncéa ses résultats pour opter entre ceux de Crawford et ceux de MM. Lavoisier et Laplace, qui diffèrent comme les nombres 4 et 5.

Je n'ai pris ici le ton affirmatif que pour abréger le discours : je suis loin de regarder les approximations, dans les nombres rapportés, comme suffisantes, et les expériences comme assez nombreuses pour autoriser l'admission de la loi que je suppose. Je ne présente douc cette note que comme un essai de rapprochemens qui pourraient Deut-être attirer l'attention des physiciens.

8. Sur les facultés lumineuses et calorifiques du gaz oléfiant, du gaz extrait du charbon de terre, et du gaz que fournit la décomposition de l'huile; par M. Brande. (Transactions philosophiq.)

On produit pendant une heure une quantité de lumière égale à celle de 10 bougies de 4 à la livre, en brûlant:

2000 pouces cubes anglais de gaz oléfiant. 4875 de gaz extrait de l'huile. 13120 de gaz tiré du charbon de terre.

Dans ses épreuves, M. Brande a brûlé les deux premiers gaz dans un appareil composé de 12 jets de 1/60 de pouce disposés circulairement sur un anneau de 7 de pouce de diamètre, et le dernier dans un appareil semblable, mais dont chaque jet avait 10 de pouce et l'anneau 910.

Un mélauge de 3 parties de gaz oléifiant et de 1 partie de gaz hydrogène donne la même lumière que le gaz extrait de l'huile.

Un simple jet de gaz isolé donne beaucoup moins de lumière que le dixième des dix jets

Pour porter de 10° à 100° de l'eau contenue dans un vase en cuivre de 5 pouces de diamètre sur 2 ½ pouces de profondeur, on a brûle

870 pouces cubes anglais de gaz oléfiant 1500....de gaz extrait de l'huile. 2190 de gaz tiré du charbon de terre.

9. Sur la lampe à gaz hydrogène; extrait d'une lettre écrite de Saint-Pétersbourg par M. Lamé, Ingénieur des Mines.

L'appareil à gaz hydrogène de M. Gay-Lussac a donné lieu à un briquet dont l'usage est fort répandu en Allemagne et en Russie. Dans ce briquet, le zinc n'est pas soutenu par le haut comme dans l'appareil de M. Gay-Lussac; mais posé sur un support placé au fond du vase. M. le général de Bétancourt, qui a employé ses loisirs à en construire lui-même, a pris pour support un trépied de plomb, ce métal n'étant pas attaquable par l'acide sulfurique Lorsque l'on ouvre le robinet, le gaz s'échappe et l'acide monte et submerge le zinc, qui donne naissance à de nouveau gaz; aussitôt que le liquide touche le zinc, le plomb, qui ne donnait auparavant aucun désagrément, fournit de tous côtés une grande quantité de petites bulles de gaz hydrogène, et plus que le zinc lui-même. Ce phénomène résulte évidemment de l'action galvanique que le zinc et le plomb exercent par leur contact; mais ce qui doit étonner, c'est l'effet prodigieux de cette pile d'un seul élément, si on le compare au faible effet des piles ordinaires.

10, Mémoire sur la teinture de Fernambouc employée, comme réactif propre à reconnaître plusieurs, acides, et sur une nouvelle couleur jaune obtenue au moyen de cette substance; par M. P.-A. de Bonsdorff (An. de Ch., t. XIX, p. 285).

On sait que la matière colorante du bois de Fernambouc, traitée par une solution alcaline, donne une couleur violette très-belle, cette substance est propre à faire reconnaître plusieurs acides. Voici comment elle se comporte avec les principaux :

Les acides sulfurique, nitrique et muriatique, concentrés ou peu étendus d'eau, donnent au papier de Fernambouc une couleur rose clair, qui jaunit à l'air. Les mêmes acides, étendus de 20 à 30 parties d'eau, lui donnent, au bout d'une minute, une couleur jaune sale.

L'acide sulfureux le décolore.

L'acide hydriodique se comporte à-peu-près

comme l'acide sulfurique.

L'acide fluorique, l'acide fluorique silicé et l'acide fluoborique concentrés colorent le papier Fernamhouc en rouge clair. Les mêmes acides délayés lui font prendre à l'instant une belle couleur jaune citron, qui, dans l'espace d'une minute, se change en gris verdâtre. Les acides gazeux produisent le même effet, et ce phénomène n'a lieu avec aucun autre acide volatil.

L'acide borique pur n'agit que très-faiblement, et finit par donner au papier une teinte légère-

ment rougeâtre.

Les acides phosphorique, phosphatique et phosphoreux concentrés agissent comme l'acide sulfurique. Étendus de 10 à 30 parties d'eau, ils donnent, dans l'espace d'une demi-minute, une très-belle couleur jaune qui se conserve sans altération.

L'acide hypophosphorique produit d'abord le même effet; mais la couleur jaune disparaît

promptement.

L'acide arsenique concentré donne une couleur rose qui se conserve long-temps. Etendu de 10 à 30 d'eau, il donne une couleur jaune trèsbelle, mais qui s'affaiblit et s'éteint promptement.

L'acide arsenieux ne donne pas une réaction

distincte.

L'acide acetique donne une couleur jaune ou jaunâtre qui se change peu-à-peu en une couleur rouge violâtre plus ou moins foncée. La teinte rouge n'obtient souvent toute son intensité qu'au bout de quelques heures. Si l'acide acétique contient de l'acide sulfureux, le papier est décoloré; s'il contient de l'acide sulfurique, ne fût-ce que 0,005, le papier prend une couleur jaunâtre.

L'acide citrique donne une couleur jaune aussi belle et aussi durable que l'acide phospho-

rique.

L'acide tartrique, l'acide malique et l'acide oxalique donnent aussi cette couleur jaune; mais pour peu qu'ils soient étendus d'eau, cette couleur s'affaiblit et se ternit.

L'acide succinique donne une couleur un peu jaunâtre, qui bientôt s'affaiblit.

L'acide benzoique n'a presque pas d'action

sur le papier Fernambouc.

On peut avec la teinture de bois de Fernambouc donner aux étoffes de laine et de soie une très-belle couleur jaune. Pour cela, on plonge ces étoffes dans un bain bouillant de cette teinture; on les lave, on les fait égoutter, et on les fait tremper pendant quelques minutes dans une solution bouillante et très-étendue d'acide phosphorique, de phosphate acide de chaux ou de jus de citron. Cette couleur résiste au plus fort savonnage.

Le fil et le coton ne paraissent pas susceptibles d'être teints par ce procédé. Peut-être réussirait-

on en employant des mordans.

11. Observations sur la naphtaline; par M. Kidd, professeur de chimie à Oxford (An. de Ch.,

t. XIX, p. 273).

En faisant passer de la vapeur de goudron de houille à travers un tube de fer rouge de feu, on obtient dans le vaisseau condensateur un fluide aqueux d'une odeur ammoniacale et un liquide brun foncé ressemblant à du goudron. Quand on soumet ce liquide à une distillation ménagée, il en résulte deux fluides, dont l'un a l'apparence de l'huile, et l'autre celle de l'eau, et il se rassemble ensuite dans la partie supérieure de la cornue une substance blanche concrète, qui est la naphtaline.

La naphtaline est parfaitement blanche et a l'éclat argentin : elle cristallise très-aisément sous la forme de lames rhomboïdales, dont l'angle obtus est de 100 à 105°. Elle est caractérisée par son odeur, qui est légèrement aromatique et assez semblable à celle du narcisse. Sa saveur est piquante, elle est un peu plus pesante que l'eau.

Elle s'évapore spontanément à l'air, mais lentement; elle fond à la température de 82°, et bout à 200°; elle cristallise par refroidissement : ses vapeurs, en se condensant, produisent aussi des

larmes cristallines.

Cette substance ne s'enflamme pas aisément; mais quand elle est enflammée, elle brûle rapidement en émettant une fumée dense et abondante, et en se divisant en particules distinctes qui retombent de tous côtés.

La naphtaline est insoluble dans l'eau froide et très-peu dans l'eau chaude... Elle est très-soluble dans l'alcool, dans l'éther, dans l'huile d'olive et de térébenthine, et plus à chaud qu'à

froid.

Elle ne se combine pas avec les alcalis.

Elle est soluble dans les acides acétique et oxalique, auxquels elle communique une couleur d'œillet; elle noircit l'acide sulfurique lorsqu'on la fait bouillir dans ce liquide. Il ne se fait pas de précipité lorsqu'on sature l'acide par l'ammoniaque; elle est un peu soluble dans l'acide muriatique chaud, auquel elle communique une couleur d'œillet pourpre.

L'acide nitrique bouillant l'attaque avec dégagement de gaz nitreux, et la transforme en une autre substance, qui se dépose, par le refroidissement, en cristaux aciculaires jaunes. Cette subtance s'enflamme rapidement; elle brûle avec une flamme légère, en émettant beaucoup de

funce, et elle laisse un résidu de charbon considérable. ione of asset tendichless alle du parciae. Sa

12. Mémoire sur l'iodure de potassium, l'acide hydriodique, et sur un composé nouveau de carbone, d'iode et d'hydrogène; par M. Sérullas (Au. de Ch., t. XX, p. 163).

L'iodure de potassium du commerce contient des quantités variables de chlorure et de sulfate; on peut se le procurer très-pur par le procédé mais guand alle entrephantaire, elle suivant:

Versez sur de l'iode préalablement lavé douze à quinze fois son poids d'alcool à 25°; jetez-v ensuite, par portions, de l'alliage de potassium et d'autimoine réduit chaque fois, à l'instant, en fragmens, et agitez avec un tube de verre : dès que la décoloration de la liqueur sera complète, vous décanterez dans un vase à part pour filtrer et évaporer lentement, comme cela se pratique. L'iodure ainsi préparé sera de la plus grande

blancheur et d'une pureté parfaite.

L'essentiel dans ce procédé est d'avoir de l'alliage de potassium et d'antimoine très-pur. Pour cela il faut employer de l'émétique purifié par cristallisation, le griller à l'air, et le chauffer ensuite dans un creuset fermé. Si l'alliage qui en résulte donnait l'odeur d'hydrogène sulturé en le traitant par l'eau, ce qui arrive quelquesois, il faudrait le décomposer entièrement par ce liquide; ce qui donnerait de l'antimoine métallique de la plus grande pureté (14 à 15 parties par 100 parties d'émétique), et fondre ce métal avec de la crême de tartre, en mélangeant les deux substances par porphyrisation. Lorsqu'on opere avec soin, l'alliage renferme un cinquieme de potassium nomo disnovi on oval

Hydriodure de carbone.

Cette substance se présente en petites paillettes nacrées, d'un jaune de soufre, friables et douces au toucher. Elle à une odeur aromatique; lorsqu'elle est dissoute dans l'alcool, elle a une saveur sucrée; l'eau n'en dissont que très-peu; mais elle est au contraire très-soluble dans l'alcool d'où l'eau la précipite; une chaleur trèsfaible la décompose, il se volatilise de l'iode et un gaz qu'on n'a pas examiné, et il reste du charbon.

On obtient ce nouveau composé, en jetant par petités portions du potassium, ou de l'alliage de potassium et d'antimoine, dans de l'alcool, à 39° au moins, saturé d'iode, et jusqu'à décoloration: il se forme en même temps de l'iodure de potassium, que l'on en sépare par le moyen de l'eau, et on purifie l'hydriodure de carbone en le dissolvant dans l'alcool. On produit encore ce composé lorsque l'on fait passer simultanément de la vapeur d'eau et de l'iode sur du charbon incandescent; mais le moyen réussit difficilement.

En cherchant à accuser la présence du cyanure de mercure par l'iodure de potassium, je fus trèssurpris de voir se former dans le liquideune foule de cristaux blancs nacrés, au lieu d'un précipité

^{13.} Note sur un nouveau composé, formé en mêlant une dissolution de cyanure de mercure avec une dissolution d'iodure de potassium; par M. Caillot, élève en pharmacie (An. de Ch., t. XIX, p. 220.)

de deuto-iodure de mercure auquel je m'attendais.

Après avoir lavé convenablement ces cristaux, je les ai dissous dans l'eau, et j'ai fait cristalliser la dissolution. J'ai obtenu de grandes lames minces et brillantes, inaltérables à l'air, sans odeur à l'état sec, mais en ayant une anologue à celle des amandes amères quand elles sont en dissolution; solubles dans seize fois leur poids d'eau, à la température ordinaire, en exigeant beaucoup moins à chaud; solubles aussi, à la température ordinaire, dans environ 96 parties d'alcool à 34°.

Ce nouveau composé, à une température incapable de le détruire, ne perd rien de son poids ni de son éclat : il est par conséquent probable qu'il est anhydre. Chauffé plus fortement, il se décompose, et donne pour produits du cyanogene, du mercure et une vapeur jaune-verdâtre, mêlée de proto-iodare de mercure : l'iodure de potassium qui reste fixe est noirci par un peu de charbon très-divisé. Mis successivement en contact avec les acides puissans et avec les acides les plus faibles, tels que les acides benzoïque, camphorique et arsénieux, il est converti en deutoiodure de mercure et de l'acide hydro-cyanique se dégage; cependant ce dernier acide et l'acide carbonique n'ont produit aucun effet. Avec l'acide hydro-sulfurique, il se fait un précipité noir de sulfure de mercure, et il se dégage de l'acide hydro-cyanique.

Les hydro-sulfates produisent, dans la dissolution du nouveau composé, un précipité noir, les sels de plomb un précipité jaune d'iodure de plomb, et les sels de deutoxide de mercure un précipité rouge de deuto-iodure de mercure. Le chlore et le bi-chlorure de mercure y détermiment un précipité rouge soluble dans un exces de la dissolution. L'iode s'y dissout en quantité d'autant plus considérable que sa dissolution est plus concentrée. La potasse, la soude et l'ammoniaque, libres ou combinées avec un acide,

n'y produisent aucune décomposition.

J'avais considéré ce composé comme formé d'une proportion de cyanure de mercure et d'une proportion d'iodure de potassium; mais ayant ajouté de l'acide sulfurique en léger excès à sa dissolution, j'ai trouvé dans le liquide surnageant le précipité abondant de deuto-iodure de mercure qui s'est formé, une petite quantité de cyanure de mercure. Il reste par conséquent à en faire l'analyse pour connaître sa véritable composition. J'ajouterai que 24 parties traitées par l'hydro-sulfate de soude ont produit à-peu-près 13 de sulfure de mercure.

14. Sur la forme cristalline de la glace; par M. le D^r. Clarke (Transact. de la Société de Cambridge).

Le 3 janvier 1821, la température de l'air n'étant que de ½, M. Clarke aperçut à Cambridge, au-dessous d'un pont en bois, des glaçons pendans qu'atteignait constamment le brouillard formé par une chute d'eau voisine. Plusieurs de ces masses ayant été détachées, M. Clarke reconnut qu'elles se composaient en général de cristaux rhomboïdaux parfaits, ayant des angles obtus de 120° et des angles aigus de 60°; plusieurs de ces cristaux avaient plus d'un pouce de longueur. Le 6 janvier, le thermomètre s'étant élevé jusqu'à +3° 19, le dégel eut lieu, et néanmoins les cristaux, durant leur fusion, conservèrent toujours leur figure rhomboïdale; ce qui prouve que cette

figure est la forme primitive, et que les prismes hexaedres observés par M. de Thury à Fondeurle (1) n'étaient que des cristaux secondaires.

15. Sur l'acide hydroxantique, avec quelques-uns de ses produits et de ses combinaisons; par M. Will C. Zeise, professeur de Chimie à l'université de Copenhague (Ann. de Ch., t. XXI, p. 160).

L'acide hydroxantique est un acide qui se forme par la réaction du carbure de soufre sur les dissolutions de potasse ou de soude dans l'alcool; il contient du soufre, du carbone et de l'hydrogene. Il est probable que les deux premiers élémens réunis jouent dans cette combinaison le même rôle que le cyanogène dans l'acide hydrocyanique, et qu'ils s'y trouvent dans un autre rapport que dans le carbure de soufre ordinaire. J'ai donné le nom de xantogène à ce radical, parce qu'il forme avec quelques métaux des dissolutions de couleur jaune.

tate de po-

Hydroxau- Pour préparer l'hydroxantate de potasse, on fait dissoudre de l'alcali caustique dans douze fois son poids d'alcool rectifié, et on verse dans cette dissolution du carbure de soufre, jusqu'à ce qu'elle cesse de rougir le curcuma : alors on la fait évaporer dans le vide en présence de l'acide sulfurique concentré; on décante, on lave avec un pen d'éther sulfurique, et on sèche entre des papiers.

Ce sel cristallise en aiguilles; il est incolore, très - brillant : il a une odeur particulière; sa saveur est d'abord très-fraîche, ensuite sulfu-

Journal des Mines, tome XXXVIII.

reuse et piquante. Il est extrêmement soluble dans l'eau, mais il n'est pas déliquescent; il est soluble dans l'alcool; l'éther n'en dissout qu'une très - petite quantité. Il ne fait aucune effervescence avec l'acide acétique et avec les acides sulfurique et muriatique concentrés; mais les deux derniers acides, étendus de quatre à cinq parties d'eau, en séparent l'acide hydroxantique sous la forme d'une matière huileuse, transparente et plus pesante que l'eau.

La dissolution de ce sel n'est point précipitée par l'eau de baryte, le muriate et le nitrate de baryte, le muriate de chaux, le sulfate de manganèse, l'alun; elle est précipitée en blanc par le sulfate de zinc, le nitrate et l'acétate de plomb, le deutochlorure et le cyanure de mercure ; en jaune par le sulfate, le muriate et le nitrate de cuivre, le chlorure d'antimoine, le nitrate de bismuth, le deutochlorure d'étain, le protochlorure de mercure et le nitrate d'argent.

Si l'on chauffe graduellement l'hydroxantate de potasse dans une cornue, au-dessus de 600, il se fond avec une forte effervescence en produisant beaucoup de gaz, qui paraît être un mélange d'acide carbonique et d'hydrogène sulfuré, et des vapeurs oléagineuses, et il se transforme en une masse rouge de sang qui est déliquescente: en chauffant plus fortement, cette masse ronge se fond et devient noire, et il se dégage un peu de gaz et beaucoup de vapeurs oléagineuses. Les vapeurs oléagineuses se condensent en une huile limpide, jaunâtre, d'une odeur forte, et dont la saveur est sucrée et piquante, à peine soluble dans l'eau, mais très-soluble dans l'alcool. Cette matière est combustible, et brûle

Tome VIII. 1re, livr.

avec flamme bleuâtre, en donnant lieu à beaucomp d'acide sulfureux, à de l'eau, et sans doute à de l'acide carbonique.

L'hydroxantate de potasse s'enflamme facilement lorsqu'on le chauffe au rouge : lorsqu'on l'expose à la pointe de la flamme d'une bougie, il brûle avec des étincelles extrêmement brillantes.

tate de sou-

Hydroxan- L'hydroxantate de soude est déliquescent. Les précipités produits par les sels métalliques Xantures dans les hydroxantates alcalins paraissent ètre des xantures.

droxantique.

Acide hy- L'acide hydroxantique a l'aspect d'une huile translucide, incolore. Il est liquide bien au-dessous de la température ordinaire; il est plus pesant que l'eau, son odeur est forte; il a une saveur acide, ensuite astringente et fortement amère; il rougit fortement le tournesol. Par le contact de l'air, il se couvre promptement d'une croûte blanche et opaque; il est insoluble dans l'eau; mais lorsqu'on l'agite avec ce liquide il se décompose promptement.

Il se décompose à une température bien audessous de celle de l'eau bouillante, et il paraît qu'il se forme du carbure de soufre ordinaire et un gaz inflammable. Lorsqu'on l'approche d'un corps en combustion, il prend feu, et donne lieu à une forte odeur d'acide sulfureux.

Il se combine avec les bases, et il décompose les carbonates.

L'iode le décomposé : il résulte de cette décomposition un liquide huileux, opaque, légèrement jaune, et une dissolution d'acide hydriodique; ce qui prouve que le nouvel acide renferme de l'hydrogène.

Pour obtenir cet acide, on introduit de l'hy-

droxantate de potasse dans un verre long et étroit; on y verse de l'acide sulfurique étendu de quatre à cinq fois son volume d'eau, on agite et l'on ajoute peu-à-peu au mélange 3 à 4 volumes d'eau, en ayant soin de favoriser la réunion des particules de l'acide au fond du vase; enfin on verse dans le verre, en une seule fois, 50 à 60 volumes d'eau; on laisse reposer et on décante.

16. Expériences sur la combinaison de l'acide acétique et de l'alcool avec les huiles volatiles; par M. Vauquelin (An. de Ch., t. XIX, p. 279).

Lorsqu'on agite ensemble de l'acide acétique et de l'huile de lavande, il se forme deux composés inégaux dans leurs proportions: l'un, où il y a beaucoup d'huile, et qui surnage; et l'autre, où il y a heaucoup d'acide et moins d'huile. L'acide acétique parfaitement pur peut être absorbé en entier par l'huile; mais s'il contient de l'eau, il en reste une portion, dont l'huile ne peut s'emparer. Il paraît que l'huile est saturée d'acide lorsqu'elle en a absorbé la moitié de son volume.

Cette combinaison est totalement décomposée par l'eau employée en quantité suffisante.

L'huile de térébenthine se combine en toutes proportions avec l'alcool. Tant que le volume de l'alcool ne surpasse pas de beaucoup celui de l'huile, la combinaison ne se trouble pas par l'eau ; cependant si on l'agite à diverses reprises avec beaucoup d'eau, ce liquide finit par enlever tout l'alcool à l'huile.

^{17.} Sur la composition de l'acide oxalique; par M. Dobereiner (An. de Ch., t. XIX, p. 83).

M. Dobereiner avait avancé que l'acide oxa-

lique ne contient pas d'hydrogène, et qu'il est formé de volumes égaux d'oxide de carbone et d'acide carbonique combinés avec une proportion d'eau: l'expérience suivante lui paraît con-

firmer l'exactitude de son assertion.

Cinq grains d'acide oxalique desséché ont été mis en contact avec 200 grains d'acide sulfurique fumant, dans un appareil propre à recevoir les gaz sur le mercure. L'acide oxalique a disparu peu-à-peu entièrement, et a produit 9,4 pouces cubes de gaz, qui se sont trouvés composés de 4,7 pouces cubes d'acide carbonique, et de 4,7 pouces cubes d'oxide de carbone, et l'acide sulfurique est devenu moins fumant : or le poids de l'acide carbonique, réuni à celui de l'oxide de carbone, représente exactement le poids de l'acide oxalique anhydre.

Les oxalates de potasse et de soude ont donné

les mêmes résultats que l'acide oxalique.

Le chlore sec est absorbé peu-à-peu par l'acide oxalique; on obtient une substance blanche, d'apparence saline, qui, lorsqu'on y ajoute de l'eau, se change en acide hydro-chlorique et en acide carbonique.

18. Sur l'acide particulier qui se forme lorsque l'on combine le cyanogène avec les alcalis; par M. F. Wochler (An. de Ch., t. XX, p. 553).

Le cyanogène se comporte avec les bases comme le chlore; il se forme à-la-fois des hydrocyanates et des cyanates.

On obtient le cyanate de baryte en faisant passer du cyanogène dans une dissolution concentrée de baryte, décomposant l'hydrocyanate par un courant d'acide carbonique et faisant évaporer pour faire cristalliser. Le sel est en petites aiguilles soyeuses; mais il est toujours coloré en brun par du charbon azoté qui se produit en même temps. On se procure les cyanates de potasse, de soude et d'ammoniaque en versant des sulfates de ces bases dans une dissolution de cyanate de baryte; enfin en précipitant une dissolution d'argent, de plomb, de mercure ou de cuivre par un cyanate alcalin, on obtient des cyanates qui ont pour bases les oxides de ces métaux.

Les cyanates développent avec les acides puissans une odeur très-vive ressemblant à celle de l'acide acétique; ils ne donnent pas de bleu de Prusse avec les dissolutions de fer. Chauffés avec l'oxide de cuivre, ils donnent, comme les cyanures métalliques, de l'acide carbonique et de l'azote dans le rapport de 2 à 1.

Les cyanates alcalins retiennent toujours de l'eau; la chaleur, en les décomposant, dégage du carbonate d'ammoniaque. Le même sel se forme toutes les fois qu'on évapore leurs dissolutions, Ils paraissent éprouver cette sorte de décompo-

sition à la faveur de l'eau.

La pile galvanique transforme le cyanate de baryte en carbonate de baryte et en ammoniaque.

Si l'on chauffe les cyanates métalliques bien desséchés dans un tube de verre, il se développe une odeur excessivement forte de vinaigre; il ne se dégage ni eau ni ammoniaque, mais seulement de l'acide carbonique et de l'azote dans un plus grand rapport que celui de 2 à 1; le résidu est charbonneux.

M. Wochler qualifie d'acide cyanique l'acide qui constitue les sels qu'il a examinés, parce qu'il le croit composé de cyanogène et d'oxigène; mais comme il n'en a pas fait d'analyse rigoureuse, son opinion ne peut être considérée que comme une conjecture,

19. Dela composition des sulfures alcalins; par M.J. Berzelius (An. de Ch., t. XX, p. 34, 114 et 225).

Berthollet est le premier chimiste qui ait fait des recherches sur la nature des sulfures alcalins. Plus tard, MM. Vauquelin (1) et Gay-Lussac (2) traitèrent le même sujet. M. Vauquelin émit l'opinion qu'il était probable que l'hépar fondu était un mélange de sulfate de potasse et de sulfure de potassium. M. Gay-Lussac fortifia l'opinion de M. Vauquelin en l'appuyant sur de nouvelles probabilités, mais jusqu'ici la question est restée indécise : elle se trouve complétement résolue par les recherches dont je vais communiquer les résultats.

Sulfures alcalins,

Le sulfate de potasse, chauffé à la chaleur rouge dans un appareil de verre, est réduit par le gaz hydrogène. D'après la quantité d'eau qui se dégage, on voit qu'il doit se former du sulfure de potassium; mais comme ce sulfure reste presque toujours mélangé de sulfate de potasse, et qu'il est altéré par le verre, qu'il attaque fortement, l'expérience laisse quelque incertitude. Le gaz hydrogène sulfuré et la vapeur de carbure de soufre réduisent le sulfate de potasse plus facilement que le gaz hydrogène; la décomposition est complète, et les sulfures qui en résultent n'attaquent pas le verre. En pesant l'eau qui se dégage et les sulfures qui se produisent, et en faisant l'analyse de ces sulfures, on acquiert la preuve qu'ils ne sont composés que de soufre et de potassium sans oxigène.

La chaux chauffée à l'incandescence dans un tube de porcelaine, est transformée en sulfure de calcium CaS par le gaz hydrogène sulfuré; car 100 de chaux produisent 31,4 d'eau et 128,2 de sulfure, qui ne contient pas la plus petite trace d'acide sulfurique.

Il suit de ces expériences que les composés, regardés jusqu'à présent comme des sulfures alcalins et terreux, sont des combinaisons de soufre avec le radical métallique de l'alçali ou de la terre.

Puisque l'hydrogène réduit le sulfate de potasse, il est clair qu'à une température élevée le soufre peut aussi réduire la potasse en sulfure de potassium, et qu'il doit se former en même temps du sulfate de potasse et du sulfure de potassium; ce qui confirme pleinement l'opinion de M. Vauquelin.

Lorsqu'on fond du carbonate de potasse avec du soufre, on trouve que le quart de la potasse sert à former du sulfate de potasse, et que les trois autres quarts sont convertis en sulfure de potassium.

Le sulfure KS² est d'un rouge de cinabre pâle; il se fond avant le degré de la chaleur rouge, et

⁽¹⁾ Annales de Chimie, tome XXXII, p. 324; tom.VI,

⁽²⁾ Annales de Chimie, tome LXXVIII, p. 86; tome VI, page 521.

alors il est noir et opaque; il attaque le verre et le platine. Chauffé à l'air libre, il ne s'allume pas. Il est difficile à griller; mais il devient incandescent à l'endroit où on a pu l'allumer. Il s'éteint promptement, il attire l'humidité, et se résout en un liquide jaune qui perd sa couleur lorsqu'on l'étend d'eau. Il se dissout complétement dans l'alcool; il ne s'échauffe pas avec les liquides; on l'obtient soit en réduisant le sulfate de potasse par le gaz hydrogène, soit en traitant le potas-

sium par le soufre. Lorsque l'on chauffe à la chaleur rouge du soufre avec une quantité moindre de carbonate de potasse qu'il n'en peut décomposer, c'est le sulfure K S4 qui se forme: alors 100 de carbonate de potasse absorbent 43, 78 de soufre, et le produit contient K S²+ 3 K S⁴. Ce sulfure attaque le verre et le platine.

Quand on chauffe lentement le même mélange que ci-dessus jusqu'à ce qu'il se fonde sans ébullition, on obtient le sulfure KS6: alors 100 de carbonate de potasse absorbent 58, 22 de soufre.

Le sulfure KS7 est transparent et d'un beau rouge orange; il résulte de la décomposition du sulfate de potasse par l'hydrogène sulfuré.

Le sulfure KS⁸ est opaque, et sa couleur est moins belle que celle du sulfure précédent. Il provient de la réduction du sulfate de potasse par le carbure de soufre; il se forme encore lorsque l'on traite un mélange d'une partie de carbonate de potasse et de 2 parties de soufre par le gaz hydrogène sulfuré: tout le soufre de ce gaz se dégage, et il se produit de l'eau.

En faisant passer un courant de gaz hydrogène sulfuré ou de tout autre gaz non oxidant sur un mélange de sulfure KS8 et de soufre tenu

en fusion à une chaleur modérée, il se produit du sulfure K S3.

Enfin on obtient le sulfure KS" lorsqu'on chauffe le carbonate de potasse avec un excès de soufre, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'acide carbonique. Dans ce cas, 100 de carbonate absorbent 93, 9 de soufre, et le produit renferme RS'+3KS".

Le sous-carbonate de potasse, chauffé au brun Combinai-sons de l'hydans un courant de gaz hydrogène sulfuré, donne drogène sulun composé d'un jaune citron pâle, cristallin, à fure avec la larges facettes brillantes, très-déliquescent et qui colore l'eau en jaune pâle. La dissolution, mêlée avec dumuriate de cuivre en exces, ou avec plusieurs autres sels métalliques, donne des précipités qui contiennent deux atomes de métal pour un atome de potasse contenu dans l'hydrosulfure. La nature de ce composé à l'état sec est représentée par la formule KS2+2H2S, et à l'état de dissolution par la formule K+4H2S.

L'hydrosulfure de potasse préparé en faisant passer de l'hydrogène sulfuré en excès à travers une dissolution de potasse, et tenu pendant quelque temps en ébullition, est le sel neutre. Ce sel a exactement la même composition que le co mposé précédent.

Le sulfure K S2 dissous dans l'eau donne l'hydrosulfure K + 2 H2S, qui contient moitié moins d'hydrogrène sulfuré que le sel neutre.

L'hydrosulfure K + 2 H2S, en dissolution Formation concentrée, dissout le soufre sans effervescence; de l'hépar lorsqu'il en est sature, il donne la combinaison humide. K + H4 S10, qui est la même que le sulfure KS'o fournit en se dissolvant dans l'eau.

L'hydrosulfure neutre K + 4 H'S fournit aussi la même combinaison avec le soufre : la moitié de l'hydrogène sulfuré qu'il contient se dégage.

La potasse caustique dissout très-facilement le soufre; il se forme en même temps de l'hydrogène sulfuré et de l'acide hyposulfureux; mais il ne se produit jamais d'acide sulfureux ni d'acide sulfurique. L'analyse fait voir que lorsque l'alcali est saturé de soufre, la dissolution contient K S6 + 3 K H4 S10. Pour faire cette analyse, on traite d'abord par l'hydrate de cuivre, qui décompose tout l'hydrogène sulfuré; puis on fait bouillir avec de l'eau régale pour changer l'acide hyposulfureux en acide sulfurique : on précipite ce dernier acide par le moyen du muriate de barite; on ajoute à la liqueur un excès d'acide sulfurique; on la filtre, on l'évapore, et on calcine le résidu, qui est du sulfate de potasse pur.

Hydrosulfures de chaux.

Lorsqu'on fait bouillir l'hydrate de chaux avec du soufre en excès, il se forme deux combinaisons; l'une, peu soluble, qui se dépose en partie pendant l'ébullition sous la forme d'une poudre jaune foncée, et en partie, pendant le refroidissement, en cristaux de la même couleur: c'est l'hydrosulfure Ca H⁴S⁴; l'autre, qui reste dans la dissolution, mêlée avec de l'hyposulfite, est l'hydrosulfure C a H4 S10: on obtient cette dernière à l'état de pureté en faisant bouillir du sulfure C a S2 avec un excès de soufre.

On ne peut en général préparer par la voie humide que deux combinaisons déterminées : l'une, avec 10 atomes de soufre, et l'autre avec 4 atomes. On obtient cette dernière avec le potassium et le sodium, en laissant l'hydrosulfure neutre à l'air, jusqu'à ce que la moitié de son bydrogène se soit brûlée pour se convertir en eau. On peut obtenir cette combinaison avec la chaux et la strontiane, comme MM. Herschell et Gay-Lussac l'ont prouvé, en faisant bouillir la terre avec le soufre et laissant refroidir la dissolution.

Il y a deux manières de se représenter la nature des dissolutions des sulfures dans l'eau, et il est impossible, quant à présent, de décider laquelle est la plus juste : 10. ou l'eau est décomposée par le soufre lorsque le corps combustible est dissous par l'alcali, ou elle l'est par le radical de l'alcali lorsque le sulfure métallique est traité par l'eau; 20. ou bien le sulfure métallique se dissout dans l'eau sans en être altéré, et l'hydrogène sulfuré, que les acides chassent des dissolutions, ne se forme qu'à l'instant où le métal s'oxide à l'aide de l'acide.

Dans la première hypothèse, l'hépar est une combinaison de potasse et d'hydrogene sulfuré; mais alors ce dernier corps ne peut pas être considéré comme principe unique; il doit y avoir autant de degrés de sulfuration pour l'hydrogène que pour le potassium, et il serait juste de substituer aux dénominations d'hydrosulfates sulfurés celles d'hydrosulfures, hydro-bisulfures,

hydro-persulfures.

On ne peut pas obtenir ces combinaisons à l'état isolé; elles se divisent toujours en hydrogène sulfuré et en un corpshuileux composé d'hydrogène et de soufre. Cette dernière combinaison ne subsiste que quelques instans et se décompose promptement en hydrogène sulfuré et en soufre, sur-tout si on la traite par l'eau ou par les alcalis. On peut la préparer en versant de l'hépar K S'o en très-petites portions à-la-fois dans CHIMIE.

de l'acide muriatique de force moyenne et tiède : elle est huileuse, jaunâtre, peu liquide; elle se fige entièrement au bout de quelques jours, elle a une odeur particulière, désagréable, piquante, mais différente de celle de l'hydrogène sulfuré.

D'un autre côté, si l'on considere: 1º. que lorsqu'on traite le sulfure de calcium par l'eau, la portion non dissoute n'est nullement altérée; 2º. que quand on chauffe de l'hydrate de potasse fondu avec du soufre, l'alcali est réduit sans que l'eau soit décomposée, on est porté à regarder la dernière hypothèse comme probable.

On peut conclure avec certitude des faits que j'ai rapportés que le soufre ne peut pas se combiner avec un corps oxidé, et que par conséquent il n'existe pas d'alcalis sulfurés; mais que lorsqu'une base salifiable prend du soufre par la voie sèche, sa réduction s'opère en partie, et qu'il se forme un sulfate et un sulfure métallique; par la voie humide, la même réduction a lieu; ou bien l'eau est décomposée, et une partie de la base s'unit à un composé de soufre et d'hydrogène, tandis que l'autre partie se combine avec l'acide hyposulfureux qui est produit en même temps.

Des combinaisons des sulfures métalliques avec les alcalis.

Les sulfures de plomb, d'argent, de cuivre, de fer, de zinc, de manganèse, etc., sont insolubles dans les alcalis; les sulfures d'étain, d'or, d'arsenic, d'antimoine, de molybdène, de tunstène, et tous ceux qui ont des métaux électronégatifs pour base, y sont solubles. Ces derniers sulfures, à l'exception du sulfure d'antimoine et de

de titane, sont précipités de leurs dissolutions par les acides sans dégagement d'hydrogène sulfuré: d'où il suit que si pendant la dissolution il se forme un oxide ou un acide métallique, il est réduit par l'hydrogène sulfuré, et que par conséquent il ne se produit pas d'acide hyposulfureux, qui est sans action sur ce gaz.

Il y a quatre manières de préparer les dissolutions de sulfures métalliques dans les alcalis : 1º. en faisant dissoudre les sulfures métalliques dans les alcalis caustiques; 2°. en les faisant dissoudre dans les hydrosulfures alcalins; 3º. en les fondant avec un sous-carbonate alcalin, et faisant dissoudre la masse fondue dans l'eau; 4º. en faisant dissoudre les oxides métalliques dans les hydrosulfures alcalins.

L'orpiment (A s S3) se dissout sans efferves- Arsenic. cence dans l'hydrosulfure de potasse K H4 S2. Il se dissout avec effervescence dans l'hydrosulfure neutre K H8 S4, qui abandonne la moitié de l'hydrogène sulfuré qu'il contient. La dissolution saturée de sulfure d'arsenic peut être représentée par la formule KS² + 2 A s S³, ou par la formule $K + 2 H^2 A s S^4$.

Lorsqu'on traite le même sulfure par la potasse caustique, il se forme de l'arsenite de potasse et un sous-hydrosulfure, qui s'unit à deux atomes de sulfure d'arsenic. Si après avoir précipité la dissolution par le muriate de zinc, on y verse de l'acide muriatique, elle ne se trouble pas; ce qui prouve qu'elle ne contient pas d'acide hyposulfureux.

L'acide arsenieux, en se dissolvant dans l'hydrosulfure de potasse, donne lieu à la même combinaison que ci-dessus, et à de l'arsenite de po-

tasse. Cet acide se dissout également dans l'hydrosulfure d'ammoniaque; mais une partie de l'alcali devient libre, et il ne se produit pas d'arsenite, parce que l'ammoniaque n'a presque pas

d'affinité pour l'acide arsenieux.

Lorsque l'on fond du sulfure d'arsenic avèc un excès de sous-carbonate de potasse, il se sublime de l'arsenic métallique, et l'on obtient une masse grise qui se dissout dans l'eau, en laissant un résidu d'arsenic. La solution est d'un jaune pâle; elle contient un peu de sulfate de potasse et beaucoup d'arseniate. Les acides en précipitent un sulfure d'arsenic jaune pâle, et en dégagent de l'hydrogène sulfuré. Dans cette opération, la potasse est réduite par l'arsenic, et le potassium qui en résulte décompose une nouvelle dose de sulfure métallique pour se saturer de soufre : de là résulte la volatilisation d'arsenic métallique.

Les dissolutions alcalines saturées d'orpiment, inises en contact avec le même sulfure, le transforment en réalgar, en lui prenant du soufre et lui cédant de l'arsenic pour se convertir en

sulfure K S1°.

La potasse décompose le réalgar (A s S°) et le change en orpiment qui se dissout, et en un sulfure particulier gris noirâtre, que la chaleur transforme en sulfure jaune et en métal.

Les terres alcalines se combinent avec l'arsenic et avec le soufre dans les mêmes proportions que la potasse; mais ces combinaisons sont peu solubles. Les dissolutions alcalines saturées de sulfure d'arsenic donnent, avec les dissolutions terreuse et métallique, des précipités qui sont des combinaisons du métal avec le soufre et avec

l'arsenic. On peut les considérer comme des composés de sulfure d'arsenic et de différens sulfures métalliques, analogues au mispickel.

Le sulfure d'étain au maximum (SnS4), préparé par la voie humide, se dissout facilement dans l'hydrosulfure de potasse neutre; il y a dégagement d hydrogène sulfuré; la combinaison saturée d'étain est représentée par la formule K S² + Sn S⁴. Elle est insoluble dans l'alcool, et elle précipite des dissolutions terreuses et métallique des sulfures doubles, dont la composition peut être exprimée par la formule R S2 + Sn S4.

L'or mussif se dissout également dans l'hydrosulfure de potasse, mais lentement, et pour saturer la solution il faut la faire bouillir.

Il se dissout aussi à l'aide de la chaleur dans la potasse caustique. La combinaison qui se forme a pour formule $K Sn + 2 K Sn S^6$.

Le sulfure d'étain au minimum est insoluble

dans les hydrosulfures.

Le sulfure de molybdène et le sulfure de tuns- Molybdène et tunstène. tène se dissolvent facilement l'un et l'autre dans les hydrosulfures de potasse. La solution du molybdene est d'un rouge foncé, celle du tunstène est d'un jaune foncé. Ces mêmes sulfures se dissolvent aussi dans la potasse ; cependant le sulfure de molybdène natif ne s'y dissout que trèsdifficilement.

Le sulfure et l'oxide de chrôme sont solubles dans la potasse et dans l'hydrosulfure de potasse.

Le sulfure de titane est décomposé par la potasse caustique; il se forme du titanate de potasse, qui est insoluble, et la liqueur ne contient pas de titane.

Chrôme.

Or, platine et rhodium.

L'or le platine et le rhodium sulfurés, obtenus par la voie humide, sont solubles dans l'hydrosulfure de potasse : traités par la potasse caustique, une partie est amenée à l'état métallique, et l'autre se dissout dans le sulfure de potassium formé; il se produit en même temps de l'hyposulfite de potasse, parce que ces métaux ne peuvent absorber l'oxigène, que la potasse abandonne pour se sulfurer.

Oxides.

Les oxides d'étain, de molybdène et de tunstène sont solubles dans les hydrosulfures alcalins; ce qui fournit un excellent moyen de les séparer des autres oxides métalliques.

Antimoine.

L'oxide d'antimoine, mis en digestion avec la potasse caustique ou avec l'ammoniaque, s'y combine. Une partie de la combinaison se dissout dans l'eau; mais la plus grande partie reste à l'état de poudre cristalline : cette poudre est soluble dans l'acide muriatique affaibli.

L'oxide d'antimoine, traité par l'hydrosulfure d'ammoniaque, se dissout en partie, et l'autre partie se transforme soit en sulfure, soit en crocus.

L'acide antimonieux se dissout dans le même hydrosulfure avec dégagement d'hydrogène sul-

furé et sans se décomposer.

Lorsqu'on traite le sulfure d'antimoine par l'hydrate de potasse humecté, au bout de quelques instans il s'opère une violente réaction; la masse s'échauffe, et finit par prendre une belle couleur jaune citron. Si on la lave avec de l'eau, elle fournit une solution d'un jaune clair et un résidu pulvérulent d'un beau jaune orange : cerésidu est un mélange de deux combinaisons, l'une, formée d'oxide d'antimoine et de potasse, et l'autre, d'oxide d'antimoine avec le sulfure du

même métal (crocus antimonii). En le traitant par l'acide muriatique affaibli, cet acide en sépare la première combinaison et une partie de l'oxide du crocus, et il reste un crocus avec excès de sulfure: ce dernier se dissont en entier dans l'acide muriatique concentré, avec dégagement de gaz hydrogène sulfuré pur, et lorsqu'on le traite par l'hydrosulfure d'ammoniaque, il brunit et se transforme peu-à-peu en sulfure pur Sb S3 (kermès) sans aucun dégagement de gaz, et une portion de l'antimoine se dissout.

On obtient encore du crocus minéral par la voie humide, en traitant du sulfure d'antimoine soit par du muriate d'antimoine étendu d'eau, soit par l'acide muriatique affaibli, jusqu'à ce qu'il s'en soit dissous une partie, et en mêlant

ensuite la solution avec de l'eau.

La solution du sulfure d'antimoine dans la potasse contient une combinaison de sulfure d'antimoine et de sulfure de potassium, et une petite quantité d'oxide d'antimoine combinée avec de la potasse. Elle donne avec les acides un précipité d'un brun foncé (kermès), et il se dégage une proportion d'hydrogène sulfuré correspondant à la partie indissoute d'oxide d'antimoine. Le précipité se dissout dans l'acide muriatique sans résidu et avec dégagement de gaz hydrogène sulfuré pur; c'est par conséquent le sulture ordinaire Sb S3.

Lorsqu'on laisse une solution de sulfure d'antimoine dans la potasse exposée à l'air, elle s'altère promptement, sur-tout si elle est chaude et si elle occupe une grande surface. Quand elle contient un excès d'alcali, il se forme de l'antimonite de potasse, ce dont on acquiert la preuve

en mêlant à la liqueur du nitrate de cuivre sursaturé d'ammoniaque pour en précipiter le soufre et le sulfure d'antimoine, puis de l'acide muriatique, qui y produit un précipité blanc infusible et fixe d'acide antimonieux. Quand la solution est au contraire saturée de sulfure d'antimoine, le métal, l'hydrogène et le potassium absorbent en même temps l'oxigène; le soufre devenu libre se combine au potassium restant, et le sulfure d'antimoine se dépose peu-à-peu; il n'en reste plus dans la liqueur quand celle-ci contient du sulfure de potassium KS10, parce que ce sulfure ne peut tenir en dissolution aucun sulfure mé-

tallique. Dans l'un et l'autre cas, lorsqu'on sature la dissolution par un acide, il se forme deux précipités successifs, le premier de kermes et le dernier de soufre doré (auratum antimonii) d'un beau rouge. Celui-ci se dissout dans l'acide muriatique avec dépôt de soufre et dégagement d'hydrogène sulfuré : c'est le sulfure S b S4 qui correspond à l'acide antimonieux. Ce sulfure se produit, dans le premier cas, parce que l'hydrogène sulfuré réagit sur l'acide antimonieux, et dans le second cas, parce que l'oxide d'antimoine est réduit par un hydrogène sulfuré ou un sulfure de potassium, qui contient plus de deux atomes de soufre; mais jamais le précipité ne contient d'excès de soufre. On obtient le même sulfure rouge (S b S4) en mêlant de l'antimonite de potasse avec un hydrosulfure alcalin et un acide.

Le sulfure d'antimoine est soluble dans l'hydrosulfure de potasse neutre avec dégagement d'hydrogène sulfuré; il s'en dissout une plus grande quantité à chaud qu'à froid. La dissolution est décomposée par l'eau, et elle ne peut jamais contenir i atome de sulfure d'autimoine pour

1 atome de sulfure de potassium.

Lorsqu'on fait fondre une partie de sous-carbonate de potasse avec 16 parties de sulfure d'antimoine, il se forme une masse homogène, de couleur gris d'acier, ayant une cassure vitreuse et l'éclat métallique, sans aucun signe de cristallisation, insoluble dans l'eau, friable, facile à pulvériser et donnant une poudre brune foncée. Quand on emploie 2 1 de sulfure d'antimoine pour r de sous-carbonate de potasse, on obtient une substance brune tirant sur le rouge, bien liquide, et qui est probablement la combinaison saturée de sulfure KS3+2SbS3, mêlée d'un composé d'oxide d'antimoine et de potasse, avec lequel le sulfure peut se fondre en toutes proportions. Enfin lorsqu'on emploie une plus forte proportion de sous-carbonate, la combinaison est moins fusible, et il se sépare de l'antimoine métallique. La production de l'antimoine métallique provient de ce que dans ce cas il se forme de l'acide antimonieux, au moyen de quoi le potassium libre décompose du sulfure d'antimoine pour se saturer de soufre; il n'y a de soufre acidifié dans aucun cas. Il est évident que lorsqu'il se forme de cette manière de l'antimonite de potasse, ce sel n'étant que très-peu soluble dans un liquide qui contient d'autres substances, les acides doivent pouvoir précipiter de la dissolution une plus grande quantité de sulfure rouge d'autimoine après le sulfure brun, lorsque la combinaison a eu lieu par la voie seche, que lorsqu'on a employé la voie humide ; ce qui est confirmé par l'expérience.

La meilleure proportion pour préparer le ker-

mès et le soufre doré paraît être de 1 partie de sous-carbonate de potasse et 2 1/2 de sulfure d'antimoine.

Quand le sulfure d'antimoine contient du plomb ou d'autres métaux, ces métaux restent soit avec l'antimoine métallique lorsqu'on opère par la voie sèche, soit avec la matière insoluble lorsqu'on opère par la voie humide.

Salfares de potasse.

La plupart des sulfures métalliques, sur-tout negatiques et carbonate ceux qui sont préparés par la voie humide, se dissolvent dans le carbonate de potasse, sans dégagement de gaz acide carbonique et sans dé-

composition des sulfures.

Les sulfures de molybdène, de tunstène, d'arsenic et même de fer sont dissous par l'eau lorsque après avoir été précipités d'une dissolution ils sont lavés sur un filtre, et dès que la substance précipitante a été enlevée par l'eau de lavage. Les sulfures d'arsenic et de tunstène sont dissous en jaune, le sulfure de molybdène en brun et le sulfure de fer en vert. Un acide libre s'oppose à la dissolution de ces sulfures.

Sulfure de carbone.

J'ai démontré dans un mémoire précédent que le sulfure de carbone se combine avec les bases salifiables. Il résulte de ce qui précède qu'il se comporte comme les sulfures métalliques. Les sulfures de potassium et de calcium au minimum humectés le dissolvent très-promptement. Il décompose complétement le carbonate de potasse par la voie sèche; il se forme un double sulfure, qui, traité par l'eau, se transforme en K S 6 et en charbon.

Si nous observons les combinaisons des sulfures de potassium avec d'autres sulfures qui viennent d'être examinés, ainsi que le grand

nombre de doubles sulfures déjà connus qui se trouvent dans les entrailles de la terre, et si nous faisons attention que ces combinaisons s'opèrent en vertu de leurs propriétés électro-chimiques opposées, nous reconnaîtrons que les sulfures métalliques doivent se combiner entre eux suivant les mêmes lois que les métaux oxidés; c'està-dire comme acides et bases, de sorte que, dans les combinaisons du sulfure de potassium avec les sulfures d'arsenic, d'antimoine, d'étain, etc., le sulfure de potassium est électro-positif, ou représente la base; tandis que le sulfure du métal plus électro-négatif joue le rôle d'acide. Aussi avons-nous depuis long-temps appris par les analyses que, même dans les doubles sulfures que présente le règne minéral, le soufre de l'un est ou égal à celui de l'autre, ou un multiple par un nombre entier, conformément à la règle générale pour les proportions de l'oxigène dans les combinaisons entre oxides.

De la combinaison du sélénium et du tellure avec la potasse.

Le sélénium se comporte avec les alcalis et avec les métaux comme le soufre. Il chasse l'acide carbonique des carbonates alcalins, et forme alors un mélange de séléniate de potasse et de séléniure de potassium. Si l'on précipite la dissolution par du nitrate de cuivre sursaturé d'ammoniaque, le séléniate de potasse reste dans la liqueur, et on peut en précipiter le sélénium par l'acide sulfureux. Ainsi la potasse est réduite en potassium même par un corps qui a si peu d'affinité pour l'oxigene que le sélénium, lorsque le potassium a

Sélénium.

Tellure.

CHIMIE.

le moyen de se combiner avec un autre corps au

lien de son oxigène.

Le tellure se dissout aussi dans l'hydrate de potasse lorsqu'il est bouilli en poudre fine, avec une solution concentrée de cet alcali. Sa dissolution présente une couleur rose fort agréable. Il est évident qu'elle contient un mélange de tellurate de potasse et de potassium telluré; mais cette combinaison est si faible que l'eau agit sur elle comme un acide, et en précipite le tellure sous forme de poudre grise.

Il suit de ce qui précède que la combinaison qu'on obtient en faisant dissoudre le potassium telluré dans l'eau, peut tout aussi bien être du potassium telluré qui n'a pas été altéré, que de l'hy-

drotellure de potasse.

20. Divers alliages de potassium, et moyen d'enflammer la poudre sous l'eau; par M. Serullas (An. de Ch., t. XXI, p. 197) (1).

Pour allier aux divers métaux la plus grande proportion possible de potassium, il faut se servir de crême de tartre charbonnée, en la grillant sur un test jusqu'à réduction à-peu-près de la moitié de son poids, et chauffer cette matière mélangée avec une proportion convenable de métal ou d'oxide pendant deux heures dans un fourneau tirant bien. Il est bon de recouvrir les mélanges d'une légère couche de charbon ou de noir de fumée, et il est essentiel que les creusets soient bien lutés.

Voici les proportions qui m'ont paru les

meilleures pour préparer un certain nombre d'alliages:

Porphyriser ensemble 60 de crême de tartre Potassium et bismuth.

charbonnée, 120 de bismuth et 1 de nitre.

Cet alliage est très-riche en potassium; dès qu'on le brise, il entre en fusion et brûle. Il peut offrir dans certaines circonstances un excellent moyen de s'assurer si un gaz est parfaitement sec. Il suffit de faire passer sous la cloche contenant le gaz, placée sur le mercure sec, un très-petit fragment de cet alliage; la moindre humidité en détermine le tournoiement.

Porphyriser ensemble 100 d'oxide d'étain, 60 Potassium de crême de tartre charbonnée et 8 de noir de et étain.

fumée.

Porphyriser ensemble 100 de litharge et 60 de Potassium crême de tartre charbonnée. L'alliage est d'un et plomb.

blanc argentin; il se brise facilement.

Porphyriser ensemble 100 de crême de tartre Potassium, charbonnée et 100 d'antimoine, et placer par-cuivre et andessus ce mélange 100 de cuivre en limaille, mêlé lui-même avec le sixième de son poids d'antimoine.

L'alliage a une teinte violette; il se divise en lames minces, brillantes, demi-ductiles; il est yolatil.

On obtient cet alliage en substituant de la gre- Potassium, naille d'argent à la limaille de cuivre. Il est d'un argent et angris d'acier très-éclatant, fragile, très-volatil; il contient beaucoup de potassium.

Placer au fond du creuset 100 de fer en limaille, Potassium, et mettre par-dessus 100 de grême de tartre char-fer et antibonnée, mêlée avec 100 d'antimoine. L'alliage est moine. fragile; il contient beaucoup de potassium.

Il se volatilise toujours une certaine quantité

⁽¹⁾ Voyez deux Mémoires de M. Serullas sur le même sujet : Annales des Mines, tome VI, page 127 et tome VII, page 170.

de potassium pendant la réduction, et il y a lieu d'espérer que l'on parviendra un jour à préparer ce métal en soumettant ses alliages à une chaleur très-forte dans un appareil convenable.

En augmentant la dose de crême de tartre dans ces divers mélanges, on obtient des pyrophores.

Charbons fulminaus.

On a des charbons fulminans en chauffant, pendant trois heures, un mélange porphyrisé soigneusement de 100 d'émétique, et de 3 de noir de fumée ou de charbon ordinaire en poudre; ou de 100 d'antimoine, 75 de crême de tartre charbonnée et de 12 de noir de fumée. On enduit les parois du creuset d'une légère couche de charbon, pour que la matière n'y adhère pas; et quand l'opération est faite, on laisse refroidir pendant six à sept heures, on retire la masse fulminante sans la briser, et on s'empresse de l'enfermer dans un vase à large ouverture. Avec le temps elle se divise d'elle-même en fragmens plus ou moins gros, et elle se conserve avec toutes ses propriétés pendant des années; si on la retirait du creuset avant qu'elle soit tout-à-fait froide, il y aurait explosion.

Ces charbons fulminans détonnent aussitôt qu'ils sont en contact avec l'eau, et il est facile, par leur moyen, d'enflammer la poudre sous ce

liquide.

21. Analyse du phosphate d'ammoniaque et de soude et du sulfate des mêmes bases; par M. Anatole Riffault (An. de Ch., t. XX, p. 430).

Le phosphate double d'ammoniaque et de soude, tenu au rouge pendant une demi-heure, perd 0,50634 d'eau et d'ammoniaque.

os ,5, décomposés par le deutoxide de cuivre,

donnent 32, 4 centimètres cubes de gaz azote, qui équivalent à 0, 09 d'ammoniaque.

Enfin en précipitant une certaine quantité de sel par le chlorure de barium, puis séparant la baryte excédante par le carbonate d'ammoniaque, évaporant le liquide à siccité et calcinant les sels, on obtient une quantité de chlorure de sodium, qui équivaut à 0,14875 de soude.

D'après cela, le phosphate double est composé de:

Acide phosphoriq.	0,34491	ou phosphoredesoude 0.315	89
Soude	0,14875	phosph. d'ammon°. 0,263	77
Ammoniaque	0,09000	fer danscette brouth s	9.
Eau	0,41654	cau	554
	1,00000	1.000	- A

Si maintenant l'on cherche, d'après la théorie, quelle doit être la composition du phosphate d'ammoniaque et de soude, on verra que les nombres qui s'en approchent le plus indiquent:

1	atome de phosphate de soude neutre.	0,31981
. 1	atome de phosphate d'ammon. neutre.	0,25274
10	atome d'eau	0,42745

1,00000

D'après l'analyse que Fourcroy a faite du sel microscomique que l'on retire de l'urine, il paraît que ce sel est formé de 1 atome de sous-phosphate de soude, 1 atome de sous-phosphate d'ammoniaque et de 3 atomes d'eau : en sorte que par la calcination il doit se transformer en phosphate de soude neutre.

Le sulfate de soude et d'ammoniaque cristallise en beaux cristaux, qui ne s'effleurissent pas à l'air.

Par la calcination, il abandonne de l'ammoniaque, puis de l'acide sulfurique, et il se change en sulfate de soude neutre.

On l'a trouvé composé de

Soude. 0,18550 ou sulfate de soude 0,42239 sulfat. d'ammon. 0,51729 Ammoniaque. . 0,09678 Acidesulfurique. 0,45740 eau 0,26032 Eau. 0,26032 1,00000 1,00000

On voit donc que ce sel est formé de 1 atome de soude, 1 atome d'ammoniaque, 2 atomes d'acide sulfurique et 5 atomes d'eau: on trouve en effet dans cette hypothèse:

> Soude. 1 at. 0,18016 Ammoniaque.... 1 at. 0.09887 Acide sulfurique . . . 2 at. 0,46193 Eau 5 at. 0,25904 1,00000

22. Note sur la composition du phosphate d'ammoniaque et de magnésie; par M. Anatole Riffaut (An. de Ch., t. XIX, p. 90).

Pour avoir du phosphate d'ammoniaque et de magnésie bien pur, il faut le dessécher dans le vide; car il se décompose très-aisément : une chaleur de 60° degrés suffit pour en chasser une portion d'ammoniaque sensible à l'odorat.

Par la calcination au rouge blanc, il perd

0,52525 d'eau et d'ammoniaqué.

100 parties de sulfate de magnésie donnent 93,353 de ce sel, d'où il résulte qu'il contient 0,16808 de magnésie.

Pour déterminer la proportion d'ammoniaque,

on fit un mélange de os,500 de phosphate ammoniaco-magnésien avec environ dix fois son poids d'oxide noir de cuivre; on l'introduisit dans un tube de verre fermé par un bout, sur ce mélange on mit environ deux fois son poids du même oxide, et enfin on recouvrit celui-ci d'une couche de tournure de cuivre. Le tube fut alors fermé au moyen d'un bouchon traversé par un tube recourbé qui s'engageait sous une cloche. L'appareil ainsi disposé sur un fourneau, on porta peu à-peu la partie du tube contenant l'oxide de cuivre et la tournure jusqu'au rouge obscur : à cette époque, on commença à chauffer doucement la portion renfermant le mélange, et on éleva graduellement la température jusqu'au rouge : tout dégagement de gaz ayant alors cessé, on laissa refroidir l'appareil, et on mesura le volume gazeux obtenu; il se trouva de 44,85 centièmes cubes, qui, ramenés à la pression et à la température moyennes, représentent en poids os ,05686 de gaz azote, ou os ,06938 d'ammoniaque.

Le phosphate d'ammoniaque et de magnésie

contient donc:

Acide phosphorique. 0,30667 ou sous-phosp. de magnésie. 0,32110 sous-phosp. d'ammoniaq. 0,29245 Magnesie... 0,16808 Ammoniaque..... 0,13880 eau.... 0,38645 Eau 0,38645

1,00000

La théorie des proportions chimiques confirme ce résultat, et elle représente ainsi la composition atomique du sel double :

> Sous-phosphate de magnésie. 1 at. 0,32042 Sous-phosphate d'ammoniaque. 1 at. 0,29829 Eau 5 at. 0,38129

> > 1,00000

CHIMIE.

Chacun de ces sous-phosphates est composé d'un atome d'acide phoshorique, uni à un atome de base, et le sel double calciné laisse pour résidu du phosphate neutre de magnésie composé de :

> Acide phosphorique.. 0,64622

> > 1,00000

En mêlant ensemble deux dissolutions saturées à froid de phosphate de soude et de sulfate de magnésie, il se forme de beaux cristaux de phosphate neutre, très efflorescent et qui contient:

Phosphate anhydre.... at. 0,47 Eau.... 7 at. 0,53

Ouand on tient quelque temps ces cristaux dans l'eau bouillante, le liquide devient acide et il se précipite du sous-phosphate de magnésie à l'état d'une poudre insoluble, retenant encore une proportion d'eau.

D'après l'analyse que j'ai faite du phosphate de baryte et du phosphate d'argent, j'ai trouvé 45,138 pour nombre équivalent de l'acide phosphorique; mais j'ai pris pour base de mon calcul le nombre 45,030, admis par M. Dulong, et qui en diffère très-peu.

23. Sur un sulfate particulier d'alumine, par M. Phillips (An of Phil., t. IV, p. 280).

M. Phillips, voulant préparer du sulfate d'alumine, en dissolvant dans l'acide sulfurique de l'alumine précipité de l'alun par le carbonate de soude, jusqu'à ce que l'acide refusât d'en prendre, a obtenu une dissolution saline très-dense, qui précipitait abondamment par l'eau et même par le repos pendant un long espace de temps, et qui avait encore la singulière propriété, lorsqu'on la chauffait à 60 ou 65°, de devenir épaisse et opaque, et de reprendre peu-à-peu sa transparence à la température ordinaire. La dissolution et le précipité que l'eau y produit ont la même composition et contiennent 40,00 d'acide sur 40,87 d'alumine.

24. Des sous nitrates et nitrates acides; par M. Ph. Grouvelle (An. de Ch., t. XIX, p. 137).

Le sous-nitrate de zinc préparé, soit en éva- Zinc. porant la dissolution de zinc presque à siccité, soit en traitant du nitrate de zinc par une petite quantité d'ammoniaque est composé de 4 atomes d'oxide et d'un atome d'acide.

Le sous-nitrate de fer a la même composition. Fer. Le nitrate de bismuth cristallisé, traité par Bismuth. une grande quantité d'eau, se change en sousnitrate insoluble, composé de :

Oxide 0,853-2 at. Acide 0,147-1 at.

Et en nitrate acide, soluble, composé d'un atome d'oxide et 5 atomes d'acide.

Le protonitrate de mercure neutre, traité par l'eau, donne un sous-nitrate, composé de 2 atomes d'oxide noir et de 1 atome d'acide, et une liqueur acide que l'on doit considérer comme une dissolution de sel neutre dans l'acide nitrique.

Le deuto-nitrate de mercure donne un résultat analogue. Le sous-deuto-nitrate de mercure est totalement décomposé par l'eau bouillante, qui entraîne l'acide avec un peu d'oxide.

Mercure.

25. Sur les oaides de manganèse; par M. P. Berthier, Ingénieur des Mines (An. de Ch., t. XX, p. 186).

Le manganèse a quatre degrés d'oxidation, indépendamment de celui qui constitue l'acide manganésique dans le caméléon. La composition des quatre oxides a été déterminée avec une trèsgrande exactitude par MM. Berzelius et Arfvedson.

On se procure aisément le protoxide en chauffant à la chaleur blanche le carbonate ou un oxide de manganè e quelconque pur, dans un creuset brasqué de charbon. On peut opérer sur des masses assez considérables, pourvu que l'on chauffe pendant un temps suffisant; la réduction se propage jusqu'au centre des masses par voie de cémentation.

L'oxide rouge résulte de la calcination du deutoxide ou du peroxide: sa nuance varie selon le degré d'agrégation de l'oxide qui a servi à le préparer: lorsque celui-ci est dense, comme le peroxide natif, l'oxide rouge a une couleur foncée presque noire: lorsque l'oxide est au contraire très-divisé, tel que celui que l'on obtient par le moyen du chlore, l'oxide rouge a une couleur claire qui diffère peu de celle du peroxide de fer le plus brillant.

ros de cet oxide ayant été chauffés dans un creuset brasqué de charbon, à la plus haute température que puisse produire une forge d'essai pendant quatre heures, se sont complétement réduits, et ont donné un culot de manganèse métallique du poids de 7g,34: ce culot était compacte dans sa plus grande partie et un peu sco-

riforme à sa surface, très-cassant, et susceptible même d'être réduit en poudre sous le pilon, à cassure grenue et éclatante, et d'un gris beaucoup plus blanc que la fonte de fer. La perte 2,66 indique la proportion de l'oxigène : elle est un peu plus faible que celle qu'a trouvée M. Berzelius, probablement parce que le manganèse retient une petite quantité de carbone en combinaison comme le fer, etc.

L'acide nitrique concentré et bouillant agit promptement sur l'oxide rouge de manganèse; il le brunit d'abord, et si l'on fait bouillir pendant quelque temps, le résidu devient d'un noir parfait. Ce résidu n'est point du deutoxide, mais du peroxide, ainsi que M. Gay-Lussac l'avait observé; car, après avoir été bien desséché, il perd, par une forte calcination, 0,10 à 0,12 de son poids, tandis que le deutoxide ne perdrait que 0,033. La proportion qu'on en obtient est telle qu'elle produit par la calcination une quantité d'oxide rouge égale aux 0,35 de l'oxide employé. Il me semble, d'après cela, qu'il est beaucoup plus naturel de considérer l'oxide rouge comme composé de deux atomes de protoxide et d'un atome de peroxide, ou de:

> Protoxide. 0.621Peroxide. 0.379 Mn + Mn,

que de le regarder comme formé d'un atome de protoxide et de deux atomes de deutoxide, ou de:

Protoxide. 0,297 Mn + 2 Mn. Deutoxide. 0,705

Je suis d'autant plus porté à préférer la première supposition que le peroxide a déjà été trouvé jouant le rôle d'acide dans les minerais de manganèse barytiques, et qu'il est conforme à l'analogie que cet oxide ait plus de tendance à jouer ce rôle que le deutoxide. Au surplus, on peut représenter la composition de l'oxide rouge par la formule $Mn^{\frac{8}{3}}$, qui est indépendante de toute hypothèse.

Il est assez difficile d'obtenir soit le deutoxide, soit le peroxide parfaitement pur : l'un de ces oxides est presque toujours mélangé avec une petite proportion de l'autre; mais ils existent iso-

lément parmi les minéraux.

Pour obtenir le deutoxide, il faut chauffer le nitrate de manganèse au rouge sombre pendant un temps assez long pour décomposer tout le peroxide, et maintenir la température à ce degré, afin que le deutoxide ne puisse pas se décomposer lui-même. L'acide nitrique concentré attaque assez facilement cet oxide, et le change en protoxide, qui se dissout, et en peroxide qui forme un résidu.

Il y a deux manières de préparer le peroxide : 1°. en traitant l'oxide rouge par l'acide nitrique concentré et bouillant, comme il a été dit plus haut; 2°. en décomposant le nitrate par la chaleur. L'oxide obtenu par le premier moyen est d'un très-beau noir; mais il perd un peu d'oxigène lorsqu'on le dessèche trop fortement.

Le nitrate de manganèse, chauffé graduellement jusqu'au rouge naissant, donne un oxide tenace, dur, d'un noir métalloïde comme certains peroxides natifs. Pour avoir cet oxide bien pur et exempt de nitrate, il est bon de le broyer, de le laver avec de l'acide nitrique concentré à chaud et de le calciner de nouveau avec précaution en l'agitant continuellement. Il perd par la calcination 0,118 à 0,120 d'oxigène, en se transformant en oxide rouge. Il abandonne déjà de l'oxigène à la chaleur rouge sombre, et lorsqu'on le tient exposé à cette température pendant un temps suffisant, il finit par se transformer en totalité en deutoxide. Le peroxide natifse comporte absolument de la même manière dans les mêmes circonstances. Du peroxide cristallisé d'Allemagne, et perdant 0,12 à 0,13 de son poids par une forte calcination, ayant été chauffé pendant une demi-heure au rouge sombre, n'a plus perdu ensuite par la calcination que 0,06: il était devenu brun sans avoir perdu de son éclat métallique; il n'était qu'en partie changé en deutoxide.

L'acide nitrique, même concentré, est sans action à froid sur le peroxide de manganèse; mais à la chaleur de l'ébullition, il en dissout une petite quantité, qu'il ramène à l'état de protoxide avec dégagement de gaz oxigène. Après une heure d'ébullition, la portion dissoute s'élève au plus

aux 0,06 de l'oxide employé.

L'oxide rouge, le deutoxide et le peroxide de manganèse sont très-facilement ramenés à l'état de protoxide par le charbon; il suffit pour cela de les chauffer dans un creuset brasqué à la chaleur blanche. En opérant sur un oxide en morceaux, on peut facilement déterminer la quantité d'oxigène qui se dégage. J'ai fait cette expérience sur du peroxide métalloïde de Crettnich: un morceau de ce minéral, pesant 205, et que je sa vais contenir, 15 de gangue pierreuse, 05,2 d'eau, et par conséquent 185,80 de peroxide pur, ayant été chauffé dans un creuset brasqué, s'est réduit à 155,38, et s'est transformé entièrement en pro-

Tome VIII, 1re. livr.

toxide sans se désagréger : en retranchant de la perte 35,62, les o5,2 d'eau, il reste, 35,42 d'oxigène qui proviennent de 18,80 de peroxide; ce qui équivant à 0,1802 : or, d'après les expériences de M. Berzelius, cette quantilé d'oxigène devrait être de 0,1799. Il est impossible d'obtenir deux résultats plus rapprochés.

Ainsi le peroxide perd 0,18 d'oxigène en se transformant en protoxide, et 0,12 en se transformant en oxide rouge, et l'oxide rouge contient 0,734 au plus de métal. Ces données suffisent pour déterminer la composition des trois oxides, et font voir que cette composition est exactement telle que MM. Berzelius et Arfvedson l'ont déterminée. Je n'ai fait aucune expérience sur le deutoxide.

Lorsque l'on fait passer un courant de chlore à travers de l'eau qui tient en suspension du carbonate de manganèse récemment précipité ou même simplement pulvérulent, ce carbonate brunit promptement, l'acide carbonique s'en dégage, et il se forme du muriate de manganèse et un hydrate ayant pour base un oxide supérieur au protoxide. Si l'on fait passer dans la liqueur un tel excès de chlore qu'après vingt-quatre heures de repos elle en contienne encore de libre, l'hydrate formé est à base de peroxide : si, au contraire, on n'emploie pas assez de chlore pour faire disparaître tout le carbonate, il peut ne se former que de l'hydrate de deutoxide; mais le plus souvent on obtient un mélange des deux hydrates, parce qu'il arrive que le chlore agit sur le deutoxide avant d'avoir pu pénétrer jusqu'au centre des petits grains de carbonate pour en opérer la décomposition.

On sépare aisément le carbonate de manganèse qui peut rester mélangé avec l'un ou l'autre hydrate au moyen de l'acide acétique ou de l'acide nitrique affaibli, qui n'attaquent aucunement ces hydrates à froid.

Les deux hydrates ont le même aspect : ils se présentent sous la forme d'une poudre volumineuse, très légère, remplie de petites paillettes brillantes. Cette poudre, égouttée sur un filtre, retient une très-grande quantité d'eau. Par la dessication au bain-marie, elle ne diminue pas de volume et ne s'agglomère pas : elle est d'un brun foncé et très-tachante.

Pour en faire l'analyse, j'en ai d'abord fortement calciné une certaine quantité, ce qui m'a donné la proportion d'oxide rouge produit et la proportion de l'eau et de l'oxigene dégagés; puis j'en ai distillé une autre portion dans une petite cornue de verre, que j'ai chauffée graduellement jusqu'au rouge naissant, et à laquelle j'avais adapté un tube de verre très-léger et bien sec. J'ai forcé toute l'eau à se condenser dans ce tube, en exposant successivement à la flamme d'une lampe à esprit de vin les parties du col de la cornue dans lesquelles j'apercevais des gouttelettes de liquide. Le tube ayant été exactement pesé d'avance, il n'a fallu qu'en prendre de nouveau le poids après l'opération, pour avoir la proportion exacte de l'eau. Pour vérification, j'ai recueilli le résidu de la distillation, je l'ai pesé et je l'ai amené à l'état d'oxide rouge par une calcination convenable. J'ai trouvé que pendant la distillation il se dégage du quart au tiers de la quantité d'oxigène que l'oxide peut perdre pour se transformer en oxide rouge. Le gaz oxigène commence à se dégager en

même temps que l'eau, même à la chaleur sombre : on peut s'en assurer en chauffant à cette température une certaine quantité d'hydrate dans un tube étroit; l'eau commence à peine à se déposer sur les parois du tube que celui-cise trouve rempli de gaz oxigène.

L'hydrate préparé avec un excès de chlore et bien desséché dans une étuve chauffée par de la vapeur d'eau, m'a donné, pour résultat moyen d'un grand nombre d'expériences:

Oxide rouge . . . 0,77
Oxigène 0,11
Eau 0,12

Or, d'après M. Berzelius, 0,770 d'oxide rouge et 0,106 d'oxigene forment du peroxide; l'hydrate analysé est donc un hydrate de peroxide; mais cet hydrate ne contient pas l'eau dans un rapport atomique très-simple : effectivement on trouve que l'eau renferme une quantité d'oxigene égale à celle qui se dégage par la calcination : or, cette quantité est le tiers de celle que contient le peroxide. La formule de l'hydrate est donc :

$$\frac{1}{4} Mn + \frac{1}{4} Aq.$$

Les hydrates préparés avec une quantité de chlore insuffisante pour les amener à l'état d'hydrate de peroxide, et purgés de carbonate de manganese au moyen de l'acide nitrique faible, m'ont tous donné à-peu-près 0,12 d'eau, et de 0,04 à 0,8 d'oxigène: ce sont donc des melanges, ainsi que je l'ai annoncé plus haut. L'hydrate de deutoxide pur ne devrait donner qu'environ 0,03 de ce gaz.

Lorsqu'on fait bouillir de l'acide nitrique un peu concentré sur de l'hydrate de deutoxide on sur de l'hydrate de peroxide de manganese, il s'en dissout une partie avec dégagement d'oxigène, et il se forme un hydrate de peroxide qui contient moins d'eau que celui qui est produit immédiatement par le chlore. Ce nouvel hydrate, bien lavé et desséché à l'étuve, est en morceaux compactes, tenaces, faisant pâte sous le pilon, à cassure terreuse et d'un noir un peu brun. Je l'ai trouvé composé de:

Oxide rouge.... 0,846 Oxigène.... 0,115 Eau 0,045

Il paraît donc contenir trois fois moins d'eau que le premier; cependant l'analyse s'approche également de la composition qui est exprimée par la formule:

$$\ddot{M}n + \frac{\pi}{2} Aq.$$

26. Nouveau moyen de préserver de la rouille tous les ustensiles de fer et d'acier; par Arthur Aikin.

On fait sondre du caoutchouc dans un vase sermé; il se sond à-peu-près à la même température que le plomb. Lorsqu'il est fluide, on le remue avec un agitateur horizontal, dont le manche s'élève au-dessus du couvercle pour empêcher qu'il ne brûle au sond. On l'étend sur le ser ou sur l'acier comme un vernis : après qu'on l'a laissé couvenablement sécher, il est serme et ne s'altère plus à l'humidité. On peut l'enlever aisément en se servant d'un pinceau très-doux, trempé dans de l'huile de térébenthine chaude.

M. Perkins a perfectionné ce procédé en dissolvant le caoutchouc dans de l'huile de thérébeuthine. 27. Sur la cristallisation du carbure de fer.

Le Dr. Clarke a vu à Borrowdale des morceaux de carbure de fer polyédriques, qui le portent à croire que la forme de cette substance est le prisme oblique à base rhomboïdale, et que le grand angle de la base est de 118°.

28. Sur les alliages de l'acier; par MM. Stodart et Faraday (An. de Ch., t. XXI, p. 62).

Nous avons préparé en grand, pour les employer dans les arts, les alliages de l'acier avec l'argent et avec le platine, et nous avons essayé de nouvelles combinaisons dans le laboratoire; savoir, de l'acier avec le palladium, le rhodium, l'osmium et le chrôme. Nous avions l'intention d'allier aussi le titane avec l'acier; mais « nous n'avons pas encore trouvé un creuset capable de résister à la haute température nécessaire pour réduire complétement l'oxide de titane, ou plutôt nous sommes disposés à demander si on à jamais réduit ainsi ce métal. »

La meilleure proportion pour combiner l'argent avec l'acier est de 1500, et pour les autres métaux de 100. L'alliage d'argent est plus dur que le meilleur acier fondu ; l'alliage de platine est moins dur que l'alliage d'argent, mais il a beaucoup plus de corps. Les alliages de rhodium, de palladium sont aussi très-bons. Parties égales d'acier et de rhodium donnent un alliage fusible, qui prend un poli de la plus rare beauté et qui ne se ternit pas à l'air; il serait très-propre à faire des miroirs. L'acier allié avec 0,01 à 0,03 de chrôme est extrêmement dur, aussi malléable

que le fer, et donne un très-beau damassé, que la chaleur seule rétablit lorsqu'on l'a fait dispa-

raitre en polissant l'acieri

Ces divers alliages ne sont pas également attaques par les acides. Voici l'ordre dans lequel ils le sont le moins par l'acide sulfurique ! l'acier, l'alliage de chrôme, ceux d'argent, d'or, de nickel, de rhodium, d'iridium, d'osmium, de palladium et de platine. Avec l'acier, l'action de l'acide est à peine perceptible. L'alliage d'argent ne donne que très-peu de gaz. L'alliage de platine se dissout avec une grande rapidité; il se dissout également bien dans l'acide acétique et mêine

dans les acides oxalique et tartrique.

Les alliages durcis par la trempe donnent, lorsqu'on les soumet à l'action de l'acide sulfurique affaibli, une poudre carbonacée métallique noire, et les mêmes alliages non trempés se recouvrent d'une couche épaisse d'une substance métallique grise, tendre, douce au toucher, qui ressemble à la plombagine. L'eau n'altère pas cette dernière matière; mais l'air la décolore et oxide le fer: lorsqu'on la fait bouillir dans l'acide, elle est réduite au même état que la poudre obtenue des alliages durs. La poudre noiré s'enflamme à l'air à la température de 150 à 200°, et brûle, comme le pyrophore, avec beaucoup de fumée, ou avec flamme, si on l'allume. Le résidu est de l'oxide de fer mêlé au métaballié: ces mêmes poudres, traitées par l'acide nitrique, laissent des résidus noirs qui détonnent par la chaleur.

Pour analyser ces différens alliages, on les dissout dans l'acide sulfurique affaibli : il reste un sédiment noir composé d'hydrogène, de carbone, de fer, et du métal allié; on grille ce sédiment, et on traite le résidu par l'acide muriatique. Il reste un mélange ou une combinaison du métal allié avec un peu de fer, dont on fait l'analyse par les

movens connus.

C'est un fait remarquable que, lorsqu'on emploie le fer au lieu de l'acier avec les différens métaux dont nous avons fait mention, les alliages sont beaucoup moins sujets à l'oxidation ces combinaisons prennent de la dureté à la trempe. Il n'est pas improbable qu'il y ait d'autres corps que le charbon qui puissent donner au fer les propriétés de l'acier; cependant nous ne sommes pas d'accord avec M. Boussingault, relativement au rôle qu'il fait jouer à la silice ou à sa base.

29. Sur l'amalgamation du cobalt (Journ. de Phys., t. LXXXIV, p. 167).

On sait que l'arsenic peut s'amalgamer; mais je ne crois pas que l'on ait observé à quel point ce métal peut influer sur l'union d'autres métaux avec le mercure, et entre autres, du cobalt, du nickel et du fer, que jusqu'ici on n'a pu amal-

gamer à l'état de pureté.

Voulant soumettre à l'amalgamation un morceau de cobalt gris argentifère, mêlé de kupfernickel, j'en pulvérisai 17 onces, et j'y ajoutai peuà-peu du mercure en broyant dans un mortier de fer. Après avoir employé 18 onces de mercure, je vis la pella se former; je lavai l'amalgame, et j'obtins 22 onces de pina ou d'amalgame sec; le fond du mortier ainsi que le pilon étaient alliés avec une grande quantité de mercure.

Je séparai le mercure de mon amalgame par

la chaleur, et il resta une masse métallique pesant 10 onces ½: elle était d'un beau blanc argentin, elle répandait une très-forte odeur d'ail par le grillage, et elle contenait principalement du cobalt et du nickel.

Un cobalt gris, mêlé de kupfernickel et de quarz d'Allemont, et contenant tout au plus 0,02 d'argent, m'a présenté absolument le même phénomène.

30. Expériences sur les combinaisons du nickel avec l'oxigène et les corps combustibles non métalliques; par M. S.-L. Lassaigne (An. de Ch., t. XXI, p. 255).

Pour déterminer la composition du protoxide de nickel, j'ai pris un gramme de nickel pur et purgé de cobalt par le procédé de M. Laugier, je l'ai dissous dans l'acide nitrique; j'ai évaporé la dissolution, et j'ai calciné le résidu dans un creuset de platine pesé d'avance; j'ai trouvé l'oxide formé de:

> Nickel.... 0,8555 100 Oxigène... 0,1667 20

D'après cela, un atome de nickel pèse 5.

On obtient le deutoxide en faisant passer un courant de chlore à travers de l'eau tenant en suspension de l'hydrate de protoxide: cet oxide, parfaitement sec, abandonne 0,142 d'oxigène, c'est à dire presque exactement la moitié de ce qu'il en contient: d'après cela, il est composé de:

Nickel. . . . 0,718 100 Oxigène. . . . 0,282 39,44

Le sulfure préparé directement a l'aspect de la pyrite martiale, et il est très-cassant. Il est

Protoxide-

Deutoxide.

Sulfure

inattaquable par les acides sulfurique et muriatique: je l'ai analysé en le calcinant avec le nitre, et j'y ai trouvé:

Nickel. 0,707 100 Soufre. . . . 0,293 41,3

Il contient probablement un atome de chaque élément.

Le protochlorure de nickel est vert-jaunâtre; il est composé de :

Nickel. 0,526 100 Chlore. . . . 0,474 90

Lorsqu'on le chauffé dans une cornue, il se décompose en deux parties: l'une, d'une couleur verte olivâtre, reste au fond de la cornue; l'autre, cristallisée en petites paillettes légères, brillantes, d'un jaune d'or, se sublime et s'attache à la voûte : cette dernière est insoluble dans l'eau, et indécomposable par l'acide sulfurique; elle est formée de :

Nickel. 0,333 100 Chlore. . . . 0,667 200

Le deutochlorure, composé de 1 atome de métal et 2 atomes de chlore, contiendrait:

Nickel. 100 Chlore 180

Fodure.

L'iodure s'obtient facilement en chauffant dans un tube le nickel avec l'iode : il se produit une substance brune, fusible, soluble dans l'eau, qu'elle colore en vert léger, et qui consiste en

Nickel. 0,288 100 Iode.... 520

de l'emperie de la proposición de la company
Ou un atome de chaque élément.

31. Sur une très-belle couleur verte par M. Henry Braconnot (An. de Ch., t. XXI, p. 53).

M. Noël, manufacturier de papiers peints, à Nancy, emploie une couleur verte superbe, qu'il n'a pu se procurer jusqu'à présent qu'en la faisant venir de Schweinfurt. J'ai reconnu que cette couleur est un composé triple d'oxide de cuivre, d'acide arsénieux et d'acide acétique, et je suis parvenu à l'imiter en suivant le procédé

que je vais décrire.

Je fais dissoudre dans une petite quantité d'eau chaude six parties de sulfate de cuivre; d'une autre part, je fais bouillir dans l'eau huit parties d'oxide d'arsenic avec huit parties de potasse du commerce, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'acide carbonique. Je mêle peu-à-peu de cette dissolution chaude avec la première, en agitant continuellement, jusqu'à ce que l'effervescence ait entièrement cessé: il se forme un précipité jaune verdâtre sale fort abondant; j'y ajoute une quantité d'acide acétique, telle qu'il y en ait un léger excès sensible à l'odorat : peu-à-peu le précipité diminue de volume, et au bout de quelques heures, il se dépose spontanément au fond de la liqueur, entièrement décolorée, une poudre d'une contexture légèrement cristalline et d'un très-beau vert; je lave cette poudre avec une grande quantité d'eau bouillante, etc. Il m'a semblé que lorsqu'on ajoute au mélange, avant que le beau vert se soit manifesté, une petite quantité de ce dernier, il en favorise la production plus promptement.

suffice de cadminan of de l'axide de xinco

52. Couleur verte, découverte par M. Villich (Bulletin de la Société d'Encouragement, t. XXI, p. 294).

En ajoutant à une décoction de tabac une dissolution de sulfate de cuivre, et en précipitant celle-ci par la potasse, on obtient, suivant M. le docteur Villich, un précipité qui, étant séché, est de couleur vert clair, et qui, mêlé avec de l'huile de lin, prend une teinte vert-émeraude fort belle: cette couleur résiste à l'action de l'eau, de l'alcool et de l'éther.

33. Moyen de se procurer le cadmium en plus grande quantité qu'on ne l'a obtenu jusqu'à présent; par M. W. Herapath (Annals of Philos.).

Dans les environs de Bristol, on réduit l'oxide de zinc par une espèce de distillation, en l'introduisant avec du charbon dans un pot couvert à sa partie supérieure, mais muni d'un tube qui traverse son fond et qui pénètre dans la voûte placée sous le fourneau: immédiatement au-dessous de cette voûte, se trouve un vase rempli d'eau, et un tube mobile, qui se réunit au premier, vient aboutir tout près de la surface de l'eau.

Les ouvriers ne réunissent les deux tubes que lorsqu'ils ne remarquent plus de fumée brune, et qu'elle est remplacée par une flamme bleue. La fumée est due à la combustion du cadmium: l'oxide qui en provient s'attache à la partie supérieure de la voûte, mais en plus grande quantité immédiatement au dessus de l'orifice par lequel il s'échappe; il est mêlé avec de la suie, du sulfure de cadmium et de l'oxide de zinc : ce su-

blimé renferme jusqu'à 0,20 de cadmium. Je ne doute pas que si l'on plaçait le premier tube mobile immédiatement après avoir chargé les pots, et que l'on mît à part les premières livres de zinc, on en extrairait beaucoup de cadmium. Le cadmium fondu a une densité de 8,677.

34. Manière de découvrir de très-petites quantités de mercure; par James Smithson (Annals of Philosophy).

Tous les oxides et les composés salins de mercure, mis sur l'or dans une goutte d'acide muriatique avec un morceau d'étain, fournissent

promptement un amalgame d'or.

On peut essayer ainsi une particule de sublimé corrosif, ou une seule goutte de sa dissolution, et dans ce cas l'addition de l'acide muriatique est inutile.

35. Sur le parti qu'on pourrait tirer du sulfate de plomb dans les arts; par M. P. Berthier, ingénieur des Mines (An. de Ch., t. XX, p. 275).

Depuis long-temps on prépare l'acétate d'alumine dont on fait usage dans les fabriques d'indienne, en mêlant ensemble de l'alun et de l'acétate de plomb. De ce mélange il résulte en même temps du sulfate de plomb très-pur; mais jusqu'ici on n'a tiré aucun parti de ce sel : les fabricans les plus instruits se sont contentés de le mettre en réserve, prévoyant bien que tôt ou tard il aurait de la valeur, et quelques-uns en possèdent maintenant des amas considérables. Je me propose, dans cet article, de faire connaître plusieurs moyens d'utiliser cette matière.

On pourrait réduire le sulfate de plomb, soit en plomb, soit en oxide de plomb purs; on pourrait l'employer dans les usines où l'on a dè la galène à traiter pour désulfurer cette substance; on pourrait aussi le substituer à l'alquifoux pour vernisser les poteries communes, ou au minium pour faire le verre dont on recouvre la faience blanche dite terre de pipe, et même pour préparer le plus beau cristal; enfin il serait possible de recueillir le gaz acide sulfureux qui résulte presque toujours de sa décomposition, et de convertir ce gaz en acide sulfurique.

On se fera une idée de la valeur qu'aurait le sulfate de plomb relativement à ces différens usages en faisant attention à sa composition; il contient:

plomb 0,6829 oxide de plomb. 0,7356 oxig. 0,0527 oxide de plomb. 0,7356 oxig. 0,0527 oxigène 0,0527 acide oxig. 0,1054 acide soufre 0,1061 sulfureux 0,2115 sulfurique. 0,6442

D'après le prix actuel des marchandises, on voit que 100 kil. de ce sel renferment pour 48 fr. de plomb, pour 50 fr. d'oxide de plomb, pour 4 fr. 25 cent. de soufre, et pour 13 fr. d'acide sulfurique.

Réduction de sulfate de plomb en plomb.

Lorsqu'on chauffe à la simple chaleur rouge, soit du sulfate de plomb pur dans un creuset brasqué, soit du sulfate de plomb mélangé d'une quantité suffisante de charbon en poudre dans un creuset nu ou dans une cornue de terre, il se réduit totalement : la moitié de l'acide sulfurique qu'il contient se transforme en acide sulfureux, et le plomb forme un sous-sulfure avec le soufre qui

provient de l'autre moitié. L'acide sulfureux entraîne avec lui une certaine quantité de sous-sulfure à l'état de vapeur; mais cette quantité est trèspetite et s'élève à peine aux deux centièmes du poids du culot. Lorsque, dans les mêmes circonstances, on élève la température au-dessus de la chaleur rouge; le sous-sulfure se décompose lui-même et se change en un autre sulfure qui se volatilise, et en plomb qui reste mélangé au sous-sulfure non décomposé. La perte de plomb par volatilisation est d'autant plus grande que l'on chauffe plus fortement et pendant plus long-temps. Les expériences suivantes justifient ces assertions.

de charbon ont été chauffés dans une cornue de terre, au bec de laquelle on avait adapté un tube de verre plongeant dans un flacon rempli d'eau; le dégagement de gaz a duré une demi-heure : au bout de ce temps, on a démontél'appareil, et on a trouvé au fond de la cornue une masse scoriforme de sous-sulfure de plomb qui retenait encore environ un demi-centième de son poids de sulfate. L'eau ne contenait que de l'acide sulfureux; le tube de verre était tapissé d'une couche mince de sulfure de plomb grenu et cristallin.

10 gr. de sulfate de plomb chauffés dans un creuset brasqué au fourneau de calcination pendant un quart d'heure, ont produit une masse métallique scoriforme pesant 7g,1, et composée de 0g,4 de soufre et 6g,7 de plomb. Le sulfate de plomb ne contenant que 0,683 de métal, on voit qu'il ne s'en est volatilisé que fort peu pendant l'opération.

10 gr. de sulfațe de plomb traités de la même

manière, mais chauffés pendant une demi-heure au fourneau de calcination muni d'un tuyau d'aspiration, ont donné un culot pesant 65,3.

Enfin dans une troisième expérience, le creuset étant resté au feu pendant trois quarts d'heure, on a obtenu un culot demi ductile pesant seulement 58,3.

D'après ces expériences on voit qu'en chauffant au four à réverbère, à une chaleur modérée, du sulfate de plomb mélangé de charbon dans la proportion d'un dixième de son poids au moins, on le réduirait en sous-sulfure sans éprouver de perte notable. Cette opération, facile à exécuter, coûterait fort peu. En traitant ensuite le sous-sulfure par l'un des procédés que l'on applique à la galène, on en extrairait le plomb très-aisément.

Mais il y a un moyen plus simple encore et en même temps plus économique de réduire le sul-

fate de plomb en plomb métallique pur.

On sait, par les expériences de M. Guényveau, que le sulfate et le sulfure de plomb se décomposent réciproquement, et M. Puvis a fait voir que lorsqu'on mélange ces deux substances dans une proportion convenable, il en résulte du plomb pur. Le sulfate et le sous-sulfure réagissent l'un sur l'autre de la même manière, et peuvent aussi produire du plomb pur; c'est ce que prouve l'expérience suivante: 20 gr. de sulfate et 29 gr. de soussulfure ayant été chauffés jusqu'à la chaleur blanche dans une cornue de terre, il s'en est dégagé une quantité considérable d'acide sulfureux de la plus grande pureté, et il est resté au fond de la cornue un culot de plomb ductile pesant 38 gr., et recouvert d'une couche mince d'oxide vitrisié: le mélange contenant 40 gr. de métal, on

voit qu'il n'en est resté que la vingtieme partie à l'état d'oxide. Maintenant si l'on chauffe du sulfate de plomb avec une quantité de charbon insuffisante pour le réduire tout entier en sulfure, le sulfure formé ne tardera pas à réagir sur le sulfate non décomposé : or, si l'on fait en sorte que ces deux substances se trouvent, après l'action du charbon, dans le rapport de 29 à 20, le produit définitif de l'opération devra être du plomb pur. C'est effectivement ce qui arrive lorsque l'on mêle au sulfure de plomb les 0,06 de son poids de charbon (1). J'ai fait l'expérience sur 100 gr. de sulfate, et j'ai obtenu un culot métallique pesant 63 gr., recouvert par une légère couche d'oxide fondu. La réduction n'a pas été tout-àfait complète, parce qu'une portion du soussulfure s'est soustraite à l'action de l'oxide en se mêlant au plomb; aussi celui-ci était-il un peu aigre: mais on l'a rendu parfaitement ductile en le fondant avec 0,02 à 0,03 de son poids de limaille de fer; ce qui prouve qu'il retenait encore environ 0,01 de soufre.

Cette opération se ferait fort bien en grand dans un fourneau à réverbère, et elle serait peu dispendieuse : on laisserait reposer le plomb en fusion pendant quelque temps dans les bassins de réception ; il s'en séparerait une matte que l'on désulfurerait en la chauffant avec du sulfate, et l'on fondrait au fourneau à manche les scories que l'on retirerait du fourneau à réverbère. Je crois que le meilleur parti que l'on puisse tirer

Tome VIII, tre livr.

⁽¹⁾ Cette proportion de charbon est celle qui est nécessaire pour reduire l'oxide de plomb et pour convertir l'acide sulfurique en acide sulsureux. En ajoutant moitié en sus, on décompose totalement l'acide sulfureux et on obtient un sulfure.

du sulfate de plomb serait de le traiter par ce procédé. On en retirerait aisément, et avec peu de dépense, 0,65 à 0,66 de plomb, et ce plomb serait certainement très-recherché à cause de sa grande pureté : effectivement il ne contiendrait qu'une trace insignifiante d'argent, et il ne renfermerait pas un atôme de cuivre, de zinc, ni d'antimoine, métaux qui par leur mélange altèrent souvent la ductilité des plombs du com-

Conversion du sulfate de plomb en oxide.

Le sulfate de plomb se convertit en oxide pur lorsqu'on le chauffe à la chaleur blauche, après l'avoir mélangé avec une proportion de charbon seulement suffisante pour transformer l'acide sulfurique qu'il contient en acide sulfureux, ou pour former une quantité de sous-sulfure moitié moindre que celle qui se produit quand on réduit le sulfate en plomb. J'ai trouvé par l'expérience que la proportion de charbon qu'il faut employer est de 0,03. L'oxide que j'ai obtenu par ce moyen était parfaitement homogène, compacte, vitreux, transparent et d'un beau jaune de résine. Ainsi, à l'aide du charbon seul, on peut à volonté convertir le sulfate de plomb en sous-sulfure, en plomb ou en oxide pur.

Le plomb métallique décompose facilement aussi l'acide sulfurique que contient le sulfate de plomb, et change par conséquent celui-ci en oxide, en s'oxidant lui-même. On trouve par le calcul que la proportion de plomb à employer doit être les 0,68 du poids du sulfate : en employant cette proportion, j'ai effectivement obienu un oxide très-pur, et il n'estresté au fond du creuset qu'un

très-petit grain de plomb métallique. Si l'on se servait de plomb argentifère, l'argent resterait avec la petite portion de plomb non oxidé, et l'opération équivaudrait à un affinage.

Pour réduire le sulfate de plomb en oxide, on pourrait encore substituer au plomb soit de la galène, soit du sous-sulfure. L'addition de 78,3 de sous-sulfure à 10 gr. de sulfate m'a parfaitement réussi, ainsi que le calcul le faisait présumer.

Extraction de l'acide sulfureux.

Il serait possible d'opérer en grand la décomposition du sulfate de plomb dans des vases clos, tels que des tuyaux de terre ou même des tuyaux de fonte, et par conséquent de reçueillir le gaz acide sulfureux qui résulte de cette décomposition: en faisant passer ce gaz dans des chambres de plomb remplies de vapeur nitreuse, on le convertirait en acide sulfurique. Si l'on employait le charbon pour réduire le sulfate de plomb, l'acide sulfureux qui se dégagerait serait mêlé d'un poids presque égal au sien d'acide carbonique et les chambres se trouveraient promptement pleines de gaz. Pour éviter cet inconvenient, il faudrait réduire d'abord deux parties de sulfate de plomb en sous-sulfure par le moyen du charbon dans un fourneau à réverbère, et chauffer ensuite ce sous-sulfure dans des tuyaux avec une partie de sulfate de plomb. En suivant cette méthode, on extrairait en définitive du sulfate de plomb les deux tiers de l'acide sulfureux qu'il est susceptible de produire.

Pour retirer la totalité de cetacide à l'état de pureté, il faudrait décomposer le sulfate de plomb par le plomb, par la galène ou par la ferraille employée dans la proportion de 0,15; mais je dois faire observer que le soufre est maintenant à si bas prix, qu'il est douteux que l'on puisse extraire avec profit l'acide sulfureux du sulfate de plomb, au moins par ces procédés.

Traitement de la galène par le sulfate de plomb.

Dans une usine où l'on aurait à traiter à-la-fois de la galene et du sulfate de plomb, il y aurait beaucoup d'avantage à mélanger ensemble ces deux substances, parce que l'on économiserait par-là tous les frais du grillage de la galène. Pour que la réduction et la désulfuration fusseut complètes, il faudrait que le mélange se composat de 79 de galène sur 100 de sulfate de plomb, il en résulterait environ 137 de plomb métallique. Si la galène était argentifère, il conviendrait d'en mettre une proportion moindre dans le mélange, par exemple, 50 pour 100 de sulfate, afin d'enrichir le plomb d'œuvre et d'en diminuer la quantité. De quelque manière que ces mélanges soient faits, ils devraient être traités au fourneau à réverbère absolument de la nième manière que la galène pure. (Voyez, à ce sujet, le Mémoire de M. l'Ingénieur Puvis, Ann. des Min., t. II, p. 301.)

Décomposition du sulfate de plomb par la silice.

Le sulfate de plomb est indécomposable par la chaleur seule; mais il y avait lieu de supposer qu'il serait facilement décomposé par la silice et par toutes les substances susceptibles de se vitrifier avec l'oxide de plomb. L'expérience a confirmé cette supposition.

J'ai mêlé 16 gr. de cristal de roche réduit en poudre impalpable, avec 11 gr. de sulfate de plomb; j'ai placé le mélange dans un petit creuset de Hesse exactement pesé, et j'ai renfermé celui-ci dans un autre creuset bien luté. J'ai chauffé le tout pendant une heure, en graduant la température jusqu'à la porter à 60° pyrométriques. Le petit creuset ayant été pesé de nouveau, j'ai trouvé que son poids avait diminué de 38,3 : or, cette perte correspond à-peu-près aux 25,0 d'acide sulfurique que contenaient les 11 gr. de sulfate de plomb employés : ce sel avait donc abandonné tout son acide. La matière qui restait dans le creuset formait un émail spongieux, translucide et d'un très-beau blanc. J'ai répété l'expérience avec des proportions variées de quarz et de sulfate de plomb, il y a toujours eu décomposition. Avec 4 de quarz et 12 de sulfate, 4 de quarz et 6 de sulfate, j'ai obtenu des verres compactes, parfaitement transparens, d'un jaune de miel ou d'un jaune de soufre. Avec 4 de quarz et 3 de sulfate, je n'ai obtenu qu'un émail spongieux, même à la température de 150° pyrométriques. Il y a eu encore décomposition du sulfate de plomb, et vitrification à la température de 60°, en employant parties égales de ce sel et d'un mélange d'argile et de chaux fusible seulement à la température de 150°.

Ces expériences donnant lieu de présumer que le sulfate de plomb serait propre à remplacer les diverses matières plombeuses que l'on emploie comme fondans, j'ai essayé de le substituer à l'alquifoux pour vernisser les poteries communes, et au minium pour préparer le cristal.

Substitution du sulfate de plomb à l'alquifoux.

J'ai enduit quelques petits creusets de Hesse d'une couche mince de sulfate de plomb délayé dans de l'eau; j'ai renfermé ces creusets dans des étuis, et je les ai chauffés à la chaleur blanche : ils se sont tous trouvés recouverts d'un verre jaunâtre, transparent et brillant comme ils l'auraient été si l'on se fût servi d'un alquifoux de première qualité. L'alquifoux de première qualité est de la galène pure; sa valeur serait à celle du sulfate de plomb :: 13 : 10. Mais l'alquifoux ordinaire contenant, outre la galène, divers minerais de plomb moins riches, tels que du carbonate, et des matières pierreuses en assez grande proportion, le sulfate de plomb auraitau moins autant de valeur.

Substitution du sulfate de plomb au minium pour préparer le cristal.

Le verre auquel on donne le nom de cristal est essentiellement composé de silice, de potasse ou de soude et d'oxide de plomb : on y fait entrer une proportion plus ou moins grande d'oxide de plomb, selon l'usage auquel on le destine. Celui qu'on emploie pour les objets de luxe contient :

Silice	0,61,
Oxide de plomb	0,35,
Potasse	0.06 (1

Jusqu'ici on ne s'est servi que du minium pour

KPI'S''.

préparer cette matière. Cet oxide, outre qu'il coûte fort cher (100 à 120 fr. le quint. mét.), a l'inconvénient de contenir souvent un peu d'oxide de cuivre, qui donne au verre une teinte bleue. Le sulfate de plomb n'aurait pas cet inconvénient. puisqu'il est toujours parfaitement pur; et commeil ne vaut que 10 à 12 fr. le quint. mét., on trouverait en même temps une grande économie à le substituer au minium. Cette substitution réussit parfaitement en petit, et je suis convaincu qu'elle réussirait également en grand pour la préparation des verres communs, et de ceux que l'on emploie pour couvrir les faïences à pâte blanche; mais comme je n'oserais garantir le succès quant au cristal de première qualité, parce qu'on exige que cette substance ait une compacité et une limpidité parfaite, et que je ne saurais affirmer que le sulfate de plomb ne nuira en rien à ces qualités, j'engage les manufacturiers à en faire l'essai : en attendant, je vais rapporter ici le résultat des expériences de laboratoire que j'ai pu faire à ce sujet.

J'ai chauffé à la température de 60° pyrométriques, dans un creuset de terre exactement pesé, un mélange de:

> Cristal de roche en poudre. 12 gr. Sulfate de plomb 9 Carbonate de potasse calciné. 2

Après l'expérience, le poids du creuset avait diminué de 28,7 : cette perte correspond presque exactement au poids de l'acide sulfurique contenu dans le sulfate de plomb, et de l'acide carbonique contenu dans le carbonate de potasse. La matière formait un émail vitreux, boursoufflé, translucide et d'un blanc de lait. La chaleur n'a-

⁽¹⁾ C'est le résultat qu'a donné l'analyse qu'on a faite du cristal de Vonêche. Il est remarquable que ce résultat soit presque identique avec celui qu'exprime la formule très-simple

vait pas été assez forte pour opérer la vitrification; mais la décomposition du sulfate de plomb avait été complète.

Un mélange analogue composé de :

Cristal de roche en poudre... 72 gr. Sulfate de plomb...... 50 Carbonate de potasse calciné. 15

ayant été chauffé à la température de 1300, a donné un verre transparent, mais légèrement grisâtre et un peux bulleux.

Dans une troisième expérience, j'ai obtenu un verre limpide, mais il n'était pas encore tout-à-

fait exempt de bulles.

La difficulté d'obtenir du cristal sans bulles vient de ce qu'au moment où il entre en fusion il éprouve un bouillonnement qui le boursouffle considérablement, et qui est tel qu'il soulève quelquefois la matière jusque par-dessus le bord du creuset. Ce bouillonnement étant occasionné principalement par le gaz sulfureux et par le gaz oxigène qui se dégagent du sulfate de plomb peudant que ce sel se décompose, il m'a paru qu'on pourrait le diminuer beaucoup, et par conséquent qu'on éviterait tous les inconvéniens qui en résultent, en préparant d'abord du silicate de plomb avec du sable siliceux réduit en farine et du sulfate de plomb, et en fondant ensuite ce silicate avec du carbonate de potasse. Les expériences précédentes prouvent qu'en employant, pour préparer le silicate de plomb, les proportions relatives de silice et de sulfate de plomb qui entrent dans le cristal (environ 100 de silice pour 75 de sulfate), on n'obtiendrait qu'un émail scoriforme ou spongieux qui n'éprouverait pas une fusion complète : cela serait avantageux en ce que cet

émail ne pourrait endommager la sole des fourneaux, à laquelle il adhérerait à peine, et en ce qu'il serait plus facile à écraser et à broyer qu'un verre compacte. J'ai fait l'essai en employant 100 gr. de sable d'Aumont broyé et 75 gr. de sulfate de plomb, et en fondant le silicate qui en est résulté, après l'avoir porphyrisé, avec 18 gr. de carbonate de potasse, et j'ai eu effectivement un verre transparent et parfaitement compacte; mais il avait une légère teinte verdâtre: j'attribue cette couleur à quelques fragmens d'argile qui s'étaient détachés du couvercle du creuset.

Extraction de l'acide sulfureux.

Si l'on opérait la décomposition du sulfate de plomb par la silice dans des tuyaux de terre, ce qui ne présenterait aucune difficulté, en ne chauffant pas la matière jusqu'à la fondre, on pourrait, en faisant passer dans une chambre de plomb, qui contiendrait une certaine quantité de gaz nitreux, le gaz acide sulfureux et l'oxigène qui se dégageraient, régénérer immédiatement l'acide sulfurique : il suffirait pour cela d'introduire de temps en temps une certaine quantité de vapeur d'eau dans cette chambre. Comme d'ailleurs il serait inutile d'y faire entrer de l'air atmosphérique, la chambre ne se remplirait pas d'azote, ainsi que cela a lieu dans le procédé ordinaire; il ne serait donc jamais nécessaire de l'ouvrir, et par conséquent la même vapeur nitreuse servirait pendant un temps presque indéfini. Ainsi, par ce moyen, on ferait une sorte d'analyse du sulfate de plomb en introduisant sa base dans une combinaison à laquelle elle

donnerait une grande valeur, et en n'employant d'autre agent qu'un peu de nitre pour en extraire l'acide sulfurique.

Décomposition du sulfate de plomb par le carbonate d'ammoniaque.

Pour ne rien omettre de ce qui estrelatifau sujet que je traite, j'indiquerai encore, en terminant, deux moyens de tirer partie du sulfate de plomb: le premier consiste à décomposer ce sel par le carbonate d'ammoniaque impur que l'on obtient immédiatement de la distillation des matières animales, à le transformer ainsi en carbonate, et à réduire ce carbonate au fourneau à manche ou au fourneau à réverbère. Ce moyen a été employé par M. Payen: il est fort bon; mais il est évident qu'on ne peut l'employer que dans une fabrique de sel ammoniac (1).

Décomposition du sulfate de plomb par le carbonate de potasse.

Le second moyen aurait pour but de transformer le sulfate de plomb en carbonate de plomb pur propre à servir dans la peinture, c'est-à-dire, en céruse. Il a été proposé il y a déjà long-temps; mais j'ignore si l'essai en a été fait en grand. Pour opérer cette transformation, on ferait bouillir le sulfate de plomb avec du carbonate de potasse; puis on laverait et on évaporerait les liqueurs pour en extraire le sulfate de potasse, que l'on vendrait aux fabricans d'alun. Ce moyen ne pourrait être avantageux qu'autant qu'il en résulterait de la céruse aussi légère et d'un grain aussi fin que celle que l'on fabrique en décomposant l'acétate de plomb par l'acide carbonique: or, cela est très-douteux; d'ailleurs le sulfate de potasse étant tombé à vil prix depuis qu'on en obtient une si grande quantité dans les fabriques d'acide nitrique et d'acide sulfurique, son produit serait loin de compenser la consommation du carbonate de potasse.

36. Observations sur le chlorure d'or et de sodium; par M. Figuier, pharmacien (An. de Ch., t. XIX, p. 177).

Si l'onajoute 2 gros de chlorure desodium à une dissolution d'une once d'or dans l'eau régale, et si l'on rapproche la liqueur au point de ne peser que 4 onces, elle donne par le refroidissement des cristaux très-réguliers, ayant la forme d'un prisme quadrangulaire allongé, d'une belle couleur jaune orangée. Ces cristaux jouissent des propriétés d'un véritable sel triple, et il est impossible de les considérer comme un simple mélange de chlorure d'or et de chlorure de sodium. Ils sont inaltérables à l'air; ils ne sont pas décomposables par l'eau. Exposés à l'action du feu, ils abandonnent d'abord de l'eau, et bientòt ils se fondent. A une chaleur rouge, ils commencent à

⁽¹⁾ M. Payen dit (Annales de Chimie, t. 21, p. 36) qu'il a traité par ce moyen 30,000 kil. de sulfate de plomb dans sa fabrique de sel ammoniac et que les frais de l'opération s'élevaient à 3 fr. par 100 kil.; mais qu'il a été obligé d'abandonner ce procédé, parce qu'il n'a pas pu tirer un parti avantageux du carbonate de plomb en le réduisant en oxide ou en plomb métallique. Il y a lieu de croire que M. Payen n'a employé ni les fourneaux ni les moyens convenables pour faire cette réduction, car on regarde en général cette opération comme si facile, que dans les grandes usines on la confie aux ouvriers les moins exercés.

abandonner une petite quantité de chlore, et il faut la soutenir pendant quelque temps pour que

le chlorure d'or soit décomposé.

En les analysant par le procédé de M. Javal, c'est-à-direen déterminant: 1°. la quantité d'or, en précipitant ce métal par l'hydrogène sulfuré; 2°. la quantité de chlorure de sodium, en évaporant à siccité la liqueur qui surnage le sulfure d'or, et calcinant le résidu; 3°. enfin la quantité de chlore par le moyen du nitrate d'argent, j'ai trouvé le sel triple composé de:

Chlorure d'or	0,695
Chlorure de sodium	. 0,141
Eau	0,166
	1,000

Ce résultat prouve évidemment qu'il est formé de 1 atome de chlorure d'or, 1 atome de chlorure de sodium et de 8 atomes d'eau, ou de:

Chlorure d'or	 	 0,700
Chlorure de sodium.		 0,154
Eau		 0,166

the done of the donne par in Proposition 1991

our ly country in any a confirment reform expression ap

prisma qualita mentante afforme, dinne beile cou-

Printed the second of the second second second

suble da les composes comocosos su polo meion co

de ablocare d'on et de chroquee de sodrapa. Ils

die net ob accord debegate etc tem affall

abandaniert d'ipordane, reso, et aleurot dus se

fooded). A grid chalour rouge, als consumecent a

1,000

EXTRAIT

D'une note de M. de Prony sur un moyen de mesurer l'effet dynamique des machines de rotation, publiée en 1821; par M. HACHETTE.

M. de Prony a exposé dans cette note le moyen qu'il a employé pour mesurer un effet dynamique partiel de l'arbre tournant d'une machine à vapeur, établie, à Paris, dans le bâtiment des eaux du Gros-Caillou. Le balancier de cette machine communique le mouvement à un arbre horizontal, lequel le transmet à des pompes qui élèvent l'eau au sommet d'une tour, à 36 mètres au-dessus de son niveau. Des expériences faites en janvier 1819, sous la direction de M. Girard, de l'Aacadémie royale des Sciences, avaient constaté qu'en une demi-heure ces pompes élevaient 50 mètres cubes d'eau, et que l'arbre qui les mettait en mouvement, faisait seize à dix-sept révolutions par minute. L'effet dynamique utile, qu'on obtient dans ce cas de la machine à vapeur, est par heure de 100 met. cubes d'eau, élevés à 36 met., ou de 3600 unités dynamiques (chacune de 1000 kilogrammes élevés à 1 mètre). On brûlait par heure 38 kilogrammes de charbon de terre, et par conséquent 2,6 kilogrammes par force de cheval vapeur de 250 unités dynamiques. M. de Prony a eu l'intention de reconnaître si la machine à vapeur était capable d'un plus grand effet dynamique, et pour résoudre cette question, il a fait usage d'un frein (fig. 1. Pl. I.) semblable à celui que j'ai décrit dans mon Traité des machines, édition de 1819, pag. 33, et qui est représenté, fig. 8. Pl. 2 de ce Traité. Il a appliqué ce frein sur l'arbre tournant de la machine à vapeur, et a maintenu la branche LK, chargée d'un poids donné, dans une position horizontale. On satisfait à cette condition, en rapprochant plus ou moins les mâchoires K L, M N, au moyen de deux vis qui les traversent.

Dans cette expérience, la résistance factice du frein s'ajoute à la résistance du jeu des pompes, et pour la calculer, il suffit de connaître: 1º. le poids suspendu à la branche horizontale du frein; 2º. la distance de l'axe de rotation de l'arbre à la verticale passant par le point de suspension du poids. M. de Prony nous apprend que le poids était de 70 kilogrammes ; que la verticale du centre de gravité de ce poids passait à 2m,214 de l'horizontale, qui sert d'axe de rotation; enfin que l'arbre tournant faisait dix-huit révolutions par minute. La circonférence sur laquelle est situé le point de suspension du poids étant de 4m,4 de diamètre, de 14 metres en développement, le point d'application de la force qui agit tangentiellement à la même circonférence pour faire équilibre au poids, décrit par minute dix-huit fois 14 metres, et par heure 15120 mètres. Multipliant cette longueur par 70 kilogrammes et divisant par mille, pour avoir des unités dynamiques, chacune de 1000 kilogrammes élevés à un mètre, on a 1058 pour le nombre de ces unités. Cet effet partiel est équivalent à celui de quatre chevaux vapeur, chacun de 250 unités par heure, ou de 3 6 chevaux, chacun de 288 unités dans le même temps (1). Il s'ajoute à l'effet utile qui correspondà la vitesse de rotation de l'arbre faisant 18 tours par minute, et M. Girard ayant observé que pour la vitesse moyenne de 16-½ tours par minute, cet effet était par heure de 14½ chevaux vapeur, sa valeur correspondante à la vitesse de 18 tours par minute, est à peu près 15 8 10 chevaux vapeur.

Ayant augmenté la résistance utile provenant du jeu des pompes, de la résistance factice du frein, il est entendu que, dans l'expérience de M. de Prony, on a aussi augmenté la puissance de la machine par l'élévation de la température de l'eau de la chaudière, et qu'on a réglé approximativement le poids et le lévier du frein d'après la force élastique de la vapeur, en ayant soin de ne pas dépasser les limites au-delà desquelles on pourrait occasionner la rupture des parois de la chaudière.

Observations sur l'application du frein à la mesure des effets dynamiques des arbres tournans.

I. On voit, par l'extrait précédent, que, dans l'expérience de M. de Prony, le frein embrasse l'arbre, et tournerait avec lui, si le poids suspendu à sa branche horizontale ne le maintenait en équilibre. Cet appareil ne serait-il pas d'un usage plus commode, si l'on substituait au poids la tension du ressort d'un dynamomètre, qu'on attacherait d'un bont à la branche du frein et de

⁽¹⁾ Il est assez indifférent qu'on prenne pour la force du

cheval vapeur 250 ou 500 unités dynamiques; mais ce qui est important pour l'estimation d'une machine à vapeur, c'est de connaître le temps nécessaire pour la production de cette force, et le rapport du nombre d'unités dynamiques qui expriment sa valeur, à la quantité de charbon employée pour l'obtenir.

D'EFFETS DYNAMIQUES.

effet maximum par l'application du frein à l'arbre tournant.

III. Dans l'expérience de M. de Prony, la puissance de la machine à vapeur a été augmentée par l'élévation de la température de l'eau dans la chaudière, et l'effet dynamique total observé se composait : 1º. de l'ascension de l'eau au sommet de la tour du bâtiment du Gros-Caillou; 2º. du frottement dufrein sur l'arbre tournant. Pour connaître le maximum d'effet total, il faudrait faire varier le frottement, en serrant plus ou moins les mâchoires du frein, et observer les changemens dans les quantités d'eau élevées; on déterminerait par une suite d'observations, la vitesse de rotation de l'arbre pour laquelle la somme des deux effets partiels serait la plus grande.

IV. Lorsque la puissance est appliquée à un arbre tournant qui transmet son action à des pompes ou à toutes autres espèces de machines, l'effet total de cette puissance, supposée constante, peut aussi se mesurer au moyen du frein, en substituant à toute la résistance utile la résistance factice du frottement. Cette dernière résistance est déterminée par la condition que le nombre de révolutions de l'arbre tournant, dans un temps donné, soit le même pour l'une et l'autre résis-

tances, agissant séparément (1).

V. Plusieurs physiciens ontfait des expériences pour déterminer le rapport des poids qui mesurent le frottement et la pression correspondante: le frein à support fixe, que j'ai proposé, pourrait,

l'autre à un point fixe hors de l'arbre tournant? On éviterait par cette substitution les tâtonnemens qu'il faut faire sur la position primitive du frein, pour que, dans l'état d'équilibre de ce frein, la branche qui porte le poids soit horizontale; quelle que fût cette position primitive, la tension du ressort mesurerait le poids qui fait équilibre au frottement. Dans la machine dynamométrique que j'ai décrite dans mon Traité des machines, le support du frein qui embrasse l'arbre, est fixe; le dynamomètre qui mesure le frottement est attaché d'un bout à la puissance qui fait tourner l'arbre, et de l'autre bout au rayon de. l'arbre auquel cette puissance est appliquée. Les avantages qui résultent de cette dernière disposition sont : 10. que le frein sert de collet à l'arbre tournant et donne de la stabilité à son axe de rotation; 20. qu'on peut multiplier les freins sur la longueur de l'arbre, et mesurer par un seul système de ressorts la tension qui correspond au frottement de plusieurs freins agissant simultanément; 3°. qu'on peut, par la multiplication des freins, mesurer la puissance des plus fortes machines à arbres tournans.

II. Quel que soit le mode d'application du frein à la mesure d'un effet dynamique de rotation, on aura la mesure de cet effet dans un temps donné, en multipliant la résistance qui est appliquée tangentiellement au cercle que décrit un point donné autour d'un axe de rotation, par l'espace que parcourt ce point dans le même temps : d'où il suit que la puissance qui fait tourner un arbre étant constante, il y a une résistance pour laquelle l'effet dynamique de la puissance devient un maximum, et qu'on pourra toujours déterminer cet

⁽¹⁾ Voyez mon Traité des machines, page 55, et les notes insérées dans les bulletins des Sociétés d'encouragement et philomatique, cahiers de décembre 1811 et janvier 1812.

194 FREIN POUR LA MESURE D'EFFETS DYNAMIQUES. par une modification facile à concevoir, indiquer la pression perpendiculaire à la surface de l'arbre tournant qui produit le frottement, et comme il donne la mesure de la force tangentielle capable de vaincre ce frottement, on aurait le rapport de la pression au frottement correspondant pour les diverses valeurs de la vitesse de rotation de l'arbre tournant.

out margory Explication de la fig. 1, Pl. I.

A B C, section transversale de l'arbre tournant. M N, Mâchoire du frein.

K I., autre mâchoire prolongée et portant à son extrémité un poids P.

E L, DK, tiges en fer taraudées, portant les

écrous D et E. P, q, r, s, tasseaux de rechange qui frottent sur l'arbre tournant, et qu'on fixe sur les mâchoires

MN, KL.

Les diverses parties en fer ou en bois, qui composent le frein de M. de Prony, sont équilibrées de manière que le centre de gravité du système se trouve sur l'axe de l'arbre tournant, dont la section transversale est A B C. Le poids P, qui fait équilibre au frottement, s'ajoute à la masse du frein (1).

NOTE

Sun deux nouveaux fourneaux inventés par M. S. Hunt, pour le traitement du fer.

M. Hunt, de New-Yorck, a inventé deux fourneaux destinés à diverses opérations qui se rapportent au traitement du fer. On peut, s'en servir pour réduire et pour griller le minerai de fer; pour fondre les masses ou saumons de fer; convertir en acier le fer malléable. On peut encore employer ces mêmes fourneaux pour faire rougir des barres de fer; les réduire en barres de plus petites dimensions, ou enfeuilles, etc. Le tout, par le moyen d'une même chaleur, qui doit être produite par la combustion du bois séché au four.

Il est nécessaire que le minerai soit concassé au bocard, comme pour la méthode ordinaire. On peut faire usage de toutes sortes de bois.

Explication des figures 2 et 3, Pl. I.

Les figures 2 et 3 de cette planche représentent les deux fourneaux dont il s'agit (1).

- A. Chambre où se brûle le bois.
- B. Bouche pour introduire le bois dans la chambre A.
 - C. Grille sur laquelle on fait brûler le bois.

⁽¹⁾ On frouve dans le cahier des Annales de Chimie et de Physique, février 1822, pag. 165-173 du tome XIX, la note de M. de Prony et la figure du frein qui s'y rapporte. On trouve aussi dans le Bulletin de la Société d'encouragement (No. CCXIII) l'extrait que nous venons de donner de cette même nete.

⁽¹⁾ M. Milbert a dessiné ces fourneaux sur l'original. Ces mêmes fourneaux ont dû être présentés, en 1821, au comité des patentes des États-Unis.

D. Récipient pour la cendre.

E. Bassin servant à recevoir le métal fondu.

F. Ouverture qu'on peut ouvrir et fermer à volonté, et qui, lorsqu'elle est débouchée, est destinée à laisser sortir le métal fondu.

G. Plan incliné sur lequel on place le minerai, etc.

H. Clef pour boucher la cheminée K.

I. J. Fours pour griller le minerai; et pour carboniser le fer et le convertir en acier.

K. K'. Cheminées. La première (K) doit être bouchée lorsque les fours sont employés à griller, à carboniser, etc. (1).

anyborn is consite pour la resilucie to duaire.

On pour faire as we do toutes spress de bois-

real les deux fobranax dent a les del met

est mercapaire one le mineral seet consusa

and have all the father the first and

It Bouche gour introduce le bois dans la

(1) Id. Millert a decide accomment to l'anglish Co.

the statement of the st

application of the process of a St. 18. 18.

ORDONNANCES DU ROI,

CONCERNANT LES MINES,

RENDUES PENDANT LE QUATRIÈME TRIMESTRE DE 1822.

ORDONNANCE du 20 novembre 1822, portant de Loir-etréglement pour l'exploitation des carrières du Cher. département de Loir-et-Cher.

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Vu, etc.;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ART. Ier. Le réglement ci-annexé, pour l'exploitation des carrières du département de Loir-et-Cher, est approuvé et sera exécuté selon sa forme et teneur.

ART. II. Notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur est chargé de l'exécution de la présente ordonnance, qui sera insérée au Bulletin des Lois.

REGLEMENT.

Titre Ier. — Exercice de la surveillance de l'administration sur l'exploitation des carrières.

ART. Ier. Les carrières de pierre à bâtir et de marne actuellement existantes dans le département de Loir-et-Cher, et toutes autres carrières de même genre qui pourront y être ouvertes à l'avenir, seront soumises aux mesures d'ordre et de police qui sont prescrites ci-après.

ART. II. Tout propriétaire ou entrepreneur qui se proposera, soit de continuer l'exploitation d'une carrière en activité, soit d'en ouvrir une nouvelle, sera tenu d'en faire sa déclaration devant le préfet du département, par l'intermédiaire

⁽¹⁾ Les cheminees (K. K'.) de la figure 3 ont les mêmes dimensions que celles de la figure 2.

SUR LES MINES.

du sous-préfet de l'arrondissement et du maire de la commune dans laquelle sera située ladite carrière.

ART. III. Cette déclaration énoncera les noms, prénoms, et demeure du propriétaire ou entrepreneur de l'exploitation, avec indication de ses droits de propriété, ou de jouissance du sol. Elle énoncera le nombre d'ouvriers que l'exploitant se propose d'employer, avec désignation des différentes fonctions auxquelles ces ouvriers seront appliqués, d'après les

usages locaux.

ART. IV. La même déclaration fera connaître d'une manière précise le lieu et l'emplacement de l'exploitation, la forme générale des travaux faits ou à faire, soit à ciel ouvert, soit par puits, ou par cavages à bouches, ainsi que la disposition des moyens qui seront employés ou projetés pour assurer la solidité de l'ouvrage, pour prévenir les accidens tant au dehors qu'à l'intérieur, pour épuiser les eaux et pour extraire les matières : à cet effet, ladite déclaration sera accompagnée d'un plan coordonné avec deux coupes verticales, faites en deux sens perpendiculaires l'un à l'autre; le tout dressé sur une échelle de deux millimètres par mêtre. Ces plans seront vérifiés par l'Ingénieur des Mines de l'arrondissement et certifiés par le maire de la commune.

ART. V. Ladite déclaration devra être faite:

1°. Par tout entrepreneur de carrières actuellement en activité, dans le délai de trois mois, à compter de la publication du présent réglement;

2°. Par tout entrepreneur de nouvelle carrière, un mois avant que l'on puisse commencer à mettre en activité l'ex-

ploitation de la carrière projetée.

ART. VI. Faute par lesdits propriétaires ou entrepreneurs d'avoir fait la déclaration susénoncée, dans les délais prescrits, le préfet, aussitôt qu'il sera informé de l'existence d'une exploitation non déclarée, en ordonnera la visite; après quoi, sur le rapport du maire de la commune où sera située ladite exploitation, et sur l'avis de l'Ingénieur des Mines, le préfet, après avoir entendu les exploitans de ladite carrière, pourra ordonner, s'il y a lieu: que, provisoirement et par mesure de police, les travaux enseront suspendus jusqu'à ce que la déclaration sus énoncée ait été effectuée, et sauf recours devant le Ministre de l'intérieur.

ART. VII. Dans toute exploitation de pierre à bâtir ou de marne, la surveillance de la police sera exercée sous la direc-

tion du préfet, soit par le maire de la commune dans laquelle sera située l'exploitation, ou, à son défaut, par les adjoints du maire, soit par les commissaires de police; le tout conformément aux articles 8 à 15 du Code d'instruction criminelle.

La surveillance de l'administration, relativement à l'observation des réglemens locaux, sera exercée sous l'autorité du préfet par l'Ingénieur des Mines de l'arrondissement, et par le maire de la commune où sera le siège principal de l'exploitation. En l'absence de l'Ingénieur des Mines, cette surveillance sera exercée par un conducteur surveillant des carrières qui sera nommé par le Directeur-général des Ponts et Chaussés et des Mines, sur la présentation du préfet.

ART. VIII. L'Ingénicur des Mines présentera, tous les ans, au préfet un rapport sur les carrières du département après les avoir visitées. Il donnera son avis sur les affaires administratives qui s'y rapporteront, toutes les fois qu'il en sera requis par le préfet; il informera le préfet de tous désordres, abus, ou inconvéniens qu'il aurait observés dans l'exploitation des carrières. Il proposera les mesures d'ordre public dont il aura reconnu la nécessité, ou les moyens d'amélioration qui lui paraîtraient utiles d'introduire. Sous ce dernierrapport, il éclairera les exploitans, en leur faisant connaître les inconvéniens qu'il aurait reconnus dans leurs travaux.

ART. IX. Sur le rapport de l'Ingénieur des Mines, le préfet, après avoirpris l'avis du maire de la commune et entendu l'exploitant de la carrière dont il s'agira, pourra ordonner la suspension des travaux reconnus dangereux, et preserire telles mesures de sûreté qu'il appartiendra, sauf recours à notre Ministre de l'intérieur.

ART. X. L'exploitant sera tenu de faciliter aux Ingénieurs des Mines, et au conducteur surveillant, ainsi qu'à tous les fonctionnaires publics et agens délégués par l'Administration, les moyens de visiter et de reconnaître les travaux de l'exploitation.

ART. XI. Il sera personnellement responsable du fait de ses employés et ouvriers; ces derniers devront toujours être porteurs de livrets, conformément à l'article 12 de la loi du 22 germinal an 11 (12 avril 1805).

ART. XII. Nul exploitant ne pourra abandonner, combler ou saire écrouler une carrière, avant d'en avoir sait sa déclaration au préset, lequel, après avoir fait reconnaître l'état des

SUR LES MINES. SECTION 11.

201

lieux, prescrira ce qu'il appartiendra dans l'intérêt de la sûreté publique.

ART. XIII. Les contraventions au présent réglement, qui seront commises par les carriers exploitans ou autres personnes, seront constatées comme les contraventions en matière de voirie et de police, par l'Ingénieur des Mines ou par le conducteur surveillant, et concurremment par les maires et adjoints des communes ci-dessus désignées, ainsi que par tous les officiers de police de ces localités, chacun dans son ressort.

ART. XIV. Les procès-verbaux constatant ces infractions seront dressés sur papier libre, timbrés et enregistrés en débet. Lorsque ces procès-verbaux seront rédigés par un gendarme, un commissaire de police ou un garde champêtre, ils seront affirmés, dans les 24 heures de leur rédaction, devant le maire de la commune où l'infraction aura été commise.

ART. XV. Ces procès-verbaux seront adressés en originaux au préfet, pour faire statuer sans délai sur les peines et amendes encourues par les contrevenans, sans préjudice des dommages et intérêts qui pourront être réclamés par les parties lésées.

TITRE II. — Règles spéciales sur l'exploitation.

SECTION PREMIÈRE.

Classement des carrières.

ART. XVI. Les masses ou bancs calcaires présentant des épaisseurs variables et divers degrés de dureté, et ces bancs ou masses étant couverts par une épaisseur plus ou moins grande de terre, il y aura, d'après ces circonstances, différens modes d'exploitation; ces modes sont:

1º. A découvert, par tranchées à ciel ouvert;

2º. Par cavage à bouche, en pratiquant dans un front de masse mise à découvert, des ouvertures au moyen desquelles on pénètre dans son intérieur, par des galeries plus ou moins larges;

3°. Les marnières seront exploitées à ciel ouvert ou par puits, suivant l'état des lieux.

egone y mana beliste emergen betoek (n. 1912). On this circular way segment y control is the selection of

ration or public, it peak appears on each excellenter Victoria

De l'exploitation à découvert.

ART. XVII. Toutes les masses dont le recouvrement de terre sera moindre de quatre mètres, et généralement lorsque les banes du sol n'auront aucune solidité, ou que la pierre aura une trop grande quantité de fils ou fissures, seront exploitées à découvert.

ART. XVIII. Les terres seront coupées en retraite par banquettes ou talus suffisans pour empêcher l'éboulement des masses supérieures. La pente à donner aux talus sera déterminée par la connaissance des lieux, à raison de la nature et de la consistance du banc de recouvrement.

ART. XIX. Il sera ouvert un fossé, d'un à deux mètres de profondeur et autant de largeur, au-dessus de l'exploitation; ou rejettera le déblai de ce fossé sur le bord du terrain du côté des travaux, pour y former une berge ou rempart destiné à prévenir les accidens et à détourner les eaux.

ART. XX. L'exploitation ne pourra être poursuivie que jusqu'à la distance de dix mètres, des deux côtés de tous chemins à voitures, édifices et constructions quelconques.

ART. XXI. Il sera laissé, outre cette distance de dix mètres prescrite par l'article précédent, un mètre pour mêtre d'épaisseur des terres au - dessus de la masse exploitée au bord desdits chemins, édifices et constructions.

SECTION III.

De l'exploitation par cavage à bouche.

ART. XXII. Les masses qui seront recouvertes par quatre mètres ou plus de terre, et dont les bancs supérieurs présenteront assez de solidité pour servir de ciel à la carrière, pourront être exploitées par cavage à bouche.

ART. XXIII. L'exploitation par cavage à bouche sera divisée en trois classes.

Première classe: (Le cavage provisoire, faisant suite à l'exploitation à découvert).

L'enfoncement ne pourra être poussé à une profondeur horizontale de plus de 15 mètres, passé laquelle, l'exploitation sera assujettic aux mêmes règles que l'exploitation souterraine. Dans tous les cas, il sera laissé des piliers distans de sept à liuit mètres au plus et épais de cinq mètres.

ART. XXIV. Deuxième classe: (Le cavage à un seul étage); il sera pratique ainsi qu'il suit :

Sur la longueur du front du cavage on enlèvera en tout ou en partie les terres de recouvrement de la masse, de manière à y former une retraite ou banquette de deux mètres de largeur.

ART. XXV. Un fossé d'un mètre de largeur et autant de profondeur sera ouvert parallèlement au front de masse et au-dessus de l'entrée de la carrière, comme il est prescrit par l'article 10 ci-dessus, pour l'exploitation à découvert.

ART. XXVI. Vers les deux extrémités du front de masse, on percera en ligne droite deux entrées de galeries de service, ou une seule au milieu, suivant l'étendue en largeur de la masse à exploiter; la largeur de ces galeries sera subordonnée à l'état du ciel de la carrière, et dans les localités connues jusqu'à présent cette largeur n'excédera par tuois mètres et demi, ui sa hauteur vingt-cinq décimètres.

ART. XXVII. Il sera ouvert de l'un et de l'autre côté de la galerie de service, ou d'un côté seulement s'il y a deux galeries aux extrémités de la masse, des ateliers ou chantiers d'exploitation qui auront une largeur de trois à quatre mètres

an plus.

ART. XXVIII. Les piliers qui devront être laissés entre chaque atelier, seront épais de cinq mètres et pleins sur toute leur longueur. Ces piliers ne pourront être recoupés que dans le cas où l'on sera sur le point d'abandonner la carrière et qu'après en avoir fait la déclaration, ainsi qu'il est prescrit à l'article 13 ci-dessus. Le préfet, après avoir fait reconnaître l'état des lieux, réglera, sur le rapport de l'Ingénieur des Mines et après avoir entendu l'exploitant, les dimensions des piliers qui devront être laissés définitivement.

ART. XXIX. La hauteur des ateliers ou chantiers d'exploitations n'excédera jamais deux mètres soixante quinze centimètres, et dans tous les cas il sera laissé au faîte une portion du banc solide dans lequel on travaille, sur une épaisseur de cinquante à soixante centimètres, ou plus si cela est nécessaire pour assurer la solidité de la carrière.

ART. XXX. Les débris de pierre et les déblais seront placés dans les chantiers abandonnés, de manière à les remplir jusqu'au faîte.

ART. XXXI. Troisième classe: (Le cavage à plusieurs

étages).

Cette exploitation pourra être pratiquée dans les masses épaisses de plus de sept mêtres, lorsque le banc supérieur aura,

an moins un mètre d'épaisseur, et paraîtra suffisamment solide pour servit de ciel au dernier étage de l'exploitation.

ART. XXXII. Les atcliers ou chantiers d'exploitation de l'étage inférieur ne pourront avoir plus de 4 mètres soixantesix centimètres de largeur; leur hauteur n'excédera pas deux mètres soixante-six centimètres. Les piliers réservés entre eux

devront avoir au moins quatre mètres d'epaisseur.

ART. XXXIII. Dans les étages supérieurs, les chantiers d'exploitation auront toujours en largeur un mêtre de moins que ceux de l'étage immédiatement inférieur. Les piliers scront disposés de telle manière que ceux d'un étage correspondent exactement à ceux des autres étages, et qu'il y ait toujours dans la carrière plein sur plein et vide sur vide.

ART. XXXIV. L'épaisseur des planchers laissés entre deux étages successifs, né devra jamais être moindre de treize décimètres; elle pourra, suivant les circonstances, être portée à deux mètres et même au-delà, si la nature de la masse l'exige.

ART. XXXV. Dans cette espèce d'exploitation, les piliers

ne pourront jamais être recoupés.

ART. XXXVI. Aucun étage d'exploitation ne devra être entrepris ou poursuivi dans les parties supérieures de la masse, avant que l'état des bancs inférieurs n'ait été reconnu par des sondages, ou quelque autre moyen que ce soit.

Dans le cas où de telles recherches auraient fait connaître l'existence d'une exploitation inférieure, le plan devra en être joint à la déclaration exigée par l'article 4, et les ateliers du nouvel étage seront coordonnés avec celui du premier, ainsi qu'il est prescrit par l'article 33 ci-dessus.

SECTION IV.

Dispositions particulières aux carrières, de Bourré, Monthon et Montrichard.

Ant. XXXVII. Les exploitans des carrières de Bourré, Monthon et Montrichard sont dispensés de joindre à la déclaration qu'ils sont tenus de faire, aux termes du présent réglement, les plans et coupes vérticales qui sont exigés par l'article 4.

ART. XXXVIII. Tous les maîtres ouvriers carrières ou exploitans des carrières qui sont actuellement en activité dans les communes de Bourré, Monthon et Montrichard, féront lever en commun, à leurs frais, un plan de toutes les parties de ces carrières où sont situés leurs ateliers actuels, en y comprenant les chemins ou galeries qui y conduisent. Ce plan, tracé sur une échelle de deux millimètres pour mètre, sera accompagné des coupes verticales nécessaires pour faire connaître la position des ateliers entre eux, et leur relation avec la surface du sol. Il devra être remis à la préfecture, dans le délai de trois mois, à compter de la publication du présent réglement, et sera ensuite transmis à l'Ingénieur des Mines de l'arrondissement, pour être vérifié et certifié par lui.

ART. XXXIX. A défaut d'exécution de l'article précédent ou pour cause d'inexactitude reconnue des plans, ils seront.

leves d'office aux frais des exploitans.

SECTION V.

De l'exploitation des marnières.

ART. XL. L'exploitation des marnières à ciel ouvert ou par enfoncement peu profond, est assujettie aux mêmes règles que celle des carrières de pierre, qui sont prescrites par les arti-

cles 18, 19, 20, 21, 22 et 23.

ART. XLI. L'exploitation des marnes pourra être faite par puits, lorsque ces terres se trouveront à plus de sept à huit mêtres de profondeur; les puits n'auront pas plus de 15 décimètres de diamètre, et seront boisés solidement en chêne dans toutes les parties où ils ne traverseront pas un rocher reconnu suffisamment solide.

ART. XLII. L'exploitation proprement dite ne pourra commencer qu'à la distance horizontale de six mètres au moins du fond du puits. Les galeries qui partiront de celui-ci seront larges d'un mètre et hautes de deux mètres au plus; on évitera avec soin tout éboulement qui pourrait compromettre la solidité des puits.

SECTION VI.

Dispositions communes à toutes les exploitations souterraines,

ART. XLIII. Les exploitations par puits ou par cavages, de quelque classe qu'elles soient, ne seront poussées qu'à la distance de dix mètres des deux côtés des chemins à voitures, des édifices et constructions quelconques. Cette distance sera augmentée, suivant les différentes localités, d'une quantité égale à la somme de la hauteur et de la largeur des chantiers d'exploitation.

ORDONNANCE du 20 novembre 1822, portant Verrerie autorisation de transférer une verrerie située de Montresur le territoire de Marseille (Bouches-du-Rhône).

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Vu, etc.;

Notre Conseil d'État entendu,

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ART. Ier. Le sieur Pons-Grimblot est autorisé à transférer la verrerie de verre à vitres qu'il possède rue des Vignerons, à Marseille, département des Bouches-du-Rhône, dans la propriété qu'il a acquise au quartier rural de Montredon, territoire de Marseille.

ART. II. Cette verrerie sera composée de deux fours de fusion, de quatre fours à recuire et de quatre fours d'étendage : le tout conformément aux plans et profils joints à la demande.

ART. III. S'il était démontré par la suite que les halles renfermant les fours ne sussent pas assez élevées pour empêcher la sumée de se rabattre sur les propriétés voisines, et qu'il en résultât un dommage réel pour les propriétaires voisins, l'impétrant sera tenu d'élever lesdites halles et les bâtimens qui consommeront en grand des combustibles, de la quantité qui sera déterminée par le préfet des Bouches-du-Rhône, sur l'avis des gens de l'art qu'il aura désignés à cet effet. Cet avis sera soumis à l'approbation de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur.

ART. IV. Le sieur Pons-Grimblotne pourra employer que de la houille dans ses fours de fusion; mais il est autorisé à consommer dans ses fours d'étendage jusqu'à la concurrence de cent cinquante stères de bois.

Nota. Les trois derniers articles, que nous n'avons pas inserés, out pour objet des mesures générales.

de la Ragotière et du Pont-Besnier

Houillères Ordonnance du 20 novembre 1822, portant concession de mines de houille situées dans les départemens de la Sarthe et de la Mayenne.

Louis, etc., etc., etc.,

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Vu, etc.;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit:

ART. Ier. Il est accordé aux sieurs Pierre Thoré Cohendé, Maturin Chérouvrier, Joseph Salmon, Pierre Charpentier et Louis Landeau une concession de mines de houille, compreuant celles de la Ragotière et du pont Besnier, sur une surface de cent seize kilomètres carrés cinquante-sept hectares, faisant partie des départemens de la Sarthe et de la Mayenne. Cette surface, conformément aux plans joints à l'appui de la demande, sera limitée ainsi qu'il suit :

Par des lignes droites de Préaux à Ballée, de Ballée à Epineule-Seguin, d'Epineu-le-Seguin à Anvers-le-Hamon; d'Anversle-Hamon, par une ligne droite dirigée de ce point, sur la métairie du Châtelet, jusqu'au point d'intersection de cette ligne, dans les bois de Brice, avec la ligne suivante, auquel point les concessionnaires feront placer une borne; de ce point, par une ligne menée par Brice au quart de rond, de là à Juigné, de Juigné à Sablé, de Sablé à Souvigné, Saint-Brice et Préaux, point de départ.

Nota. Les autres articles ont pour objet des mesures générales. L'article II du cahier des charges, joint à cette ordonnance, porte ce qui suit :

ART. II. Si les besoins publics l'exigent, ils seront tenus d'entreprendre des exploitations sur plusieurs points de leur concession à-la-fois, sur l'injonction qu'ils en recevront du préfet, d'après la visite et le rapport des Ingénieurs, après toutefois qu'ils auront été entendus : le tout dans l'intérêt des consommateurs et en vertu de l'article 49 de la loi du 21 ayril 1810.

Ordonn Ance du 18 décembre 1822, portant au- Usine de torisation de conserver et de tenir en activité Mormoiron. une fabrique de sulfate de fer, située dans la commune de Mormoiron (Vaucluse.)

Louis, elc., elc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Vu, etc.;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ART. Ier. Le sieur Joseph Michel est autorisé à conserver et tenir en activité la fabrique de sulfate de ser qu'il possède au quartier de Canadel, commune de Mormoiron, département de Vaucluse.

ART. II. Cette usine est et demeure composée, conformément aux plans joints à la demande, de deux chaudieres de concentration.

ART. III. L'impétrant ne pourra employer dans ladite

usine que des combustibles minéraux.

Nota. Les autres articles ont pour objet des mesures génerales. L'article III du calier des charges, joint à cette or-

donnance, porte ce qui suit :

ART. III. Conformément aux articles 68 et 69 de la loi du 21 avril 1810, le permissionnaire ne pourra entreprendre de travaux réguliers par galeries souterraines, pour l'extraction des minerais pyriteux qui alimentent sa fabrique, sans qu'au préalable il n'ait été constaté que ces minerais ne peuvent être exploités à découvert, ou que ce mode d'extraction serait nuisible à leur complète exploitation; dans ce cas le permissionnaire devra se mettre en mesure d'obtenir une concession.

ORDONNANCE du 25 décembre 1822, portant Honillères concession des mines de houille situées sur la rive des commudroite de la rivière de Cesse (Hérault).

nes de la Canette, d'Aigues, etc.

Liouis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'Etat au département de l'intérieur;

Vu, etc.;

de la Ragotière et du Pont-Besnier

Houillères ORDONNANCE du 20 novembre 1822, portant concession de mines de houille situées dans les départemens de la Sarthe et de la Mayenne.

Louis, etc., etc., etc.,

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Vu, etc.;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit:

ART. Ier. Il est accordé aux sieurs Pierre Thoré Cohendé, Maturin Chérouvrier, Joseph Salmon, Pierre Charpentier et Louis Landeau une concession de mines de houille, comprepant celles de la Ragotière et du pont Besnier, sur une surface de cent seize kilomètres carrés cinquante-sept hectares, faisant partie des départemens de la Santhe et de la Mayenne. Cette surface, conformément aux plans joints à l'appui de la demande, sera limitée ainsi qu'il suit :

Par des lignes droites de Préaux à Ballée, de Ballée à Epineule-Seguin, d'Epineu-le-Seguin à Anvers-le-Hamon; d'Anversle-Hamon, par une ligne droite dirigée de ce point, sur la métairie du Châtelet, jusqu'au point d'intersection de cette ligne, dans les bois de Brice, avec la ligne suivante, auquel point les concessionnaires feront placer une borne; de ce point, par une ligne menée par Brice au quart de rond, de là à Juigné, de Juigné à Sablé, de Sablé à Souvigné, Saint-Brice et Préaux, point de départ.

Nota. Les autres articles ont pour objet des mesures générales. L'article II du cahier des charges, joint à cette ordonnance, porte ce qui suit :

ART. II. Si les besoins publics l'exigent, ils seront tenus d'entreprendre des exploitations sur plusieurs points de leur concession à-la-fois, sur l'injonction qu'ils en recevront du préfet, d'après la visite et le rapport des Ingénieurs, après toutefois qu'ils auront été entendus : le tout dans l'intérêt des consommateurs et en vertu de l'article 49 de la loi du 21 avril 1810.

Ordonnance du 18 décembre 1822, portant au- Usine de torisation de conserver et de tenir en activité Mormoiron. une fabrique de sulfate de fer, située dans la commune de Mormoiron (Vauciuse.)

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur ;

Vu, etc.;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ART. Ier. Le sieur Joseph Michel est autorisé à conserver et tenir en activité la fabrique de sulfate de fer qu'il possède au quartier de Canadel, commune de Mornioiron, département de Vaucluse.

ART. II. Cette usine est et demeure composée, conformément aux plans joints à la demande, de deux chaudières de concentration.

ART. III. L'impétrant ne pourra employer dans ladite usine que des combustibles minéraux.

Nota. Les autres articles ont pour objet des mesures générales. L'article III du cahier des charges, joint à cette ordonnance, porte ce qui suit :

ART. III. Conformement aux articles 68 et 69 de la loi du 21 avril 1810, le permissionnaire ne pourra entreprendre de travaux réguliers par galeries souterraines, pour l'extraction des minerais pyriteux qui alimentent sa fabrique, sans qu'au préalable il n'ait été constaté que ces minerais ne peuvent être exploités à découvert, ou que ce mode d'extraction serait nuisible à leur complète exploitation; dans ce cas le permis-

Ordonnance du 25 décembre 1822, portant Houillères concession des mines de houille situées sur la rive des commudroite de la rivière de Cesse (Hérault).

sionnaire devra se mettre en mesure d'obtenir une concession.

nes de la Canette, d'Aigues, etc.

Liouis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Vu, etc.;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ART. Ier. Il est fait concession au sieur Jean-Alexandre Vincent de Paule Treil de Pardailhan des Mines de houille existantes dans les territoires de la Caunette, d'Aigues et d'Aigues-Vives, rive droite de la rivière de Cesse, département de l'Hérault, sur une étendue de sept kilomètres carrés et de soixante-cinq hectares, limitée conformément au plan joint à la demande, savoir:

A l'est, par une ligne droite tirée vers le sud, partant d'Aigues-Vives et se dirigeant vers la fontaine des pauvres (point de limitation commune aux territoires d'Aigues, d'Aigues-Vives et de Mailhac);

Au sud, par le chemin public de Mailhac à Aigues et par celui d'Aigues à Azillanet, jusqu'au point où il quitte le territoire d'Aigues;

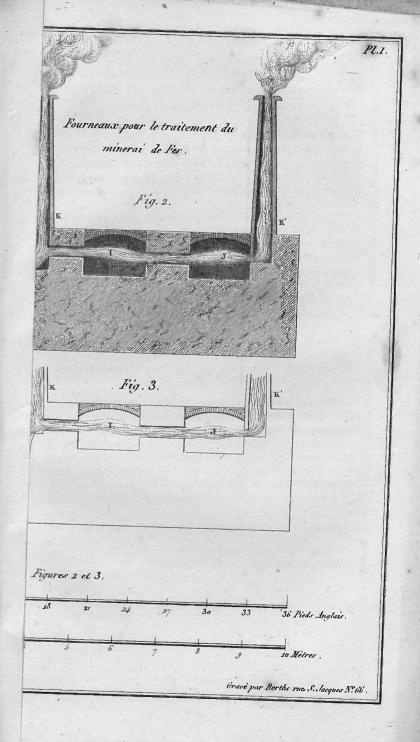
A l'ouest, par la limite commune aux territoires d'Aigues et d'Azillanet et par celle de la Caunette et de Minerve, jusqu'à la rivière de Cesse.

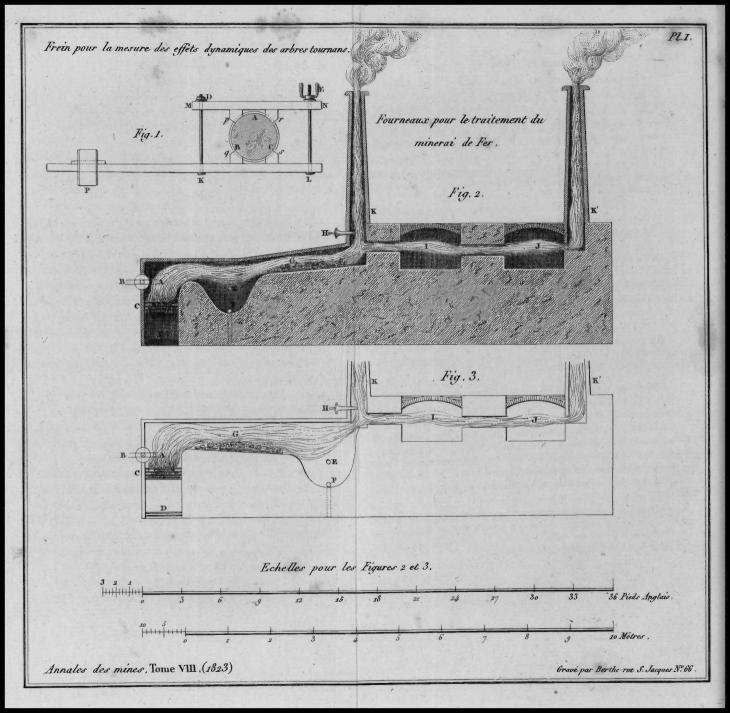
Au nord, par la rivière de Cesse jusqu'au pont de la grande route de Saint-Pons à Narbonne et depuis ce pont, par cette route, jusqu'à Aigues-Vives, point de départ.

Nota. Les autres articles ont pour objet des mesures générales. L'article II du cahier des charges, joint à cette ordonnance, porte ce qui suit:

ART.II. Sur quelque point qu'ilentreprennel'exploitation, le concessionnaire devra préalablement établir le 1er. niveau d'extraction, soit par un puits vertical, soit par une galerie horizontale d'écoulement et de service, sur la couche de houille, à une distance du jour de 150 mètres au moins, mesurée sur l'inclinaison de cette couche.

Lorsque la situation le permettra, comme dans la partie du territoire de la Caunette située sur la rive droite de la Cesse, ce premier niveau sera établi sur la couche inférieure, si elle est susceptible d'exploitation économique.





NOTICE

Sur plusieurs perfectionnemens faits à la dens de sureté de sir Humphry Davy (1);

PAR M. CHEVREMONT, Ingénieur des Mines dans le Royaume des Pays-Bas.

1°. L'usage des lampes de Davy est généralement adopté dans les houillères des environs de Mons, où il se dégage du grisou (gaz hydrogène carboné). L'introduction de cette lampe y date de 1817, et depuis cette époque je me suis convaincu qu'elle offre toute sûreté au mineur, sous le rapport des inflammations du grisou, surtout depuis que j'ai introduit dans sa construction quelques changemens, que la pratique m'a fait considérer comme des perfectionnemens avantageux.

J'ai observé d'abord que la pointe de la flamme contenue dans le cylindre de toile de fil de fer, en échauffant considérablement la partie supérieure de ce cylindre, l'y détériorait au point de la trouer entièrement en peu de temps.

Davy a cru obvier à cet inconvénient en fixant par emboîtement une deuxième enveloppe aussi en toile métallique sur la partie supérieure du cylindre, dont le fond se trouve à environ 3 centimètres de distance de celui de cette seconde

⁽¹⁾ Voyez, pour la description, la construction, les avantages et les applications de ces lampes, les différens mémoires de MM. Baillet et Lefroy, insérés dans le tome Ier. des Annales des Mines, année 1816. (R.)

enveloppe; máis celle ci ne garantit pas toujours les mineurs des inflammations du grisou, lorsque le fond du cylindre vient à se trouer, car s'il arrivait que celui-ci ou la deuxième enveloppe se déformât, c'est-à-dire ne fût plus parfaitement cylindrique, alors la deuxième enveloppe ne joignant pas également dans tous les points le cylindre sur lequel elle est emboîtée, formerait des ouvertures de plus d'un vingtième de pouce carré, et il y aurait nécessairement inflammation du gaz hydrogène carboné de la galerie.

Il est arrivé dans quelques houillères du Hainaut des accidens provenant de la cause que je viens d'indiquer; on est donc obligé de visiter chaque jour, avec soin, les cylindres de toile de métal en les nettoyant, et de les remplacer quand on s'aperçoit qu'ils sont troués, ce qui arrive souvent et toujours à la partie supérieure. Ces réparations fréquentes ne laissent pas de coûter beaucoup à l'exploitant, et la facilité avec laquelle le fond des cylindres se troue, leur donne beaucoup d'inquiétude, sur-tout dans les mines où le grisou est abondant et s'enflamme souvent dans l'intérieur des lampes. Dans ce cas, M. Davy conseille derafraîchir de temps en temps le haut du cylindre de la lampe avec de l'eau, ou de placer dessus un petit réservoir d'eau dont l'évaporation empêcherait que le tissu métallique s'échauffât trop; mais il ne serait jamais probable que les ouvriers mineurs consentissent à prendre tant de précautions, eux que les moindres pratiques nouvelles effarouchent d'autant plus qu'elles nécessitent plus de soins.

Il n'existe pas de classe d'ouvriers qui soit exposée à plus de dangers que les houilleurs, et cependant il n'est pas d'hommes plus imprudens: familiarisés dès l'enfance avec toute espèce de périls, ils songent rarement à la mort qui les menace sans cesse.

Pour obvier d'une manière bien efficace aux inconvéniens que je viens de signaler dans la construction des lampes de Davy, et prévenir tout accident sans exiger de la part des ouvriers des soins extraordinaires, j'ai formé le cylindre de la lampe de deux pièces distinctes, l'une en toile métallique, placée inférieurement, et l'autre en cuivre laminé, percée d'une múltitude de petits trous dont le diamètre égale celui des mailles du cylindre de toile métallique: cette pièce en cuivre est placée à la partie supérieure du cylindre, et réunie à la toile de métal par un lien en gros fil de fer.

Des lampes avec des cylindres construits de cette manière out déjà servi pendant six mois sans avoir exigé la moindre réparation, et même sans avoir souffert la moindre dégradation, quoique la plupart du temps le grisou brulât dans l'intérieur de ces cylindres, l'atmosphère de la houillère étant presque constamment détonnante.

2º. Dans les lampes de Davy, construites en Angleterre, un petit tuyau fermé à vis, placé à côté de la partie supérieure du réservoir, sert à introduire l'huile: cette introduction doit se faire avant de descendre dans l'exploitation, car si, lorsqu'on est dans les galeries où il existe une atmosphère détonnante, on ôtait le bouchon à vis pour verser de l'huile dans le réservoir, ce qui serait quelquefois nécessaire, le gaz hydrogène de cette galerie s'enflammerait.

Pour éviter ce danger, j'ai plongé le tuyau

dont je viens de parler jusqu'au fond du réservoir, où je le recourbe et le fais remonter jusqu'à la moitié à-peu-près de la hauteur du réservoir : ce tuyau forme alors un véritable siphon renversé: lorsqu'on verse de l'huile par l'orifice extérieur, ce liquide descend jusque dans le fond du tuyau, remonte ensuite dans la petite branche, et tombe enfin dans le réservoir. L'on conçoit maintenant que lorsque l'huile est entièrement consommée dans celui-ci, il en reste toujours dans le fond du tuvau recourbé, et que, par conséquent, on peut dévisser le bouchon qui ferme l'orifice extérieur du tuyau et y verser de l'huile au milieu du grisou même, sans que celui-ci puisse jamais s'enflammer à l'extérieur de la lampe, puisqu'alors il est physiquement impossible qu'il s'établise aucune communication entre l'atmosphère de l'intérieur de la lampe et celle de la galerie.

3º. Les Anglais ont imaginé de fermer, au moyen d'une serrure, les lampes de Davy, pour empêcher que les ouvriers ne séparent, dans les travaux, le réservoir d'huile du cylindre de toile métallique; mais cette fermeture ne convient pas pour les lampes dont on doit se servir dans les houillères; le trou de la serrure se remplit bientôt de poussière et de boue, et il arrive à chaque instant qu'on ne peut plus ouvrir ces serrures. A Mons, on a essayé de fermer ces lampes avec des vis à têtes carrées et saillantes, mais les ouvriers mineurs parviennent à les ôter sans clef, et malgré les dangers auxquels on leur représente qu'ils s'exposent en ouvrant les lampes, ils ont quelquesois poussé le mépris des bons conseils jusqu'à y allumer leurs pipes : non-seulement ils ontété les victimes de cette inprudence. mais ils ont causé la mort de leurs malheureux compagnons. J'ai senti la nécessité de chercher le moyen de soustraire aux funestes effets de leur imprévoyance ceux qu'aucune démonstration ne peut convaincre, et je crois y avoir réussi par un procédé très simple : je fixe à la partie inférieure du cylindre une petite pièce avancée. en cuivre, de 2 centimètres environ de longueur. percée d'un trou à son extrémité, et placée de manière que lorsque le cylindre est entièrement vissé sur le réservoir, elle se trouve à gauche de l'orifice du tuyan par lequel on verse l'huile; je place dans le trou de cette pièce un cadenas à secret, de Regnier, qui ouvre par des combinaisons de lettres ou de chiffres; ce cadenas étant placé empêche d'ouvrir la lampe, parce que, lorsqu'on veut ouvrir le cylindre, il arrête contre l'orifice du tuyau par lequel on verse l'huile dans le réservoir, Les cadenas à secrets ne s'ouvrant point au moyen de clefs, ne sont pas sujets aux inconvéniens des serrures et des cadenas ordinaires.

Chaque lampe porterait un numéro; l'individu chargé de les nettoyer et d'y mettre l'huile hors des galeries, aurait une note indiquant à chaque numéro des lampes la combinaison des lettres ou chiffres qu'il faudrait connaître pour ouvrir les cadenas à secrets; les cadenas seraient suspendus par ordre à des crochets fixés dans une planche et au-dessus desquels se trouveraient écrits les mêmes numéros que ceux des lampes; on aurait soin aussi de ne jamais donner aux mineurs deux fois de suite la même lampe.

4°. Les ouvriers mineurs ont jugé qu'ils re-

DE SURETÉ.

cevaient trop peu de lumière des lampes de Davy: en conséquence, on a imaginé en Angleterre d'augmenter cette lumière en plaçant à l'extérieur du cylindre, à la hauteur de la flamme de la mèche, c'est-à-dire dans le bas dudit cylindre, une lentille de verre, plate d'un côté et convexe de l'autre; la surface plate est placée vers le cylindre: cette lentille augmente effectivement la lumière, mais seulement dans une seule direction; il faudrait qu'il y eût trois lentilles semblables, à une lampe, pour qu'elle éclairât également en avant et latéralement.

Je ferai observer aussi que ces lentilles renchériraient beaucoup les lampes, et qu'elles présenteraient l'inconvenient d'être très-souvent bri-

sées par la maladresse des ouvriers.

M. Gossart, pharmacien très-instruit de la ville de Mons, auteur d'une excellente notice publiée en 1818, sur le grisou et sur le moyen de préserver les mines de houille de son inflammation, a fait adapter aux lampes de Davy, afin qu'elles éclairassent un plus grand espace, un réflecteur parabolique en fer-blanc: l'expérience m'a prouvé que ce moyen, inventé chez nous, est préférable aux lentilles adoptées en Angleterre.

Il arrive souvent dans les exploitations de houille, qu'aux tailles, c'est-à-dire dans les parties des couches d'où l'on détache ce combustible; il arrive souvent, dis-je, que des mailles de la gaze métallique des cylindres des lampes, s'obstruent en peu d'heures par la poussière de houille qui s'y attache abondamment, et que la lampe ne répand plus alors que très-peu de lumière: cela arrive sur-tout dans les couches de houille dont la qualité est grasse: cette houille

produit beaucoup de poussière lorsqu'on l'extrait.

Pour éviter cet inconvénient, il faudrait que lorsqu'une lampe ne repandrait plus assez de lumière, un ouvrier chargé spécialement de ce soin, y substituât aussitôt une lampe de rechange; toutes les lampes étant nettoyées successivement

toutes les lampes étant nettoyées successivement avec une brosse appropriée, jamais les ouvertures ne s'obstrueraient, et les mineurs trouveraient toujours la quantité de lumière nécessaire pour

exécuter leurs travaux.

Les lampes de Davy doivent d'ailleurs être néttoyées tous les jours avec soin par une personne chargée spécialement de cette besogne. Il ne s'agit que de tremper les cylindres dans l'eau bouillante, et après les avoir bien brossés et essuyés, de les faire sécher complétement en les plaçant

près d'un feu.

Je pense qu'il conviendrait que les propriétaires des houillères à grisou eussent toujours un nombre de lampes double de celui qui est nécessaire pour l'éclairage d'une journée de travaux, afin qu'il y en eût toujours une moitié au dehors soumise au nettoyage et à l'examen scrupuleux des directeurs des établissemens, et même des Ingénieurs et des Conducteurs des mines en tournée; l'autre moitié, employée dans les travaux intérieurs, resterait dehors le lendemain, et toujours ainsi alternativement.

5°. Quand on veut brosser les cylindres à l'extérieur, on est gêné par les quatre ou cinq tiges en gros fil de fer dont le cylindre doit toujours être entouré. Pour obvier à cet inconvénient, j'ai adapté des cylindres légèrement coniques, de manière qu'on puisse facilement les faire sortir par l'anneau en cuivre qui se trouve à leur base; le

cylindre étant, par ce moyen, entièrement séparé des autres pièces qui composent la lampe, peut être nettoyé par-tout avec beaucoup plus de facilité.

6°. Lorsque la proportion de gaz hydrogène carboné est telle qu'il forme les deux cinquièmes du mélange de l'atmosphère des galeries, la mèche de la lampe s'éteint, et le mineur se trouverait alors sans lumière dans l'obscurité la plus complète, si l'ingénieux Davy n'avait pensé à placer dans l'intérieur du cylindre de sa lampe un fil de platine tourné en spirale, lequel étant rougi par le calorique, a la propriété d'opérer la combustion lente des gaz inflammables avec une quantité d'air atmosphérique beaucoup moindre que celle qui est nécessaire pour faire brûler la mèche. Le calorique, dégagé par cette combustion lente du gaz hydrogène carboné, maintient à la chaleur rouge le fil de platine, qui, dans cet état, répand assez de lumière pour que l'ouvrier puisse se diriger dans les galeries; lorsqu'il arrive avec sa lampe dans une atmosphère contenant plus d'oxigène, la combustion rapide du gaz hydrogène carboné recommence dans l'intérieur du cylindre, et la mèche se rallume spontanément.

On voit que M. Davy a très-ingénieusement tiré parti de cette propriété remarquable du platine; et je croi- que l'explication que je viens de donner de ce phénomène est la seule qu'on puisse admettre, d'après les connaissances acquises jus-

qu'à présent en physique et en chimie.

Les Anglais suspendent dans l'intérieur du cylindre de gaze métallique la spirale en fil de platine, en la fixant à la partie supérieure du cylindre; mais on peut facilement déranger cette spirale et la détériorer lorsqu'on nettoie la lampe

avec une brosse, sur-tout dans l'intérieur. Il est donc nécessaire que ce fil de platine puisse être mobile: pour cela, il faut fixer parallèlement l'un à l'autre deux anneaux en fil de fer, aux deux extrémités d'une tige aussi en gros fil de fer et moins longue que le cylindre de la lampe; les auneaux doivent être d'un diamètre tel, qu'ils puissent entrer dans le cylindre; l'un des anneaux est traversé en croix par deux fils de fer. Au point de jonction de ces deux fils, c'est-à-dire au centre de l'anneau, on attache la spirale de platine; on introduit cet appareil dans le cylindre avant de le visser sur le réservoir d'huile, en plaçant à la partie supérieure l'anneau au centre duquel est suspendue la spirale en platine: par ce moyen l'on peut à volonté retirer la spirale du cylindre, quand il s'agit de nettoyer celui-ci au moyen de la brosse.

Il existe à l'ouest de Mons beaucoup d'exploitations de houille à grisou; par-tout on y emploie des lampes de Davy pour l'éclairage des travaux intérieurs. Les ouvriers de ces exploitations ont enfin tellement reconnu leur efficacité, qu'ils ne consentiraient plus maintenant à y travailler

sans être munis de ces lampes de sûreté.

Il serait à désirer que l'usage s'en introduisît de même dans les mines de houille à grisou des environs de Charleroy et de Liége, où quelques exploitans se sont bornés à employer les lampes de Davy seulement pour aller réparer les con-

duits d'airage.

Deux motifs puissans, la sûreté des ouvriers et celle des exploitations, devraient suffire pour engager les propriétaires de houillères à grisou, à faire usage des lampes de sûreté de Davy, quand

même il n'en existerait pas un troisième, celui qui résulte des économies que l'on peut faire en se servant de ces lampes au lieu de chandelles ou de lampes ordinaires. Voici, à cet égard, les ob-

servations que j'ai recueillies :

Dans les travaux de mines où il n'existe pas de grisou, et où par conséquent le courant d'air ne doit pas être aussi rapide, j'ai reconnu, en Hainaut, que l'emploi des chandelles pour l'éclairage ne coûte pas plus que celui de l'huile dans les lampes ordinaires appelées cressets; mais il y a une économie de frais d'éclairage d'environ un cinquième en se servant d'huile au lieu de chandelle dans les houillères qui fournissent du grisou, parce qu'alors on est forcé d'exciter un courant d'air très-rapide dans les galeries; ce qui naturellement opère une combustion plus active du suif des chandelles, et les fait constamment couler

Si au lieu de lampes ordinaires ou cressets, on se sert de lampes de Davy, l'éclairage coûte environ un tiers de moins; cette grande économie provient de ce que : 1°. pour les lampes de Davy, la mèche en coton peut être beaucoup plus petite que dans les lampes ordinaires; 2°. l'huile s'extravase beaucoup plus facilement des lampes ordinaires par la maladresse des ouvriers, qu'elle ne le peut faire des lampes de Davy; 3°. dans les lampes de Davy, on a un grand avantage à brûler de l'huile à quinquet; on en consomme environ un cinquième moins que d'huile non purifiée, et elle ne coûte qu'un neuvième en plus que cette dernière.

L'exploitant peut donc récupérer en peu de temps les dépenses d'achat des lampes de Davy, par les économies notables que ces lampes procurent dans les frais d'éclairage.

Les sieurs Décan, à Dour, et Jacquin, à Mons, fabriquent des lampes de Davy perfectionnées, au prix de huit francs la pièce; ils se servent depuis quelque temps de gaze de fil de fer, tissée par le sieur Delvalée, à Dour, avec autant de perfection que la meilleure gaze métallique qui nous soit venue d'Angleterre (1).

Dans tous les moyens qui ont été employés jusqu'à présent pour empêcher l'inflammation du gaz hydrogène carboné dans les mines de houille, la lampe inventée par Davy est le plus efficace et

en même temps le plus simple; c'est enfin celui qui offre le moins d'embarras et d'inconvéniens

dans son emploi.

En 1815, la Société littéraire de Neuwcastle, en examinant plusieurs lampes de sûreté à l'usage des mineurs, présentées par MM. Davy, Stephenson et Murray, a donné la préférence à la lampe de M. Stephenson. Je ne partage nullement son

⁽¹⁾ Le tissu en fil de fer propre à la construction des lampes de Davy, pourrait être employé avec succès dans les appareils servant à la distillation du bois, avec lequel on veut former de l'acide acétique et du goudron. Pour économiser le combustible dans cette opération, on fait passer dans le foyer du gaz hydrogène carboné, qui se forme par la décomposition du bois soumis à la distillation. Ce gaz en s'enflammant produit beaucoup de chaleur; mais ce moyen d'économie, quoique très-avantageux, a souvent occasionné de grands accidens; l'inflammation du gaz hydrogène a eu lieu dans l'intérieur des tonneaux qui servaient de récipiens, et alors tout l'appareil a sauté. Pour éviter ces sortes d'accidens, il suffirait de placer dans le tuyau qui conduit le gaz inflammable immédiatement dans le foyer, un diaphragme, ou, pour plus de sûreté, deux diaphragmes en gaze métallique.

opinion: cet appareil, d'ailleurs très-simple et construit à quelques égards suivant les mêmes principes que la lampe de Davy, ne peut cependant être employé dans les mines à grisou sans exposer les ouvriers mineurs à de très-grands dangers, par la seule raison que la flamme de la mèche y est renfermée dans une cheminée de verre, qui certainement serait fréquemment bri-

sée par les ouvriers. J'ai imaginé et construit, en 1814, une lampe de sûreté pour l'usage des mineurs, absolument semblable à celle que le docteur Murray a présentée en 1815 à la Société littéraire de Newcastle. Sa construction était fondée sur la propriété qu'a le gaz hydrogène carboné de s'élever, par sa légèreté spécifique, à la partie supérieure des galeries des mines. J'avais placé une lampe dans un cylindre de verre, surmonté d'une petite cheminée conique en fer-blanc, dont l'ouverture n'avait au sommet qu'un centimètre et demi de diamètre pour laisser sortir la fumée; à la partie inférieure du cylindre était adapté un tube de cuir où de toile imperméable, garni intérieurement d'une spirale en gros fil de fer, pour qu'il se tînt constamment ouvert; ce tube avait environ un mètre de longueur, afin que son orifice descendît toujours jusque sur le sol des galeries des mines : ainsi, l'air servant à alimenter la combustion de la lampe contenue dans le cylindre de verre, était constamment pris à la partie inférieure des galeries.

J'avais cru que, par ce moyen, il n'arriverait jamais assez de gaz hydrogène carboné dans l'intérieur du cylindre de verre, pour y occasionner des explosions; mais cela n'a pas eu lieu dans tous les cas: il serait dangereux de se servir de cette lampe dans certaines galeries, sur-tout dans celles d'airage, et dans la partie supérieure des tailles, où l'atmosphère contient à très-peu-près autant de gaz inflammable sur le sol qu'à la partie supérieure ou au toit.

tie supérieure ou au toit.

M. le docteur Murray recommande beaucoup cette lampe; mais l'expérience m'a appris qu'elle ne peut être employée impunément dans les mines de houille à grisou : d'ailleurs elle est d'un usage beaucoup moins commode que la lampe de Davy, et son cylindre de verre, de même que pour la lampe de M. Stephenson, serait très-sujet à des fractures, qui ne manqueraient pas d'occasionner des accidens funestes.

Si cette lampe pouvait être utile dans les mines. je réclamerais la priorité de la découverte sur M. le docteur Murray, sans cependant prétendre que ce savant eût eu connaissance des expériences que j'avais faites à Liége en 1814 avec un appareil, pour lequel je demandai alors un brevet d'invention; mon mémoire, auquel j'avais joint un dessin de la lampe, fut renvoyé aux autorités locales de Liége par son excellence le commissairegénéral de l'intérieur, pour que des formalités omises dans la demande fussent remplies; mais les expériences ultérieures que je fis avec cette lampe, m'ayant prouvé son insuffisance pour divers cas assez fréquens dans nos mines de houille, je ne donnai point de suite à cette demande, et je dus nécessairement renoncer à publier un mémoire sur une lampe dont on doit bien se garder de recommander l'usage dans les mines à grisou, puisqu'elle serait très-souvent inefficace, et que la confiance non méritée qu'on lui accorderait, occasionnerait de grands malheurs. Il faut d'ailleurs, pour l'usage des ouvriers mineurs, des appareils plus simples, solides, et d'un emploitrès commode; la lampe de Davy, avec les perfectionnemens que je viens d'indiquer, me paraît réunir toutes ces qualités, et offre aux mineurs, lorsqu'elle est bien construite, le moyen infaillible d'empêcher les inflammations du gaz hydrogène carboné.

Les lampes de sureté de Davy peuvent encore être très-utiles pour prévenir les inflammations des vapeurs alcooliques et éthérées dans les distilleries d'eau-de-vie, et dans les laboratoires où l'on fabrique en grand des éthers. L'on sait que dans cesateliers il est quelquefois arrivé de grands accidens, pour avoir trop approché des appareils distillatoires avec des lampes ordinaires. Il en est de même pour les grands magasins d'eau-de-vie et de droguerie, lorsque, dans l'obscurité, on doit transvaser des liqueurs alcooliques ou des éthers.

Observations nouvelles sur la lampe de sûreté, par le même.

Les perfectionnemens que j'ai apportés à la lampe de sûreté de sir H. Davy ont fait le sujet d'une notice qui a été insérée dans le premier volume des Annales générales des sciences physiques (1). De nombreuses observations que j'ai faites depuis m'ont convaincu que ces perfectionnemens étaient rigoureusement indispensables pour que cet appareil méritât le nom de lampe de sûreté. La seconde enveloppe de toile

de fil de fer qu'on a placée à la partie supérieure du cylindre de la lampe de Davy, m'a d'abord fait soupçonner le principal défaut que j'ai démontré dans cette lampe.

M. Orban fils, de Liége, propriétaire de houillère, saisissant toujours avec empressement les occasions d'acquérir la connaissance de tout ce qui peut contribuer à la prospérité de l'exploitation des mines de houille, a fait venir de Londres, en 1817, plusieurs lampes de Davy construites par Newman, M. Orban m'en donna une, dont je me suis servi pour toutes les descentes que je fis alors dans les houillères à grisou de la Prusse et de la Belgique. Je ne tardai pas à m'apercevoir que la partie supérieure du cylindre de fil de fer s'oxidait fortement, et finissait par être entièrement détruite. Pour bien concevoir les causes de cet accident, il faut examiner ce qui se passe dans l'intérieur du cylindre d'une lampe de Davy allumée dans une mine à grisou. La combustion de trois substances différentes s'y opère: 1°. celle de la mèche, 2°. celle de l'huile, 3°. cellé d'une partie du gaz hydrogène carboné ou grisou, qui se trouve dans l'atmosphère des galeries. De la combustion de ces trois substances il résulte de l'eau et de l'acide carbonique: ce dernier se dégage promptement sous la forme de gaz, et sort de la lampe sans produire aucune action sensible sur le fil de fer; mais il n'en est pas de même de l'eau en vapeur, qui par la grande expansion que lui donne la haute température à laquelle elle est exposée dans l'intérieur du cylindre, tend fortement à s'échapper par la partie supérieure dudit cylindre, au moment où cette vapeur d'eau se trouve en contact avec le fil de fer

⁽¹⁾ Voyez la notice qui précède.

rougi par le calorique; elle se décompose, son oxigène se combine au fer qu'il oxide, et son hydrogène se dégage à l'extérieur de cette lampe.

C'est ainsi qu'il arrive souvent que la partie supérieure du cylindre des lampes qui n'ont servi que quelques semaines, a tellement perdu de sa solidité que, quoique n'offrant encore aucune apparence de détérioration, il suffit de presser légèrement dessus avec le doigt pour la trouer; cet effet se conçoit aisément : il est dû à ce que les fils de fer sont oxidés à-peu-près jusqu'au centre. Maintenant on n'a plus à craindre des accidens de ce genre lorsque l'on fait usage des lampes de sûreté, telles que je les ai perfectionnées.

Si ces lampes ne sont pas sorties des mains de l'inventeur avec toute la perfection convenable, ce chimiste célèbre n'en a pas moins acquis tous les droits à la reconnaissance publique, et particulièrement à celle des mineurs, pour avoir fait une aussi heureuse application de la propriété qu'a la toile métallique, à mailles d'un vingtième de pouce au plus, d'intercepter le passage de la flamme; sa tâche était remplie, et la lampe de sûreté ne devait recevoir ses perfectionnemens que de la part des mineurs praticiens, qui ont occasion de visiter et d'observer fréquemment les travaux intérieurs des houillères.

Je ne veux cependant pas prétendre que cette lampe perfectionnée ne soit plus susceptible d'améliorations nouvelles; mais il est certain que telle qu'elle est maintenant, on peut s'en servir dans les mines à grisou sans le moindre danger, et qu'elle est extrêmement peu sujette aux réparations.

Dans ma première notice, j'ai parlé de l'emploi

des fils de platine tournés en spirale, que l'on suspend dans l'intérieur de la lampe; j'ai expliqué la théorie des phénomènes qui ont lieu lorsque ces fils, rouges de feu, se trouvent dans une atmosphère plus ou moins chargée de gaz inflammable; j'ai observé qu'un seul fil de platine tourné en spirale ne répand pas assez de lumière lorsque la mèche vient à s'éteindre, et je viens d'obvier à cet inconvénient, en réunissant sept à huit fils et les tournant tous ensemble en spirale; lorsque la mèche s'est éteinte, ces fils, rouges de feu, ont répandu une lumière à l'aide de laquelle j'ai pu me diriger facilement dans les galeries souterraines.

Lorsque l'on doit lever des plans de travaux intérieurs dans les houillères à grisou, les géomètres, devant opérer avec la boussole, ne peuvent pas se servir pour s'éclairer, des lampes de sûreté dont le cylindre est en toile de fil de fer : dans ce cas, il est nécessaire que les géomètres aient des lampes de sûreté construites avec de la toile de fil de cuivre, en évitant soigneusement d'employer le fer dans la moindre partie de la construction de ces lampes. L'argent étant encore moins fusible que le cuivre, serait préférable pour fabriquer de la toile métallique propre à la confection des lampes de sûreté pour les géomètres des mines.

Comme aussi, dans le relevé des plans de mines, une lumière assez forte est nécessaire pour voir distinctement les petites divisions de la boussole et du demi-cercle, je crois qu'il conviendrait, dans ce cas, de placer à l'extérieur de la lampe de sûreté et sur l'un des côtés un réflecteur parabo-

Tome VIII. 2e, livr.

lique en cuivre étamé ou argenté; sur le côté opposé, on ajouterait une lentille en cristal.

Je crois devoir observer ici qu'on doit bien se garder, pour fabriquer des lampes de sûreté, d'employer de la toile de fil de laiton: car ce dernier, qui est un alliage de cuivre et de zinc, est beaucoup plus fusible que le cuivre pur, et par conséquent les cylindres de toile de laiton pourraient se détériorer assez promptement et occasionner des accidens.

Le platine, étant le moins susible de tous les métaux, serait le plus convenable pour construiré des cylindres, s'il n'avait pas la propriété, lorsqu'il est rougi par le calorique, d'enflammer le gaz hydrogène, et en général tous les gaz combustibles.

Explication de la Planche II.

Fig. 1. Lampe de sûreté perfectionnée.

Fig. 2. Coupe du réservoir d'huile de cette lampe.

Fig. 3. Enveloppe de gaze métallique.

Fig. 4. Porte-mèche.

Fig. 5. Plan du réservoir d'huile vu par dessus.

Fig. 6. Cage extérieure composée de 4 tiges de fer fixées entre un disque de tôle et une rondelle ou anneau de cuivre à vis.

Fig. 7. Coupe de la rondelle à vis qui sert à

fixer le porte-mèche.

A. Réservoir d'huile.

B. Tube recourbé, ouvert dans l'intérieur du réservoir et fermé en dehors par un bouchon à vis C.

D. Petite chaîne à laquelle tient le bouchon C.

E. Tige de fil de fer terminée par un crochet, pour relever

la mèche quand cela est nécessaire.

Cette tige, qui traverse le fond inférieur du réservoir et la plaque horizontale du porte-mèche, glisse dans un petit tube F, qu'elle remplit presque entièrement, de manière que la flamme ne puisse passer au dehors.

G. Porte-mèche.

H. Anneau ou rondelle de cuivre, qui se visse au milieu du réservoir A, et sert à maintenir en place le porte-mèche G.

J. Anneau ou rondelle de cuivre, qui se visse au-dessus du réservoir. Cette rondelle tient par quatre tiges K à une plaque de fer L, qui est surmontée par un anneau de fer M.

N. Enveloppe de gaze métallique, de forme un peu conique. Son bord inférieur est replié horizontalement en dehors, et est maintenu, par le bord inférieur de l'anneau J, sur le réservoir A.

Son extrémité supérieure est terminée par un cylindre en cuivre rouge, fermé par un fond aussi en cuivre, et percé de petits trous de mêmes dimensions que les mailles de la gaze métallique.

Note des Rédacteurs. Les divers changemens proposés par M. Chevremont à la lampe de sûreté ne peuvent être que très - utiles, et ils inspirent d'autant plus de confiance, que l'auteur y a été conduit par les observations que lui a suggérées un emploi habituel de ces lampes, et qu'il en a déjà constaté les avantages par une épreuve de plusieurs années; mais nous croyons devoir faire remarquer à nos lecteurs:

1º. Que le godet de cuivre ajouté au sommet du cylindre de gaze métallique ne sera lui-même un moyen de sûreté qu'autant que les trous dont il est percé ne seront pas plus grands que les

ouvertures des mailles de la gaze;

2°. Qu'il est probable que l'huile, restant au fond du tube recourbé, empêchera efficacement toute communication avec l'air extérieur, quand on enlevera le bouchon pour verser de l'huile dans la lampe; que cependant il ne serait pas impossible qu'une forte détonnation intérieure ne parvint à chasser l'huile du tube et à produire

une explosion au dehors, et qu'ainsi il nous paraît plus sûr de s'abstenir de renouveler l'huile de la

lampe dans l'intérieur de la mine;

3°. Que la forme légèrement conique donnée à l'enveloppe de gaze métallique permettra de l'enlever facilement et de la nettoyer et la brosser, et que si l'on craignait que le déplacement journalier de cette enveloppe ne la déformât dans sa partie inférieure, de manière que celle-ci ne s'appliquât plus exactement à la rondelle qui lui sert de base, et qu'il y restât des interstices assez grands pour le passage de la flamme, on préviendrait cet inconvénient en fixant le bord inférieur de la gaze sur la rondelle par une seconde rondelle à vis, sur laquelle se visserait le réservoir de la lampe;

4°. Que le cadenas à secret renchérirait beaucoup le prix des lampes, et qu'il resté à trouver un moyen plus économique et aussi sûr d'empêcher l'ouverture des lampes dans l'intérieur de

la mine; 5°. Enfin, que l'emploi, déjà proposé et éprouvé ailleurs, du réflecteur, de la lentille et de sept à huit fils de platine, sera très-avantageux pour augmenter et diriger la lumière des lampes et pour

la remplacer, si la mèche vient à s'éteindre (1).

NOTICE GÉOGNOSTIQUE

Sur les environs de Vic (Meurthe);

PAR M. VOLTZ, Ingénieur au Corps royal des Mines.

Les faits que je vais exposer ont été observés, pour la plupart, par M. de Gargan et moi dans les courses géognostiques que nous avons faites aux environs de Vic; quelques-uns ont été observés isolément par l'un ou l'autre de nous. Je profite aussi dans cette notice de quelques observations de M. l'Ingénieur Levallois.

Le terrain des environs de Vic est entièrement secondaire et composé de collines couronnées de plateaux fort étendus. A quelques lieues à l'ouest et au sud-ouest de Vic, la forme des collines change, et au lieu de plateaux on voit des crêtes rectilignes, allongées et horizontales, forme propre aux calcaires jurassiens oolites : effectivement ces calcaires constituent les collines, et ils sont le terrain le plus moderne de toute la contrée.

Ces oolites jurassiennes recouvrent immédiatement le *lias* et se lient à lui d'une manière intime. A Vic, les roches inférieures du *lias*, c'està-dire le calcaire à gryphites et des marnes schisteuses, forment la partie supérieure des plateaux et ne sont recouvertes par aucune autre roche.

Les formations dont se compose le terrain de Vic, tel qu'il a pu être reconnu jusqu'à ce jour, sont les suivantes, en descendant du calcaire à gryphites jusqu'au sel gemme.

⁽¹⁾ M. Rochette jeune, ingénieur opticien, demeurant à Paris, quai de l'Horloge, no. 81, a formé un assortiment de lampes de sûreté. Cet ingénieur construit ces lampes avec tous les soins possibles, et néanmoins il peut les livrer au prix de 8 francs chacune.

A. Parties inférieures du lias des Anglais, calcaire à gryphites non épineuses; c'est le calcaire le plus inférieur des formations jurassiennes.

B. Quadersandstein, c'est le grès du Luxem-

bourg.

C. Muschelkalkstein, c'est le calcaire des pays situés à l'est et à l'ouest de Sarrebruck, lequel est, je crois, identique avec celui de Göttingen et de Weimar.

D. Grès bigarré, buntersandstein. Neu red

sandstone anglais.

E. Terrain salifère proprement dit, redmarl des Anglais, correspondant au salzthongebirge, et, je crois, à ce que Freiesleben comprend dans la division supérieure de son calcaire stratiforme inférieur.

Toutes ces formations se lient parfaitement les unes aux autres; leur stratification paraît concordante et toujours horizontale, à peu de

chose près.

Dans l'exposé qui suit, je décrirai la suite des roches de Vic dans leur ordre naturel, en descendant jusqu'au terrain salifère. J'y joindrai quelques rapprochemens avec les formations analogues d'autres lieux.

A. Formation du lias.

Le calcaire à gryphites forme les plateaux de la à gryphites. majeure partie des hauteurs aux environs de Vic.

La roche est ordinairement un calcaire grisbleuatre plus ou moins foncé, compacte, homogène, d'un grain presque terreux, à cassure plane et unie, moyennement dur et assez tenace : elle est toujours stratifiée et alterne quelquefois avec des couches d'une marne grise,

schisteuse. L'épaisseur des bancs du calcaire varie de om, 16 à om, 50. La stratification est horizontale, ou très-peu inclinée.

Cette formation est fort riche en pétrifications; ce sont presque tout es des bivalves, telles que gryphites (1), plagiostomes, peignes, térébratules, pinnes, modioles, et on y trouve aussi des turbo, des nautiles, des bélemnites et des ammonites, des entroques et des articulations de pentacrinites. On y rencontre plus rarement des turbinolites et des cyclolites : les polipiers fixes paraissent extrêmement rares dans ce terrain; je n'y ai trouvé encore qu'une seule pétrification de cette classe, c'est une astroite : il renferme aussi quelquefois des fragmens de bois qui paraît bitumineux.

L'épaisseur de ce calcaire n'est jamais considérable dans les environs de Vic, où elle ne dépasse guère 4 à 10 mètres; en d'autres lieux elle

est souvent beaucoup plus grande.

Cette formation est identique avec celle des environs de Lons-le-Saulnier, décrite sous le même nom par M. Charbaut (2), et avec celle des environs de Bâle, décrite par M. Merian (3) sous le nom de marne bigarrée et conches subordonnées. Toutefois le calcaire à gryphites, proprement dit, me paraît ne former que les bancs supérieurs du terrain décrit par ces deux géognostes, et les

⁽¹⁾ Ces gryphites sont de plusieurs espèces, mais toutes arquées et sans épines; par conséquent très-distinctes de celle d'un calcaire bien plus ancien qu'on appelle gryphitenkalk en Allemagne, et qui appartient à la formation du

⁽²⁾ Annales des Mines, vol. IV, pag. 534 et suivantes.

⁽³⁾ Mérian. Beitræge zur geognosie. Vol. I.

bancs inférieurs appartiendraient d'abord au quadersandstein et plus bas au muschelkalk (nos. 4 et 5 de la présente notice), formations qui paraissent n'être pas bien prononcées ici, et qui se lient intimement les unes aux autres.

2º. Schistes marneux gris.

Une marne argileuse, grise, schisteuse, à feuillets horizontaux, se trouve immédiatement audessous du calcaire à gryphites; elle-me paraît former la suite de ce calcaire, dont les parties inférieures prennent déjà une contexture schistoïde: on voit quelquefois des cristaux aplatis de sélénite entre les feuilles de ce schiste. Je n'y ai point encore remarqué de matières organiques; l'épaisseur de ces schistes n'est jamais fort considérable, souvent elle est très-faible. Il rentre par couches subordonnées et dans le calcaire à gryphites et dans le quadersandstein.

B. Formation du quadersandstein.

3º. Grès supérieur.

J'assimile le système no. 3 au quadersandstein, parce qu'il est superposé au muschelkalk et se lie avec lui d'une manière qui fait présumer qu'il lui est immédiatement subséquent, et que d'ailleurs ce système se continue jusque vers le Luxembourg, où il est beaucoup plus développé, et généralement admis comme étant le véritable quadersandstein.

Ce système est composé de grès et de passages insensibles, allant, soit jusqu'à un calcaire presque pur et même à une oolite, soit jusqu'aux schistes précédens. Ces roches, dont je vais décrire les principales variétés a, b, c, sont séparées quelquefois en banc; par les mêmes schistes, dont la puissance est fort variable; d'autres fois, le passage de l'un à l'autre est continu. Non loin du

télégraphe de Vic, on voit a superposé sur b, et b paraît superposé sur c: il paraît que le plus souvent ces trois roches se mèlent les unes aux autres

a. C'est là, je pense, le quadersandstein proprement dit : dans les environs de Vic, il est formé de plusieurs bancs, chacun de om,50 à 1^m d'épaisseur; c'est un grès composé de grains de quarz très-fins et égaux, adhérens peu entre eux : on n'y remarque point, ou très -peu, de ciment; le plus souvent il ne contient aucune autre substance, cependant il renferme en quelques localités des cailloux quarzeux de 5 à 20 millimètres de diamètre. Des paillettes de mica blancy sont disséminées quelquefois; M. Levallois y a vu des pyrites. A Petoncourt, ce grès a un ciment peu abondant, calcaire et parfois ferrugineux: sa couleur est jaunâtre, parfois pointillée de brun; d'autres fois il est bigarré.

Je n'ai trouvé d'autres indices d'êtres organisés dans cette roche, que quelques petits corps cylindriques, striés, peu distincts, et très-rarement un bivalve, qui paraît être le même que celui de

la roche b.

Ce grès est employé comme pierre à bâtir dans les environs de Vic; on le pile aussi pour en

faire du sable pour les mortiers.

b. Cette roche est composée des mèmes grains de sable que la précédente, mais bien plus rares et agglutinés par un calcaire grenu, d'un blanc bleuâtre, qui forme la matière dominante de la pierre, la rend dure et compacte, et fait qu'elle paraît fréquemment n'être qu'un calcaire cristallin, grenu, blanc, bleuâtre, où l'on ne découvre les grains de sable que par l'action de l'acide.

Ce calcaire renferme en quelques points et parallèlement à la stratification, une quantité innombrable de coquillages bivalves d'une seule espèce, qu'il est difficile de déterminer, parce qu'on n'en voit pas bien la charnière; il est équivalve, transversal, paraît n'avoir pas de dents à la charnière, et a de petites côtes transversales. On y trouve rarement des parties noires, brillantes, ayant la contexture du charbon de bois et parfois un peu de mica. La fréquence des lits de coquillages donne une apparence schistoïde à cette roche.

c. Le calcaire b prend en plusieurs points, près du télégraphe de Vic, de petits globules oolitiques, à couches concentriques et à surface lisse, composés d'une substance blanche, jaunâtre, terreuse et qui paraît argileuse: quelquefois dans le même échantillon on voit des parties de calcaire pur, d'autres qui ne contiennent que peu de globules, et d'autres, où elles sont si abondantes, que la roche devient une oolite. Cette dernière paraît former des assises assez fortes, placées sous les roches a et b, à l'est du télégraphe. La pâte calcaire devient aussi parfois ferrugineuse. Je n'ai point vu de pétrifications dans cette oolite.

La roche a, sans ciment ou avec peu de ciment calcaire, est la dominante et celle qui se retrouve le plus constamment.

L'épaisseur de la formation du quadersandstein n'est jamais très-considérable aux environs de Vic, cependant elle dépasse souvent 15 mètres.

En d'autres lieux, comme à Hettange, près Thionville (Moselle), les grès des assises a et b sont disposés en couches alternantes avec plusieurs autres variétés de grès et sans bancs in-

termédiaires de schistes marneux, mais entremêlés de grès schisteux, micacés, à ciment argileux, et renfermant des impressions végétales ét des veinules fort minces de lignite.

A Kedange (Moselle), où M. de Gargan a vu la même formation, les différentes variétés du grès et le calcaire grenu b passent les uns aux autres; le calcaire ne s'y trouve qu'en masses aplaties, renfermées dans les couches du grès. Dans ces localités, les grès argileux ou calcaires sont parfois très-riches en coquillages bivalves, tels que peignes, modioles, etc., etc.

Ces grès paraissent correspondre à ceux des environs de Lons-le-Saulnier cités par M. Charbaut sous le nom de grès siliceux (1), lesquels seraient moins prononcés et moins puissans qu'ici, et ne formeraient que la trace du terrain du quadersandstein.

Dans le canton de Bâle, il paraît qu'on les retrouve également, et plus puissans qu'aux environs de Lons-le-Saulnier; on y trouve également des indices de lignite et même des impressions de fougères (2).

J'ai trouvé le grès a au-dessus du terrain salifère de Saulnot (Haute-Saône); on retrouve encore ces grès en plusieurs points des départemens de la Haute-Saône et du Bas-Rhin, dans une position semblable, c'est-à-dire au-dessous du calcaire à gryphites ou au-dessus du muschelkalk.

⁽¹⁾ Annales des Mines. Vol. IV, pag. 585.

⁽²⁾ Beitræge zur geognosie von Peter Mérian. Bâle 1821. Vol. I, pag. 36 et suivantes.

C. Formation du muschelkalkstein.

4°. Marnes et calcaire supérieur.

Le système des grès précédens repose sur des couches de marne légèrement endurcies, violettes, verdâtres, blanchâtres et grises, renfermant plusieurs bancs d'un calcaire gris pâle, compacte, peu effervescent, à tissu très-serré et très-fin, et qui paraît propre à la lithographie. Dans la partie inférieure de cette assise, on voit quelquefois un lit mince de quarz en pièces séparées entremêlées d'argile marneuse. Le système de ces marnes et calcaires paraît être la partie inférieure des marnes irisées de M. Charbaut (1). Son épaisseur va fréquemment jusqu'à 8 mètres et même beau-

coup au-delà.

Les bancs calcaires n'ont ordinairement que i à 3 décimetres de puissance, et sont encore souvent sous-divisés en plusieurs lits, dont chacun n'a que 15 centimètres d'épaisseur. Les bancs supérieurs ne sont pas d'un tissu aussi compacte que les inférieurs, dans lesquels on ne voit aucune cavité ni aucune pétrification, et dont le grain est toujours parfaitement homogène et ordinairement d'une extrême finesse. Les bancs supérieurs sont au contraire d'une contexture variable : tantôt ils sont d'un grain homogène et compacte sans aucune cavité ni pétrification; d'autres fois, par exemple, près de la carrière de gypse de Salival, avec le même grain ils sont remplis de coquillages, tous disposés parallèlement à la stratification presque horizontale de la roche. Ces coquillages assez nombreux sont tous bivalves, à l'exception de quelques univalves très-petits; le test de ces coquillages a disparu et a laissé un vide dans On trouve le calcaire compacte et homogène dans toutes les carrières de gypse de ces pays, mais toujours en bancs minces au-dessus du gypse; ordinairement ils sont peu nombreux et séparés par des bancs de marne. Quelquefois ce calcaire a une épaisseur plus considérable, et l'un des bancs se trouve en morceaux informes, caverneux et d'un tissu très-varié: on lui donne alors le nom de crapaud dans les environs de Vic et de Dieuze; nom que l'on donne encore à un autre calcaire semblable de l'assise No.6, comme

on verra plus bas.

A Petoncourt, les marnes sont fort puissantes et renferment des bancs de calcaire passant au crapaud: ces calcaires sont très-fissurés, et dans les fissures on voit une substance fibreuse rayonnée, blanche ou rosacée, ou jaunâtre, qui paraît identique avec la partie fibreuse des strontianes sulfatées d'Arrau (en Suisse), lesquelles se trouvent également dans des rognons d'un calcaire argileux, au milieu de couches de marne. M. Levallois a vu encore ces calcaires à strontiane, à Salonne et à Moncel; il y a observé même de petits filons de strontiane à l'état cristallin et des nids de cette substance: la couleur de ces rognons ou pierre de crapaud est ou grise ou rougeâtre.

À Petoncourt, le quadersandstein rentre dans les marnes irisées. Une couche d'un grès quarzeux

la roche : d'autres fois, les mêmes coquillages avec leurs vides existent encore; mais le grain a changé, et la masse passe à une oolite parfaite, dont les petites grenailles sont souvent rondes et à couches concentriques, et ont plus souvent encore l'air de fragmens de coquillages entourés de couches calcaires.

⁽¹⁾ Anvales des Mines. Vol. IV, pag. 585.

blanc verdêtre, à ciment calcaire peu abondant. et puissante d'un mètre 30c, est recouverte par des marnes de 12m d'épaisseur, renfermant deux petits bancs de crapaud à strontiane, et ce n'est qu'au-dessus de ces marnes que se trouvent les assises principales du grès. Au-dessous du grès intercalé, on retrouve ensuite les marnes irisées très-puissantes avec un troisième banc de calcaire à strontiane.

L'oolite ne forme aux environs de Vic (à Salival) qu'un seul petit banc, lequel manque fort souvent; tandis qu'aux environs de Sierk (Moselle) elle forme une des roches principales d'un terrain calcaire de plus de 100m d'épaisseur, composé de bancs nombreux, horizontaux et d'une puissance assez faible là où j'ai eu occasion de les observer. Ici, c'est le calcaire qui domine, et les marnes violettes et vertes manquent. Cette roche calcaire se trouve dans les mêmes relations de superposition avec les marnes et gypse No. 5, le calcaire No. 6 et le grès No. 8 qu'à Vic: la stratification de ces roches est concordante avec celle du calcaire, dont quelques bancs présentent les mêmes accidens de structure en petit et le même grain, que les bancs supérieurs du calcaire de la carrière à plâtre de Salival, près de Vic.

Le calcaire de Sierk renferme des pecten, de petits coquillages univalves et des entroques, ces dernières parfois en très-grande abondance.

Ce même calcaire est superposé en stratification concordante au grès bigarré des environs de Boulay, de Tromborn, de Teterchen, etc. (Moselle). Ses parties inférieures alternent quelque fois avec le grès, et l'on y remarque aussi de petites masses de gypse avec marne. Au-delà de Sarrebrück jusqu'à Pirmasens, le même calcaire, avec les mêmes relations géognostiques, s'observe encore : à la vérité, la variété oolitique ne se retrouve plus si fréquemment; mais on voit évidemment que c'est toujours le calcaire de Sierk, de Tromborn, de Salival, etc. Les calcaires Nos. 4 et 6 de Vic forment toujours les bancs inférieurs de cette formation; les bancs supérieurs renferment en ces différens points beaucoup d'entroques, des pectinites, des plagiostomes, etc.; on y voit aussi des dents de squales et des ossemens appartenant probablement à la même classe d'animaux (1). En quelques lieux, le silex est abondant dans ces calcaires; on le voit même dans les calcaires compactes, au milieu des marnes N°. 4 de la carrière à plâtre de Breitfurt, près de Blieskastel: en d'autres points, on voit des bancs irréguliers d'argile avec de la mine de fer en grain (Tromborn, Rensering, etc. (2)). L'examen de ces différentes localités montre, de la manière la plus évidente, que cette formation calcaire est celle que Werner et Freiesleben appellent muschelkalkstein. Le grès No. 3 a, d'après cela, toutà-fait la position du quadersandstein, puisqu'il est immédiatement superposé sur la formation du muschelkalk et se lie avec lui par alternance.

Immédiatement au-dessous des couches de 50. Marnes marnes vertes et violettes avec bancs de calcaire avec le gypse

supérieur(3).

⁽¹⁾ Comparez Freiesleben, geognostische arbeiten. Vol. I, pag. 75.

⁽²⁾ Cette formation de mine de fer en grains est bien distincte de celle si commune dans la Franche-Comté, l'Alsace, le canton de Bâle, etc., et qui paraît appartenir à la formation de l'oolite jurassienne supérieure.

⁽³⁾ Freiesleben donne ce même nom à un gypse très-ana-

compacte, on voit des couches de marnes semblables rouges, grises et vertes, dont la stratification n'est plus régulière, et qui renferment souvent des systèmes de masses de gypse de dimension fort variable.

Le gypse de ces marnes est toujours d'un tissu très-cristallin, le plus souvent c'est un assemblage d'aiguilles fines; si elles avaient plus d'adhérence entre elles, la roche serait un très-bel albâtre: le blanc parfait est sa couleur dominante; cependant elle est souvent aussi rougeâtre ou gris sale. Les masses de quelque grandeur sont aplaties, et forment des bancs dont les dimensions, dans le sens de la stratification, sont limitées d'une manière très-variable et paraissent ordinairement ne point dépasser 10 mètres; leur épaisseur va de om,50° à 2 mètres : les masses les plus grandes sont les inférieures, au-dessus de celles-ci sont desmasses de moindres dimensions et plus arrondies; entre ces derniers se trouvent fréquemment des rognons d'une forme extrêmement irrégulière et dont la surface paraît corrodée. Ces masses de gypse sont enveloppées dans les couches de marne et produisent l'irrégularité de la stratification de celles-ci. On voit ordinairement des filets de gypse blanc fibreux, interposés entre les bancs supérieurs de cette marne.

Au-dessous des masses de gypse, on retrouve

logue à celui-ci, mais subordonné dans le grès bigarré, ou immédiatement superposé sur lui. Il paraît que les gypses se trouvent presqu'à toutes les hauteurs des formations C, Det E, et qu'ils ne sont à considérer que comme des accidens des couches de marnes et d'argiles de ces formations. Dans les environs de Lons-le-Saulnier, il paraît que l'on trouve ces deux gypses séparés par le calcaire No. 6.

encore les mêmes marnes. Les gypses ne se trouvent pas toujours dans ce système; quand ils manquent, la stratification est moins irrégulière. et l'on voit alors différens petits bancs d'un calcaire semblable à celui du No. 4. Sa couleur est grisâtre ou rougeâtre; il est plus tenace que le supérieur. On y voit aussi des bancs minces d'une argilolite blanche ou rougeâtre, souvent fort corrodée.

A Morhange (Moselle), ces marnes renferment une couche mal réglée d'un combustible qui sous le rapport orictognostique, doit être rapporté au lettenkohle de Voigt (1); sous le rapport géognostique, cette détermination me paraît également exacte, car les calcaires que M. Voigt cite comme gîtes du lettenkohle sont évidemment le muschelkalk, et s'il ne parle pas des marnes et du gypse, c'est que dans les paysoù il l'a observéle gypse ne monte pas jusque dans le muschelkalk et reste dans les parties supérieures du grès bigarré.

Je ne connais pas bien l'épaisseur de ce système de marnes, elle varie souvent de trois à cinq metres. Les marnes du gypse se lient très-intimement au système précédent, et l'épaisseur totale des deux systèmes paraît varier de huit à trente metres. Entre Vic et Arraucourt, il existait des carrières à plâtre établies dans les marnes Nos. 4 et 5, et qui avaient, dit on, trente mètres de hauteur.

Au-dessous de ces marnes se trouve un calcaire gris blanchâtre, en bancs minces de om,02° inférieur. à om,50° de puissance, formant une ou deux assises, chacune de trois à six mètres d'épaisseur. Ce

⁽¹⁾ Journal des Mines. Vol. XVII, pag. 86, ou Voigs gesch. des steink. Vol. I, pag. 77.

Tome VIII. 2º. livr.

calcaire a l'apparence presque terreuse; il est composé de grains cristallins très-fins, d'un tissu homogène et peu serré; à l'œil nu, ils paraissent être semblables à ceux de la marne terreuse, mais à la loupe on voit qu'ils sont cristallins. Ce calcaire est parfois fétide, et se dissout presque complétement dans l'acide nitrique, en faisant une vive effervescence. On le cuit quelquefois pour en faire une chaux grasse de médiocre qualité.

Le banc supérieur et l'inférieur sont fréquemment moins homogènes que les intermédiaires, et en diffèrent sous plusieurs autres rapports : souvent ce sont simplement des suites de masses aplaties, très-corrodées, d'une contexture extrêmement inégale et variable; tantôt le calcaire en est blanc, grisâtre, ou rougeâtre, à grains cristallisés, de grosseur moyenne et d'un tissu serré; quelquefois il est mélangé d'un calcaire d'une apparence de marne terreuse; d'autres fois c'est un calcaire terreux, rougeâtre foncé, à gros grain; d'autres fois il est très-caverneux, à cavités trèsirrégulières etanguleuses, soit vides, soit remplies de petites grenailles d'une matière soit calcaire blanchâtre ou jaunâtre, soit terreuse argileuse rougeâtre. Cette roche si irrégulière est appelée encore crapaud dans le département de la Meurthe, comme celle d'une structure analogue que l'on trouve dans le calcaire No. 4. Elle est employée souvent à faire de la chaux et à ferrer les routes, parce qu'elle est ordinairement très-ferme.

Souvent le crapaud manque, et alors les bancs supérieurs de ce calcaire sont réglés, mais caverneux; les cavités ont de deux à huit centimètres de largeur; elles sont aplaties dans le sens de la stratification, et ordinairement tapissées de spath calcaire inverse.

Le premier puits de Vic, après avoir traversé cinq mètres de marnes N°. 5, est tombé sur le calcaire à grains fins dont l'épaisseur était de 5ⁿ, 50^c, et qui n'avait point de *crapæud* à sa partie supérieure, mais bien des bancs à géodes de spath calcaire inverse.

Je n'ai jamais vu la moindre trace de matières

organisées dans les calcaires Nº. 6.

J'ai trouvé ce calcaire jusqu'au village d'Essey-la-Côte, entre Gerbeviller (Meurthe) et Charmes (Vosges). Là, ses relations géognostiques sont encore les mèmes, son tissu est semblable à celui de Vic; mais il a parfois une structure amygda-loïde, en ce que l'on y voit, soit des cellules rondes très-fréquentes, soit des parties arrondies d'un calcaire tendre très-blanc à grains fins (1).

C'est probablement là le calcaire cité par M. Charbaut (Annales des Mines, vol. v, p. 564) sous le nom de calcaire argileux, et dans lequel il n'indique également aucun vestige d'êtres organisés. Dans les environs de Lons-le-Saulnier, il paraît former seul la séparation entre le gypse supérieur N°. 5, et les gypses inférieurs de cette contréc. Le grès bigarré paraît manquer, à moins qu'il ne se retrouve dans la profondeur au-dessous de ce second gypse, lequel, dans ce cas, ne serait pas encore le gypse inférieur N°. 10, et appartiendrait encore soit au muschelkalk soit au bunter sandstein.

Le gypse dans ces terrains n'est pas constant: en sorte que les Nos. 4 et 6 sont fréquemment in-

⁽¹⁾ En ce point, le calcaire est recouvert par le grès No. 3, sur lequel repose un lambeau basaltique découvert récemment par M. le docteur Gaillardot, minéralogiste fortius-truit, demeurant à Lunéville.

timement liés; ils doivent tous deux être rap-

portes au muschelkalk.

Ce calcaire paraît avoir beaucoup d'analogie sous le rapport oryclognostique, avec le rauhstein de M. Freiesleben (1), et les crapauds sont sous le même rapport identique avec ses rauchwacke (2). Le minéral qu'il appelle asche (3) se retrouve également ici, seulement il est d'un gris presque blanc. Ces roches paraissent aussi avoir beaucoup d'analogie avec celles citées sous les Nos. b et f par M. Freiesleben (4), et qui appartiennent au grès bigarré. L'identité des crapauds de ce calcaire avec les rauchwacke du terrain salifère est remarquable; pourtant elle n'a rien de fort étonnant, les deux formations étant trèsvoisines, et la formation intermédiaire du grès bigarré ne s'étant que peu développée ici.

La formation du muschelkalk, dont on ne voit ici que des traces, se développe davantage vers l'est, où elle forme une bande non continue tout à l'entour de la chaîne des Vosges : ordinairement elle est adossée, à stratification non concordante, contre le grès vosgien, qui se lie intimement au todt liegende. Ici, la roche dominante du muschelkalk est compacte, à cassure esquilleuse et d'un gris de fumée ; elle a été prise souvent pour le magnesian limestone, le zechestein ou le calcaire alpin; on la voit aussi aux environs de Sarrebrück : elle forme les assises supérieures du calcaire de Tromborn, et est identique avec certaines variétés du calcaire de Gœltingen et de

(4) Id. Vol. I, pag. 134.

Weimar; on la trouve aussi dans le canton de Bâle, et M. Mérian l'a décrite très-exactement sous le nom de calcaire gris de fumée (1). Ici, le calcaire coquilleux est placé sous le quadersandstien, et adossé contre le grès vosgien, que M. Mérian rapporte, avec beaucoup de geognostes, au grès bigarré: ce calcaire se retrouve encore aux environs de Besançon.

D. Formation du grès bigarré.

Au-dessous du calcaire à grain fin, on a trou- 7°. Marness friavé dans le premier puits de Vic une assise de Bles. marne grise, à stratification concordante avec le calcaire; son épaisseur était de 3 mètres. Ces marnes étaient composées d'abord d'une couche de marne grise non schisteuse, puissante de 2m, 60°, et ensuite d'une couche d'une marne gris noirâtre, schisteuse et tres-friable, presque pâteuse, et coulante; on ne voyait aucune trace de matières organisées dans cette roche.

Ce grès paraît être le même que celui qui se retrouve presque sur tous les terrains saliferes; bigarré. c'est parfaitement celui décrit par M. Freiesleben sous le nom de grès avec argile, buntersandstein de Werner: je ne l'ai vu encore dans ce pays que dans les puits de Vic, aux environs de ces puits et des deux premiers sondages, et non loin du sondage de Mulcey.

Au premier puits de Vic, il a été rencontré à une profondeur de 11m,40c, formant deux assises à stratification concordante avec les assises précédentes : la première est de couleur rouge, et la deuxième grise; leur composition et leur

⁽¹⁾ Freiesleben kupfersch. Vol. II, pag. 52, 67 et 35.

⁽²⁾ idem.

⁽³⁾ idem.

⁽¹⁾ Mérian. Beitz. zur géogn. Vol. I.

DES ENVIRONS DE VIC.

247

Je n'ai jamais vu de traces de matières organiques dans les grès bigarrés des environs de Vic.

Pour donner une idée des liaisons par passage et par alternance du grès bigarré et du muschelkalk, je vais citer deux points où ces liaisons peuvent très-bien s'observer; ils sont situés l'un et l'autre près de la limite des pays calcaires du département de la Moselle, et au commencement des terrains de grès qui vont jusqu'à Sarrebrück...

A Tromborn, dans un ravin dit halsbacherkræte, on voit en descendant le système de couches suivant:

1°. Calcaires semblables à ceux des puits de Vic et en bancs fort minces, dont une partie à stratification fort contournée, laquelle se règle bien vers le bas et reste constamment bien réglée dans les couches suivantes.

2º. Passage à la pierre de crapaud.

3º. Calcaire argileux renfermant des parties peu cohérentes, tendres et blanches, entourées d'un calcaire dur à grain fin et cristallin.

4º. Pierre de crapaud celluleuse.

5°. Marnes schistoides grises. · 6°. Marnes rouges et vertes et nids de gypse. C'est sans doute là le gypse inférieur des environs de Lons-le-Saulnier, et le gypse supérieur de M. Freiesleben, lequel appartient au grès bigarré.

7º. Grès à ciment de marne rouge, avec parties isolées de cette marne.

8º. Grès jaunâtre à ciment argileux et calcaire.

9°. Passage de ce gres à un calcaire argileux. 10°. Calcaire à grain fin, argileux, à efferves-

cence lente.

structure sont les mêmes : c'est un grès peu dur, à grains quarzeux très-fins et égaux, à ciment argileux; il prend souvent la structure schistoïde; la surface des bancs et des feuillets est toujours recouverte de nombreuses paillettes de mica blanc.

Le grès rouge avait une épaisseur de 11m environ dans les puits; il était en bancs fort puissans dans la partie supérieure, et plus minces dans les parties inférieures, où il passait à la structure schistoïde.

Auprès du deuxième puits, on voit la partie supérieure du grès rouge passer peu-à-peu à une matière argileuse, sèche, ressemblant à de la marne; elle est d'un rouge violâtre maculé de vert. A son contact avec le grès, cette roche, qui manque dans les puits, est fort sableuse; mais les grains de sable deviennent ensuite de plus en plus fins, ils ne sont plus perceptibles à la fin et forment alors un tissu compacte.

Le grès gris, épais de 7^m,50°, a presque constamment la structure schistoïde; dans la cassure en travers, on le voit veiné de lignes noirâtres parallèles à la structure schisteuse, et qui souvent se perdent ou se réunissent à d'autres lignes semblables. Je n'ai vu le grès gris que dans les puits et dans un affleurement non loin de là, dans les champs en descendant vers l'ancien étang.

A Mulcey, on voit le grès bigarré en bancs presque horizontaux, environ 6m. au-dessus du sondage; mais on ne connaît pas son épaisseur. Sa couleur est jaunâtre; il est moins argileux qu'à Vic, n'a point de mica, et ressemble à certaines variétés du grès Nº. 3 a.

Quand le grès gris n'a point de mica et n'est

110. Grès jaunâtre quarzeux micacé, à ciment peu abondant et argileux;

12º. Marnes.

130. Calcaire grenu mélangé de parties argileuses et de quelque peu de mica, avec beaucoup d'impressions de coquillages bivalves. Ce calcaire est semblable à celui de plusieurs bancs du muschelkalk le mieux caractérisé de ces pays; les coquillages sont les mêmes, la roche également, mais un peu plus argileuse: le contenu en mica la distingue aussi des calcaires supérieurs au gres.

14°. Grès jaunâtre à ciment argileux et cal-

15°. Id., avec parties pures d'argile marneuse (thongallen).

16. Marne schisteuse.

17º. Grès quarzeux à ciment calcaire fort abondant. Il ressemble beaucoup à quelques variétés de la roche b du quadersandstein; on y voit quelques indices de houille ou lignite.

180. Crès gris semblable à celui des puits de

Vic. Ici, les cimens calcaires disparaissent.

19°. Grès rouge semblable à celui des puits de Vic.

20°. Grès semblable rougeatre, avec bandes brunes.

210. Grès à gros grains de quarz, ciment argileux et peu abondant, peu de mica, à bandes

rougeâtres et à bandes jaunâtres.

On voit alors au fond du vallon ces différens grès alterner entre eux, et les calcaires ne reparaissent plus : le haut du pays vers l'ouest est au contraire tout composé du muschelkalk, dont la formation a reçu peut être tout son développement, et dont le calcaire 1°. forme une des assises

les plus inférieures.

A Walmünster, près Boulay (Moselle), dans le terrain d'un gîte de lignite et sur le revers de la montagne opposée à l'exploitation, on voit des ravins très-profonds où la superposition des couches peut très-bien s'observer; elle est la suivante en montant: le foud du terrain est le grès

10. Marnes et argiles schisteuses renfermant

un affleurement de lignite.

2°. Marnes avec gypse : épaisseur, 10 mètres environ.

3º. Calcaire grenu friable, commun dans les muschelkalk de ces pays, peu puissant.

4º. Grès en partie argileux, maculé, et en partie micacé, environ 7 mètres d'épaisseur.

5º. Grès rouge, celui des puits de Vic; épaisseur de 5 mètres.

6°. Marnes: même épaisseur.

- 7º. Pierre de crapaud rougeâtre, recouverte par le calcaire N°. 6 de Vic; 2 mètres d'épaisseur totale.
- 8º. Marnes rouges; quelques mètres d'épais-

9°. Calcaire (N°. 4 de Vic) et marnes violettes;

épaisseur de quelques mètres.

A la mine de lignite, le gypse grenu du 2º de l'autre revers est fort puissant et entremêlé de gypse fibreux; il forme le toît du charbon de terre, qui n'est pas un véritable lignite, mais un combustible très sulfureux, tenant le milieu entre la houille et le lignite, et entremêlé d'argile pyriteuse et de quelques parties de gypse. Le mur de ce lignite est un schiste marneux, argileux,

avec pyrites, rensermant quelques bancs de grès jaune et de grès gris. Les gypse et lignite Nos. 1 et 2, et ceux de la mine, paraissent être les mêmes que celui No. 6 de la suite de Tromborn, c'est-à-dire le gypse supérieur de Freiesleben,

appartenant au gres bigarré.

Plus loin, vers Sarrebrück, et avant d'arriver à Hargaten, on voit encore très-bien la superposition du muschelkalk sur le grès, lequel est évidemment le grès bigarré; la roche ressemble exactement à quelques variétés grises des puits de Vic, et aussi à la variété a du quadersandstein de Vic. A Hargarten on voit dans ce même grès quelques impressions végétales, et il renferme un gîte de galène (1), lequel paraît identique avec ceux de Bleyberg, près de Cologne: seulement il est extremement pauvre, tandis que ces derniers sont très-riches. A Creutzwald, on exploite du fer hydraté compacte et des hématites. brunes mélangées de sable, dans des filous encaissés toujours dans le même grès; plus loin, vers Sarrebrück, le grain du grès change, et l'on arrive dans le grès vosgien sans savoir où le grès bigarré se termine, soit que la grande ressemblance entre certaines variétés des roches de ces deux formations empêche de reconnaître la limite, soit qu'il y ait effectivement passage de l'un à l'autre. Les terrains intermédiaires entre ces deux formations manquentici, et tout est grès depuis la fin du muschelkalk jusqu'au terrain houiller. Le grès vosgien serait-il l'équivalent du zechstein et du terrain salifère? Ou bien ces terrains se lieraient-ils l'un à l'autre sans calcaire intermédiaire, comme on voit, dans les Alpes, le Salzkammergut autrichien et la Haute-Silésie, différentes formations calcaires passer les unes aux autres sans grès intermédiaires (1)? Dans les Vosges, il se lie intimement et avec alternance au todtligende, auquel il est superposé, et celuici se lie de la même façon au grès houiller, qui, dans les Vosges, lui est toujours inférieur. Ici le grès vosgien paraîtrait se lier intimement avec le grès bigarré; à Sarrebrück où il est immédiatement superposé sur le grès houiller, sa stratification ne concorde point avec celle de ce dernier; cependant j'ai vu, au point de contact, les impressions végétales du grès houiller dans le grès vosgien, dans lequel je n'ai jamais vu ailleurs des vestiges de corps organisés. Le grès vosgien bien caractérisé renferme à Saales (Vosges), à Bergzabern (2) (Bavière Rhénane), à Lembach (Bas-Rhin), etc., des filons de mine de fer presque identiques avec ceux de Creutzwald, et qui, comme ces derniers, paraissent de formation contemporaine à la roche encaissante. Il n'est pas étonnant, d'après ces faits, que l'on ne soit pas d'accord sur l'âge de la formation du grès vosgien (3).

E. Formation salifère.

Cette formation est composée ici, comme partout ailleurs, de marnes, d'argile salifere (4) et

(2) Ces filons sont très-exactement décrits par M. Calmelet. Journal des Mines. Vol. XXXV, pag. 215.

(4) Salzthon des Allemands. Voyez Moll Jahrbücher, etc.

⁽¹⁾ Comparez Dietrich Description des gîtes de minerais de la France, vol. III, p. 381.

⁽¹⁾ Geogn. Beschreibung von Oberschlesien, par M. d'Oynhausen, Essen 1822, pag. 198 et suivantes, et 435 et suiv. — Buch Geogn. Beob. Vol. I. pag. 146.

⁽³⁾ Comparez ce que dit M. d'Omalius d'Halloy. Journal des Mines. Vol. XXIV, pag. 381 et 451.

de calcaires, disposés en bancs, de gypse et de sel gemme, lesquels se trouvent probablement en masses seulement, et non pas en couches continues.

Le système entier du terrain salifère ne se voit nulle part au jour, les sondages et le puits de Vic peuvent seuls le faire connaître; mais comme les sondages ne donnent qu'une idée imparfaite des roches qu'ils traversent, j'attendrai l'époque où le puits de Vic sera terminé, pour achever cette notice. Pour le moment, je me bornerai à exposer les résultats des principaux sondages effectués dans la contrée pour reconnaître la composition et l'étendue de la formation salifère de la Meurthe.

A. Sondage près des puits de Vic.

Ce sondage est placé sur l'affleurement du grès bigarré et a donné les indications suivantes en descendant:

Grès bigarré rouge 9		11-
	14	4
Id. gris	II.	

Marnes soit schisteuses et solides, soit friables (asche) et non fissiles, gris pâle, gris de cendre ou gris noirâtre, avec quarz blanc, soit en petites parties friables, soit en cristaux microscopiques tapissant de petites vacuoles irrégulières; les marnes inférieures contiennent des gypses de om,05 à om,15 de hauteur. Entre les bancs de marnes on a trouvé deux

14 12

DES ENVIRONS DE VIC.	1	253
De l'autre part.	14m	,12°.
bancs d'argile salifère, soit gris foncé,		1
soit gris pâle, ayant 1m,30 et 0m,22		
de puissance	12	03
Argile marneuse rouge	2	39
Argiles salifères	2	11
Argiles marneuses rouges	. 2	03
Argiles salifères avec gypses blancs		
de peu d'épaisseur et gypses gris ar-		
gileux	10	64
Argiles marneuses en partie sa-	13.4	
lées, rouges, avec gypses de peu d'é-		
paisseur (les bancs suivans étaient		
tous plus ou moins salés)	10	47
Calcaire et argile salifère grise	3	-
Argile marneuse rouge, avec gypse		
peu épais	2	86
Argile salifère grise, avec parties	51 29	
de sel gemme et de gypse	5	10
Sel gemme assez pur, blanc ou	6654	
gris, 1re. masse	3	64
Argile salifère et gypse	1	75
Sel gemme, 2c. masse	3	25
Argiles et gypses	Famel	43
Sel gemme, 3 ^e . masse	14	0.3
Argiles et gypses	aisia	47
Sel gemme, 4e. masse	3	10
Argiles et gypses	4	39
Sel gemme, 5e. masse, non tra-	2144	
versée	7	16
TOTAL	1.05	00
	1775	STATE OF THE PARTY

B. Sondage de Maizières.

C'est là le sondage le plus rapproché de la chaîne des Vosges; il est situé entre les villages de Bourdonnaie et Maizières, au bord de la grande route de Nancy à Strasbourg.

Vol. I, pag. 208. — Bergen. Journal en 1791. Vol. II, pag. 245. — Buch, Geogn. Beob. Vol. I, p. 157.

DES ENVIRONS DE VIC. 255

A Lezay, non loin de Bourdonnaie, il existe une saline assez considérable, dont les eaux ont 12 degrés et demi; son exploitation est suspendue, par suite d'un arrangement entre le propriétaire et la Compagnie des salines de l'Est.

Le terrain de Maizières est le même qu'à Vic, le calcaire à gryphites et les marnes Nos. 4 et 5, avec leurs calcaires et gypses, se trouvent encore ici. Dans les vallons le terrain salifère s'élève jusqu'au jour.

Le sondage a été établi entièrement dans le terrain salifere; il a traversé ce terrain sur une profondeur de 121 mètres, sans avoir rencontré de sel gemme. Les roches dominantes étaient des marnes grises ou noirâtres, ou rouges, du gypse argileux et du gypse pur, soit blanc, soit gris, soit rougeatre, ayant jusqu'à 2 mètres de puissance; le plus souvent les marnes étaient salées. C'est à la profondeur de 66m, 70 que ce sondage a rencontré le 11. banc d'argile salifère ayant 1m,41 d'épaisseur; il a traversé ensuite 7 ou 8 bancs de la même roche, mais d'une puissance ordinairement plus faible. Sur toute cette profondeur il n'a trouvé que 2 petits bancs de calcaires et un lit fort mince de quarz : les deux premiers à 17 et à 87 mètres, et le dernier à 100 mètres du jour.

C. Sondage de Rozières,

Ce sondage est le plus méridional exécuté dans la contrée, le terrain est encore celui de Vic : on voit le quadersandstein sur la hauteur auprès du sondage, et le terrain salifère vient jusqu'à la surface du sol dans le verger, où le sondage a été placé, et qui est situé aux bords de la Meurthe, à peu de distance à l'est de la ville de Rozières où il existait anciennement des salines (1) dont les caux n'avaient qu'une salure assez faible.

Voici la composition de ce terrain salifère, telle

bre de masses de gypse blanc, de om,33 à 1m,33

qu'elle est reconnue par le sondage. Marnes grises et rouges avec un grand nom-

de puissance, quelques masses de gypse argileux et marneux et une masse de gypse gris de 410,83 d'épaisseur, huit bancs de calcaire tendre ayant une épaisseur de om, 16 à 2m, 28, gisant entre Tes marnes depuis le haut jusqu'à 63 metres du jour, et deux bancs d'argile salifère trouvés à 59m,30 et à 61m,70 de profondeur, et ayant une épaisseur de om,22 et om,33, ci en total. . . . Sel gemme, 1 ve. masse..... Marne grise et gypse gris. Sel geinine, 2^e. masse.... Gypse gris, compacte. 61 Sel gemme, 3e. masse.... Marnes grises, verdâtres, brunes, rouges, avec beaucoup de gypse gris en bancs de 3m, 3o à 5 mètres d'épaisseur, et plusieurs petits bancs d'argile salifère et un banc d'un calcaire grenu gris....... TOTAL. 110 97

D. Sondage de Mulcey.

Le sondage de Mulcey est placé vis-à-vis du moulin de Mulcey, au bord de la route de Dieuze, et à une demi-lieue à l'ouest de cette ville. Son emplacement n'est que très-peu au-dessus du niveau de la Seille. Les coteaux qui s'élèvent en pente douce au nord du sondage, montrent en

⁽¹⁾ Voyez Dietrich. Description des gîtes de minerais de France. Vol. III, pag. 14.

256 SUR LA GÉOGNOSIE DES ENVIRONS DE VIC. s'élevant successivement des couches de grès bigarré jaunâtre, de marnes, de calcaire N°. 6, de marnes N°. 5 et 4, avec gypse et calcaires, de quadersandstein, et finalement de calcaire à gryphites, lequel, à partir de ce point, ne s'étend pas davantage vers l'est. L'orifice du trou de sonde est déjà dans le terrain salifère.

Voici les indications du sondage en descen-

dant:

Marnes argileuses grises, rouges, verdâtres, avec de nombreuses masses de gypse blanc, de gypse gris et de gypse argileux, dont l'épaisseur va jusqu'a 5m,67; 2 bancs d'un calcaire gris, trouvés à la profondeur de 15 mètres et de 33 mètres, le premier ayant 1m,70 de puissance, et le second étant très-faible. 51m,42c.

Sel en partie pur et blanc, en partie rouge ou gris et mélangé de marnes grises, de gypse et de calcaire, 9 28 Gypse gris et blanc, marne rouge et argile salifère. Sel gemme mélangé comme dans 8 67 Gypse gris et blanc et argile salifère. 0 67 Sel gemme entremêlé de calcaire grenu noirâtre, de gypse et de peu de 33 quarz, 3e. masse.... Gypse terreux, argile salifere et 33 marne brune........ Sel plus ou moins pur, 4e. masse. Le 6 mai 1822, on avait encore traversé inférieurement des gypses et marnes entremêlés de sel..... 89 69 TOTAL....

NOTICE ADDITIONNELLE

Au mémoire de M. Voltz sur le terrain salifère de Vic.

Depuis que M. Voltz a rédigé son mémoire sur le terrain des environs de Vic, il a été percé un puits qui traverse entièrement le terrain salifère, et qui a fait connaître la nature des roches qui le composent.

Pour compléter le travail de M. Voltz, nous allons donner la description de ces roches, d'après les renseignemens que MM. les Ingénieurs Clère, directeur des travaux de recherche, et Levallois, ont fait parvenir à l'Administration des Mines.

Les différentes collines qui entourent la vallée de Vic, présentent à notre observation les formations de calcaire à gryphites non épineuses, de quadersanstein, de muschelkalk, et les premières as-

sises du grès bigarré.

Le puits Becquey, percé près de Vic, a été ouvert dans ce dernier terrain. Avant d'arriver à la formation salifère, il a traversé 15 mètres de grès bigarré, composé de plusieurs couches. C'est dans ce grès que les eaux ont commencé à gèner les travaux. Les premières sources se sont fait jour à 9^m,10^c du sol, et les dernières ont été retenues à 41^m,80^c, au milieu de divers bancs d'argiles schisteuses salifères, mélangées de gypse cristallin et compacte.

Nous ferons observer en passant que les eaux ne forment point un niveau comme dans diffé-

Tome VIII. 2º. livr.

Calcaire.

Marnes.

rentes exploitations, et notamment dans les mines d'Anzin, mais qu'elles proviennent des marais du voisinage, qui paraissent avoir leurs versans intérieurs du côté du Nord-Ouest.

FORMATION E.

Terrain salifère proprement dit.

Terrain salifère. La formation salifère, qui probablement est contemporaine au grès bigarré ou red marle des Anglais, est composée:

De calcaires;

De marnes;

D'argiles salifères, assimilées par M. Voltz aux argiles muriatifères (salzthon) de M. de Humboldt;

De gypse, Et de plusieurs couches de sel (1).

Le calcaire est fort rare dans cette formation : en perçant le puits Becquey, on n'en a trouvé qu'un seul banc de o^m,50° de puissance. Il est analogue au calcaire inférieur de la formation décrite par M. Voltz, comme muschelkalk. Il est

gris, terreux, parfois fétide et caverneux.

Les marnes succèdent à ce calcaire; elles règnent presque exclusivement jusqu'à la profondeur de 30 mètres au-dessous du sol. Plus bas, on ne rencontre que très-peu de matières effervescentes. Ces marnes sont en couches extrêmement minces, ce qui leur donne l'apparence schisteuse; elles sont tantôt d'un gris jaunâtre ou noirâtre, et tantôt rouges, ou d'un rouge maculé de vert.

Cette dernière variété est remarquable, parce qu'on a vu des couches de marne analogue au-dessus du grès bigarré, et qu'on en trouve de semblables qui alternent avec les argiles inférieures aux marnes.

Les marnes varient de solidité, quelques-unes sont friables, d'autres sont assez solides. Elles renferment de petites parties isolées de quarz blanc friable.

Les marnes friables sont plus effervescentes que les autres; elles contiennent des noyaux de forme irrégulière analogues par leur position aux boules de strontiane sulfatée du terrain de gypse de Paris. Ces noyaux font une effervescence plus lente que le reste de la masse avec les acides, ce qui indique qu'ils sont moins calcaires. Ces couches sont très-ébouleuses, fort imbibées d'eau, et presque coulantes.

Les marnes plus solides renferment quelquefois du calcaire gris foncé, avec de petites cavités où le calcaire est cristallisé; on rencontre accidentellement, mais cependant assez souvent, des amas de gypse (1) dans ces marnes. Ils donnent alors aux couches une structure fort irrégulière; quelquefois le gypse présente des cristaux de chaux sulfatée.

Les dernières couches de marnes alternent sur une épaisseur de 2 à 3 mètres avec des couches d'argile; ensuite l'argile et le gypse deviennent les seules roches, à l'exception de quelques couches très-minces de marne, qui alternent avec ces roches. Elles sont composées principalement de

⁽¹⁾ M. Voltz pense que le sel gemme forme à Vic des amas: nous ne connaissons pas les raisons qui militent pour son opinion; mais les différens sondages pourraient faire naître l'idée que le sel forme des couches dans le gisement.

⁽¹⁾ Cesamas sont composés presque entièrement de chaux sulfatée anhydre, mélangée dequelques parties seulement de gypse.

marne rougeâtre, et de la variété rougeâtre maculée de vert dont j'ai parlé ci-dessus.

Gypse.

Le gypse (1) est en quantité beaucoup moins grande que les argiles; souvent ces deux roches sont mélangées ensemble : de là il résulte différentes espèces de roches qui sont ou des argiles pures, ou du gypse pur, ou un mélange intime de gypse et d'argile; et selon que le gypse est plus ou moins abondant, la roche acquiert plus ou moins de ténacité.

Argiles.

Les argiles sont en général schisteuses (c'est la roche que M. Voltz apppelle salsthon), quelquefois légèrement effervescentes. Elles présentent quelques variations dans leur couleur et leur dureté.

Elles sont rouges, vertes, noires, grises, ou grises avec des parties plus foncées, ce qui leur donne l'aspect rubané. Quelques - unes de ces argiles sont friables, se délitent facilement; d'autres au

contraire sont assez dures.

On observe dans ces argiles beaucoup de veines de gypse laminaire et de petits filons de gypse fibreux. L'argile, qui recouvre immédiatement la première couche de sel, est sans consistance, et parsemée d'une multitude de petits cristaux de chaux sulfatée.

Cette roche est très-désagrégée.

On a remarqué que, dans quelques points, les eaux qui suintent de ses couches argileuses sont salées.

conche de

sel.

Le premier massif salifère a été atteint par le puits à la profondeur de 68m, 16c.

Le sel y est plus ou moins blanc; mais dans les parties inférieures de cette couche, il est mélangé avec une matière rouge de brique, lamelleuse, qui d'après les analyses de M. Berthier, est composée de sulfates anhydres de chaux, de soude, de magnésie, et de muriate de soude coloré par de l'oxide de fer. Cette masse renferme des nœuds de gypse noirâtre, des veines de gypse noirâtre et blanc laiteux.

DES ENVIRONS DE VIC.

Le sel présente une contexture schisteuse, dont les feuillets sont généralement horizontaux, quelquefois, mais plus rarement inclinés. Il offre dans ses parties les plus pures le clivage cubique propre à cette substance, et dans les autres parties il est toujours lamelleux; mais les lames sont entrelacées dans tous les sens, ce qui donne à l'ensemble une ténacité qui va jusqu'au point de briser les outils dont on se sert pour l'entailler.

Ce massif offre deux variétés de sel :

Sel blanc:

Sel gris plus ou moins foncé;

La première variété est très-pure, et forme les 5 de la masse.

La deuxième variété, qui comprend les 8 de la masse, contient beaucoup de sel menu, environ les sept huitièmes de son poids (1).

La seconde couche de sel est séparée de la pre-entre la première par un intervalle de 1^m,66c, qui est un mière et la deuxième

conche de

⁽¹⁾ Ce gypse est ordinairement un mélange de chaux sulfatée et de chaux sulfatée anhydre dans des proportions variables ; quelquefois ce n'est que de la chaux sulfatée anhydre presque pure.

⁽¹⁾ Quelques morceaux de sel exposés à une faible chaleur ont laissé dégager une légère odeur d'acide sulfureux. Ces morceaux, examinés à la loupe, présentent de petits points jaunes de la grosseur d'une tête d'épingle, qui ne sont autre chose que de très-petits cristaux de soufre,

262 SUR LA GÉOGNOSIE

mélange intime d'argile noirâtre et de gypse compacte. La roche est ordinairement très-dure; elle est traversée par de petits filons remplis de sel cubique couleur d'ambre, et de sel fibreux. La séparation de cette roche d'avec la première couche de sel est bien tranchée; mais il n'en est pas de même avec la deuxième couche, qu'elle Deuxième couche de pénètre en tous sens. Aussi cette seconde couche, dont l'épaisseur est de 2^m,50c, n'est réellement qu'un mélange de roche et de sel, et la majeure partie de ce qu'on a extrait a dû être trié au marteau à la main. On finit bientôt par ne plus rencontrer de sel, et on arrive sur la masse qui sépare la deuxième couche de la troisième.

Le sel qui compose la deuxième couche se divise aussi en sel blanc, gris blanc, et gris foncé.

Ce dernier s'y trouve dans une proportion beaucoup plus grande relativement au blanc, que dans la première couche.

La substance rouge mélangée de sulfates de chaux, de soude, de magnésie et de muriate de soude, est abondante dans cette couche.

Intervalle entre la 2e. che de sel.

sel.

Le second intervalle, qui a 1m,06c de puiset la 3°. cou- sance, est analogue au premier. Il est traversé en tous sens par de petits filons de beau sel fibreux blanc et rouge. Les fibres sont perpendiculaires aux parois du filon; ils sont ordinairement droits, quelquefois cependant ils sont courbes ou contournés: ce qui semblerait indiquer qu'il y a eu un mouvement ou un retrait dans le terrain peu de temps après que ces filons ont été remplis.

Troisiéme couche de

La troisième couche de sel a 14^m,30^c de puissance : elle se lie intimement avec la roche qui lui sert de toit, en sorte que les 2 ou 3 premiers mètres ne sont qu'un mélange de cette roche et de sel.

Au-dessous, le sel est dépouillé de la roche, mais il est en grande partie coloré. Le sel blanc ne forme pas plus de 1 de la masse, le reste est gris blanc, et moitié gris foncé. Ce sel renferme une grande quantité de la substance rouge, quelquefois elle y devient tellement abondante qu'elle rend le sel impropre aux usages de la vie.

On trouve encore au milieu de cette couche de sel, quelques petites veines de la masse terreuse qui la recouvre. La séparation de cette couche avec le mur est assez bien marquée.

La roche qui constitue le troisième intervalle, qui a 1^m,30^c de puissance, est encore composée d'argile noirâtre mélangée de gypse. Elle est pénétrée dans tous les sens de petits filons remplis de sel fibreux blanc et rouge, et contient, entre les feuillets de l'argile, des rognons de sel amorphe.

La quatrième couche de sel n'est encore que reconnue, l'épaisseur n'en est pas déterminée.

Les passages minéralogiques des différentes roches qui constituent ce terrain, sont si fréquens et si insensibles, que le plus souvent il est impossible de saisir une ligne de démarcation bien distincte. Ce fait prouve que toutes les roches qui constituent cetté épaisse formation sont contemporaines.

Pour donner une idée plus exacte du terrain traversé par le puits, nous terminerons cette notice par une énumération succincte des princi-

pales couches et de leur épaisseur.

FORMATION E.				
Terrain salifère.				
	m.	c.	A.P	
Calcaire compacte, analogue au calcaire inférieur du muschelkalk	o	5 0		
Marne, soit schisteuse et solide, soit fria- ble et non fissile, gris pâle, gris de cendre, gris noirâtre avec quarz blanc				
soit en petites parties friables, soit en petits cristaux microscopiques	7	. kc		
Argile schisteuse, compacte, demi-dure, verdâtre, que M. Voltz appelle salz-thon		10	140	
Marne grisâtre, plusieurs couches dont la durete varie; il y en a une qui ren- ferme beaucoup de cristaux de chaux				
sulfatée, et des rognons de gypse	0	40		
Marne rouge maculée de vert	0	10		
Marne verdâtre avec quarz friable blanc.	0	30		
Marne grise, tendre	1	70		
Argile schisteuse demi-dure, compacte,		1	1010	
verdâtre (salzthon)	0	80	100	
Marne schisteuse, tendre, grise	. 0	60		
Argile schisteuse compacte, peu efferves- cente, grise, avec des parties plus foncées, ce qui lui donne quelquefois l'aspect rubané (salzthon). C'est de		60		
cette roche qu'a sailli la grande source Marnes très-effervescentes plus ou moins solides, traversées par de petites veines		60		
de gypse cristallin. Elles alternent avec				
de petites couches de gypse de 0, m, 05 de puissance	1	10		
	14	20	15.	20

DES ENVIRONS DE VI	C.	12-3	1	65
	ın.	c.	111,	C.
d'autre part	14	20	15	>>
(C'est dans ces dernières roches qu'a été		TIES		
établie la première trousse à picoter au-	1			
dessous de la source).				Ser '
Argile rougeatre, onctueuse, alternant				
avec du gypse cristallin fibreux (salz-				
thon)	2	10		
(C'est dans cette dernière roche qu'a	-	io		
été établie la double trousse qui, avec la				
précédente, retient complétement les		1897		
eaux de la grande source).				
Mélange de chaux sulfatée anhydre et de	1110	1		
gynse disséminé dans l'amilia				
gypse, disséminé dans l'argile	0	40		
Argile schisteuse rouge, traversée par	1 9			
de petits filets de gypse fibreux (salz-			1000	4
thon)	1	10		
Gypse intimement mélangé d'argile	5	60	1	
Argile rougeatre alternant avec de pe-				
tites couches de marne rouge maculée				
de vert, et de gypse (salzthon)	3	50		
Argile schisteuse, noire, compacte, lui-				
sante, salie; elle contient des rognons				
de chaux sulfatée anhydre mélangée				
d'un peu de gypse (salzthon)	5	20		
Argile schisteuse, verdatre, rougeatre				
avec des filons de gypse fibreux et très-				
peu de sel fibreux (salzthon)	3	60		
Argile schisteuse, salifère, contenant du		00	- 1	
gypse et du sel fibreux et des rognons				
de chaux sulfatée anhydre mélangée				
de gypse (salzthon)		50		-
Roche recouverte de cristaux de sel fi-	10	50	1	
breux	,	11		
Gypse compacte et lamellaire avec des	4	64		
cristaux de chaux sulfatée		,		
Argila califora contenant l	1	50		
Argile salifère, contenant des rognons de				
gypse et des cristaux de chaux sulfatée		/		
(salzthon)	1	50		
Total du terrain salifère au-dessus de la	-	12/9/2	Trans.	
	53	64	53	64
	-			
Total de l'épaisseur des terrains qui re-				
couvrent la première couche de sel			68	64

266 SUR LA GÉOGNOSIE DES ENVIRONS DE VIC.

d'autre part Première couche de sel gemme traversée			m. 68	64 _k	
de quelques veines de gypse fibreux Intervalle de la première couche à la seconde, qui est une argile mélangée de gypse traversé de sel fibreux; elle con-	2	74\			
tient aussi du sel cristallisé.	1	50			
Deuxième couche de sel	2	50	23	40	
mier intervalle	1	06		Park	
Troisième couche de sel	6	3 o			
gypse argine moranges and	1	30	1_	1	
Control and Control of the Control			921	,04°	

show ordinary at their

Quatrième couche de sel. Elle est seulement reconnue, elle n'a pas été traversée.

NOTICE

Sur la position géognostique du terrain salifère des environs de Wimpfen sur le Necker, sur les sondages qu'on y a exécutés depuis 1817, et sur les salines qu'on y a établies;

PAR M. DE CHARPENTIER, Directeur des travaux souterrains de Bex (1).

I. — De la constitution géognostique des environs de Wimpfen et des pays adjacens.

Wimpfen est une petite ville située sur la rive gauche du Necker, à trois lieues au nord de Heilbrunn. C'était autrefois une ville impériale du cercle de Souabe, aujourd'hui elle appartient au grand-duché de Hesse-Darmstadt; cependant son territoire confine au royaume de Würtemberg et au grand-duché de Bade.

Ce territoire n'occupe qu'une petite partie de la vaste contrée située entre le chaînon de montagnes qui sépare la Bavière de la Bohéme, et celui qui sépare le Würtemberg et une partie du territoire de Hesse-Darmstadt du bassin

⁽¹⁾ M. de Charpentier, qui a bien voulu nous remettre cettenotice, l'a extraite d'une description plus étendue qu'il a faite des environs de Wimpfen. Il a visité cette contrée dans l'automne de 1821: ainsi son mémoire donne l'état des sondages et des salines de Wimpfen à cette époque. Il est probable qu'en 1822 on aura fait encore de nouveaux travaux.

(R.)

du Rhin. Le premier de ces chaînons porte le nom de la Forêt Bohémienne, l'autre est connu sous le nom de la Forêt-Noire, à l'exception de son extrémité septentrionale, qui s'appelle l'Odenwald, si toutefois on veut envisager comme continuation de la Forêt-Noire les montagnes audelà et au nord du Necker.

Ces deux chaînes sont principalement formées de roches primitives. Le gneiss et le schiste micacé dominent, d'après les observations de M. Keferstein, dans la composition de la Forêt Bohémienne: la Forêt-Noire et l'Odenwald sont formés de granites, de gneiss et de porphyres; seulement leur versant oriental est recouvert par le grès rouge, qui paraît reposer indistinctement sur ces trois roches anciennes.

Le vaste espace de terrain situé entre ces deux chaînes, et qui comprend la majeure partie de la Bavière, presque tout le Würtemberg et une partie de Hesse-Darmstadt et de Bade, présente un pays inégal, entrecoupé par des collines, des montagnes basses, des plateaux élevés, et sillonnés par un grand nombre de vallées peu profondes, parmi lesquelles les plus importantes sont celles du Danube, du Mein et du Necker. Des plaines, quelquefois très-étendues et bien unies, se rencontrent sur les plateaux et dans les vallées; ces dernières se distinguent sur-tout par leur fertilité.

Le sol de cette contrée est entièrement formé de roches secondaires, qui, dans l'ordre de leur superposition en commençant par la plus ancienne, sont : 1°. le grès rouge, 2°. le calcaire ancien, 3°. le grès bigarré, 4°. le calcaire du Jura, en y comprenant le calcaire coquiller ou muschelkalk.

1°. Le grès rouge (rothes todtes liegende) est une roche arénacée, composée de fragmens ou grains siliceux, et de quelques paillettes de mica ordinairement argentin, agglutinées par un ciment argileux chargé d'oxide de fer, qui communique sa couleur rouge à toute la roche. Quand l'oxide de fer manque, ce qui a lieu quelquefois, la roche est grisâtre ou jaunâtre. La grosseur des fragmens est très-variable: ils sont en général très-petits; cependant on en trouve quelquefois, sur-tout dans la partie la plus ancienne de ce terrain, qui sont assez volumineux pour que la roche présente un véritable poudingue. On reconnaît alors que ces fragmens sont principalement du quarz, plus rarement du feldspath.

Le grès rouge est distinctement stratifié, étant divisé en strates de 10 à 20 pouces d'épaisseur, sous-divisés quelquefois en feuillets minces, qui donnent à la roche une texture schisteuse. Ce grès recouvre tout le versant oriental de la Forêt-Noire et de l'Odenwald et en forme le pied.

D'après les observations de M. Glenk, il s'étend depuis Willingen, par les environs de Schramberg, de Freudenstadt, de Bulach, de Neuenbourg, jusque dans les environs de Bretten, où il se cache sous le calcaire ancien; mais il reparaît près de Wisloch, s'étend dans la vallée du Necker, au-dela de Gundelsheim, et forme le pied et le versant oriental de l'Oden wald et du Spessart, jusque dans les environs d'Aschaffenbourg.

A l'est de cette bande, le grès rouge est constamment caché par des roches de formation plus moderne, à l'exception d'un petit nombre d'endroits où ces roches ont été détruites par l'excavation de quelques vallées, et où le grès rouge se montre à découvert dans le lit de la rivière. C'est ainsi qu'il se montre près de Krautheim dans le lit de la Jaxt, et près d'Ingelfingen dans le lit du Kocher.

2º. Le calcaire ancien (calcaire alpin, zechstein) est ordinairement d'un gris de fumée ou d'un gris de cendre, fréquemment aussi d'un gris bleuâtre, plus ou moins foncé; sa pâte est fine et dense, quelquefois sublamelleuse; sa cassure est conchoïde, passant tantôt à l'esquilleuse ou à l'inégale, tantôt à la terreuse. Au reste ce calcaire varie tellement dans sa couleur et dans sa structure, que je ne saurais indiquer aucun caractère par lequel on pourrait le reconnaître sans observer son gisement, car on en trouve souvent des échantillons qui ressemblent d'une manière frappante à certains calcaires de transition, et d'autres qui présentent la plus grande analogie avec certaines variétés du calcaire du Jura.

Il est très-distinctement stratifié: ses strates ont de 4 à 18 pouces d'épaisseur, et affectent une disposition plutôt horizontale que fortement inclinée.

Ce calcaire renferme des couches de marne; mais ce qui le rend plus intéressant, ce sont les couches épaisses de gypse salifère qui lui sont subordonnées. Le gypse paraît se trouver principalement dans la partie inférieure de ce terrain, c'est-à-dire dans celle qui avoisine le grès rouge. Nous indiquerons plus en détail son gisement et les phénomènes qu'il présente, en décrivant particulièrement la constitution géognostique du sol de Wimpfen.

Le calcaire ancien repose immédiatement sur le grès rouge, en stratification parallèle. Cette superposition peut s'observer non-seulement au pied oriental de la Forêt-Noire et de l'Odenwald, mais aussi dans le sol de quelques vallées qui, étant excavées assez profondément dans le calcaire ancien, ont mis à découvert le grès rouge qui le supporte.

DE WIMPFEN.

Ce calcaire se montre au jour principalement dans la partie occidentale de la contrée qui nous occupe, en formant une bande qui s'étend du S. S. O. au N. N. E., et qui, d'abord très-étroite, s'élargit singulièrement en avançant vers le nord; elle commence près de Sulz, sur le Necker, et se termine au nord de Würzbourg, entre Carlstadt et Schweinfurt, en se cachant sous le grès bi-

garré.

3º. Le grès bigarré (grès avecargile, bunter sandstein) est une agglomération de grains de sable ordinairement très-fins, par un ciment argileux ou marneux fort abondant; il est tantôt gris ou jaune, tantôt brun ou rouge. Ces diverses couleurs, distribuées souvent par bandes, zones ou taches, forment un dessein bigarré auquel cette roche doit son nom. Ce grès se distingue assez facilement du grès rouge par la finesse des parties agrégées, par l'abondance du ciment et par sa moindre dureté.

Il renferme des couches d'argile ordinairement ferrugineuses, de marne, de gypse, et rarement des couches de houille de mauvaise qualité; le gypse subordonné à ce grès est riche en sel dans plusieurs autres pays, mais j'ignore s'il en renferme dans cette contrée.

Le grès bigarré estimmédiatement superposé au

calcaire ancien, ets'élève par conséquent plus haut que ce dernier : c'est lui qui constitue les basses montagnes dont le centre de la contrée qui nous occupe est entrecoupé en tous sens; il forme ainsi les montagnes au sud et à l'est de Heilbrunn, nommées les montagnes de Læwenstein, le plateau élevé de Dünkelspuhl et Feuchtwangen, le sol des environs d'Anspach, de

Nuremberg, de Bamberg, etc.

4º. Le calcaire du Jura est tantôt d'un blanc jaunâtre ou grisâtre, à pâte fine et à cassure conchoide, tantôt d'un gris de fumée plus ou moins foncé, à pâte grossière, à cassure esquilleuse passant à la conchoïde et à l'inégale. Cette roche présente un nombre considérable de variétés dont il serait fastidieux de faire l'énumération; j'observerai seulement que le calcaire gris de fumée, à cassure esquilleuse ou conchoïde, contenant quelquefois un peu de bitume, et se rencontrant principalement dans la partie inférieure de ce terrain, a été désigné sous le nom de calcaire coquiller (muşchelkalk), et que plusieurs géognostes l'ont envisagé comme le résultat d'une formation particulière; mais je partage l'opinion de M. Mérian, qui considère le muschelkalk comme faisant partie du terrain du calcaire du Jura.

Ce calcaire renferme des couches de marne terreuse et endurcie, d'oolithe, quelques veines de houille, de la mine de fer en grains (sur-tout dans les couches supérieures), et des couches de gypse dans lequel on a également trouvé des traces de sel.

Le calcaire du Jura repose immédiatement sur le grès bigarré, ou, lorsque celui-ci manque,

sur le calcaire ancien et même sur le grès rouge. Il constitue les montagnes les plus élevées de toute cette contrée; il s'étend depuis la Suisse (Schaffouse), dans la direction du S.O. au N. E., jusque dans les environs de Wilbourg, d'où il se dirige vers le N. N. O., et se termine enfin entre Bamberg et Bareuth. Il forme sur ce trajet une chaîne de montagnes peu élevées, dont les diverses parties sont connues sous les noms de Schwæbische Alp, Rauhe Alp, Hochstrass, Albuch, Heerdtfeld, etc.

Cette contrée présente encore en plusieurs endroits de grands dépôts de sable, de gravier et de terre glaise, ou de tuf, comme dans les en-

virons de Stuttgard.

Après cet aperçu rapide sur la constitution géognostique de la contrée située entre la Forêt Bohémienne et la Forèt-Noire, nous allons donner une description succincte des phénomènes géognostiques que présentent les environs de Wimpfen, qui, comme il a été dit, font partie de cette contrée. Pour rendre cette description plus intelligible, et pour éviter d'entrer dans de trop grands détails topographiques, j'ai joint à ce mémoire (voy. Pl. III) une petite carte de ce pays, sur laquelle les différentes roches qui en constituent le sol, sont distinguées par des couleurs. Cette carte a été tracée en partie d'après mes propres observations, et en partie d'après celles de M. Glenk, que cet excellent géognoste a bien voulu me communiquer avec autant d'empressement que de complaisance.

La roche dominante des environs de Wimpfen est le calcaire ancien (calcaire alpin, zechstein). If est ordinairement d'un gris plus ou moins

Tome VIII. 2º. livr.

foncé, qui s'approche le plus souvent du gris de fumée; sa pâte est fine et compacte, et ne renferme que par places de petites lames de spath calcaire; sa cassure est conchoïde ou esquilleuse, ou même inégale, selon qu'il est plus homogène, ou selon qu'il est plus mèlé de lames de spath calcaire.

Ce calcaire renferme peu de fossiles; cependant j'ai trouvé une belle ammonite, de 7 à 8 pouces de diametre, dans la carrière qui se trouve dans cette roche, près de la saline de Fridrichshall, et d'où l'on extrait les pierres de construction.

Les corps allongés et aplatis qu'on remarque dans quelques échantillons de la même carrière, sont probablement aussi des débris de corps organisés; mais ils sont trop peu distincts pour qu'on puisse déterminer l'espèce à laquelle ils

appartiennent.

Cette roche est très-distinctement stratifiée; ses strates ont depuis 2 jusqu'à 20 pouces d'épaisseur; ils sont en général fort réguliers; leur situation est ordinairement à-peu-près horizontale, ou bien ils sont très-légèrement inclinés, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre; mais faisant abstraction de ces anomalies locales, et ne considérant que l'ensemble, on peut dire que dans les environs de Wimpfen ce calcaire a une légère inclinaison générale vers le S. S. E. (1).

Le calcaire renferme fort rarement des veines ou des nœuds de silex, on y trouve plus souvent des couches d'argile et de marne; mais je présume que la plupart de ces couches marneuses ne se présentent que là où la roche calcaire a éprouvé l'influence de l'atmosphère et subi quelques décompositions : car par-tout où elle a été à l'abri des agens atmosphériques, elle n'offre

que quelques variétés plus argileuses.

Outre ces couches marneuses, ce calcaire renferme un immense dépôt de gypse salifere : ce gypse, qui est tantôt blanc et grenu, tantôt gris et compacte, est du gypse hydraté ordinaire, et par conséquent bien différent des gypses des Alpes et en particulier de celui de Bex, dont la masse principale est du gypse anhydre, ou, par suite d'altération, du gypse hydraté épigène. Il forme une couche fort épaisse dans la partie inférieure du calcaire; il renferme des masses d'argile saline et de sel gemme : le toit, ou la partie supérieure de cette couche de gypse, n'est point riche en sel; mais au fur et à mesure qu'on s'approfondit, le sel augmente, et à environ 150 pieds au-dessous du toit du gypse, on trouve une masse de sel gemme presque pure, dont on ne connaît pas toute l'épaisseur. A Fridrichshall, on a percé jusqu'à 70 pieds dans cette masse de sel sans l'avoir traversée.

On croit que ce sel forme, selon toutes les apparences, une couche épaisse dans le gypse, de manière qu'on trouverait encore du gypse sous le sel, qui le sépare des couches inférieures du

Ce gypse, qui par son gisement (étant subordonné au calcaire ancien) se rapporte à la for-

⁽¹⁾ L'angle sous lequel l'inclinaison des couches est indiquée dans le profil ou coupe qui accompagne la carte, est beaucoup plus grand qu'il ne l'est réellement; mais la petitesse de l'échelle obligeait de donner cette forte inclinaison aux couches, afin d'obtenir la couche de gypse suffisamment épaisse pour pouvoir indiquer et rendre sensible la disposition présumée de la masse d'argile saline et de sel geinme.

mation gypseuse qui, dans le nord de l'Allemagne, est désignée par le nom de gypse à cavernes (schlotten gyps), ne se montre pas au jour dans le voisinage de Wimpfen, étant constamment caché par le calcaire ancien; on ne l'y connaît que par les trous de sonde; mais en descendant la vallée du Necker, on trouve son affleurement près du village de Hassensheim (V. la carte), et en continuant de suivre le cours de cette rivière, on trouve aussi au jour les couches inférieures du calcaire ancien, qui supportent le gypse, et qui elles-mêmes reposent sur le grès rouge, qu'on découvre plus bas dans la vallée, dans les environs de Neckarzimmern. L'inclinaison générale de toutes ces roches est, comme celle des couches supérieures du calcaire ancien, vers le S. S. E. On remarque que le calcaire qui se trouve sous le gypse est un peu plus argilenx que celui qui se trouve dessus; qu'il est quelquefois légèrement bitumineux; que ses strates, fréquemment contournés, ne sont pas aussi réguliers que ceux du calcaire supérieur : les géoguostes würtembergeois le désignent principalement par le nom de zechstein, en réservant le nom de calcaire ancien pour celui qui recouvre le gypse, sans vouloir cependant prétendre, par cette distinction, que ces deux roches soient de formation différente.

Lorsque le grès rouge forme des protubérances et soulève avec lui les roches qu'il supporte, l'excavation des vallées met à découvert non-seulement le gypse et les couches inférieures du calcaire, mais le grès rouge même: ce phénomène s'observe dans la vallée de la Jaxt, pres de Krautheim, et dans celle du Kocher, près d'Ingelfin-

gen (V. la carte).

La couche d'argile saline et de sel gemme, qu'on a trouvée par les trous de sonde des environs de Wimpfen, ne se voit point dans l'affleurement du gypse, près de Hassensheim. Il paraît démontré, par les travaux de sonde faits à Heinsheim et à Offenau, que cette couche se termine en coin avant d'avoir atteint la surface du terrain (1). Les affleuremens du gypse, près de Krawtheim et d'Ingelfingen, ne montrent pas non plus le sel gemme. On doit conclure de cesfaits que le sel gemme ne se trouve dans la couche de gypse que là où celle-ci se replie et forme un bassin dont il occupe l'endroit le plus bas.

Voici quelles ont été la suite et l'épaisseur des roches qu'on a traversées dans les divers trous de sonde faits dans les environs de Wimpfen.

a Wi	mpien a chshall, Fri	drichshall. Cl	Offenau emenshall.
Calcaire ancien, contenant quelques couches de marnes	Pieds. 273	Pieds. 360	Pieds.
Gypse, tantôt pur, tantôt mêlé d'argile, et contenant du sel gemme dans sa partie inférieure.	147	140.	184
Argile saline et sel gemme, tantôt parfaitement pur, tantôt mêlé d'argile, sans avoir traversé la couche	50.	70	30
Profondeur des trous	Pieds. 470	Pieds. 570	Pieds.

⁽¹⁾ M. de Langsdorf a atteint à Heinsheim, par un trou de sonde, une prosondeur beaucoup plus grande que celle jusqu'à laquelle on est parvenu à Wimpfenetà Jaxtfeld ; ce-

Ces trous de sonde ont été commencés dans le sol de la vallée, de 20 à 30 pieds au-dessus du niveau du Necker : les montagnes qui bordent la vallée, toutes formées par le calcaire ancien, s'élèvent à environ 150 pieds au dessus de la riviere; en ajoutant cette hauteur à la profondeur à laquelle on a atteint le gypse par ces trous de sonde, on trouve que la couche calcaire qui recouvre le gypse présente une épaisseur d'environ 500 pieds là où elle n'a pas été diminuée par l'excavation de la vallée. Comme aucun de ces trous n'a traversé entièrement la couche de gypse salifère, et encore moins les couches inférieures du calcaire qui supportent le gypse, on ne saurait pas déterminer d'une manière exacte l'épaisseur totale du calcaire ancien dans les environs de Wimpfen.

Les montagnes qui bordent le Necker à l'ouest, et au pied desquelles se trouve la saline de Ludwigshall, sont terminées par un vaste plateau; c'est sur ce plateau qu'on trouve, d'après l'observation de M. Glenk, des buttes isolées de grès bigarré: ces buttes y sont restées comme des té-

pendantil n'a obtenu que des eaux très-faiblement salées et point de sel gemme. Les paysans de cette commune, espérant être plus heureux que M. de Langsdorf, ont repris ce trou; ils sont à une très-grande profondeur, et ont, si je ne me trompe, déjà traversé tout le gypse sans trouver de sel.

Les premiers trous de sonde faits à Offenau, quoique situés plus au sud que celui de Heinsheim, n'ont pas eu un résultat plus avantageux; on n'a point trouvé le sel gemme, quoiqu'on soit allé à une très-grande profondeur dans le gypse; cependant les éaux qu'on trouvait étaient déjà plus salées que celles obtenues à Heinsheim. Ce n'a été qu'en faisant de nouveaux trous de sonde plus au sud, dans le voisinage de Jaxtfeld, qu'on est parvenu à trouver la couche de sel et des eaux à 26 et 27 pour cent de salure.

moins de l'étendue originaire de cette roche, qui, dans les environs de Wimpfen, a été détruite probablement par la même cause qui a creusé les vallées et mis à découvert le calcaire ancien; car ce n'est qu'auprès de Heilbrunn, à 3 lieues au sud de Wimpfen, qu'on trouve le grès bigarré formant de grandes masses. Il y constitue les montagnes basses au sud et à l'est de Heilbrunn, connues sous le nom de montagnes de Lœwenstein (Loewensteiner gebirge); il recouvre entièrement le calcaire ancien, qui s'enfonce sous lui ce grès est d'un grain très-fin, son ciment fort abondant et de nature argileuse, quelquefois marneuse; il est distinctement stratifié, et renferme des couches de marne et de gypse.

Cette marne est très-argileuse et souvent ferrugineuse; elle devient quelquesois dominante dans ce terrain, et remplace presque entièrement le grès.

Le gypse se présente sous forme de couches courtes et épaisses, plus fréquemment dans la marne que dans le grès; on le trouve principalement dans la partie inférieure de la formation, dans celle qui avoisine le calcaire ancien; on l'exploite près de Heilbrunn et de Neckarsulm, soit pour en faire du plâtre, soit pour l'employer comme engrais.

Ce gypse, qui appartient à la seconde formation gypseuse de Werner, et qui est si riche en sel dans beaucoup d'autres pays, paraît en être dépourvu dans la contrée qui nous occupe.

Commela masse d'argile saline et de sel gemme renfermée dans le gypse subordonné au calcaire ancien, ne se montre nulle part au jour dans cette contrée, étant cachée sous une couche de roches de 400 à 500 pieds d'épaisseur, il a fallu conjecturer son existence avant d'employer les moyens de s'en assurer. Cette conjecture n'était point arbitraire, elle se fondait sur l'analogie des terrains; et le succès des recherches auxquelles elle a donné lieu, bien loin d'être dû au hasard, est le résultat des connaissances exactes qu'on commence à acquérir en géognosie.

Ces recherches, pour s'assurer si le terrain était réellement salifère dans la profondeur, ont été faites uniquement avec la sonde: celle dont on s'est servi, les pièces dont elle se compose et la conduite de l'opération ne présentent aucune différence importante d'avec ce qui est décrit depuis long-temps dans divers ouvrages, et ce qui est tiqué dans les pays à mines et principalement

II. Sur les salines des environs de Wimpfen.

dans les houillères.

Les salines qui se trouvent auprès de Wimpfen sont celles de Ludwigshall, de Fridrichshall, et de Clemenshall.

Saline de Ludwigshall.

La saline de Ludwigshall est située sur la rive gauche du Necker, entre la partie de la ville de Wimpfen, que l'on nomme Wimpfen-à-Mont, et celle qu'on nomme Wimpfen-à-Val; elle se trouve sur le territoire du grand-duché de Hesse-Darmstadt, et est la propriété d'une compagnie. Il y avait déja anciennement une petite saline, dont le produit annuel n'était que d'environ 300 quintaux, ayant peu d'eau seulement à 1/2 pour cent de salure : cette saline n'existe plus aujourd'hui, étant rem-

placée par celle de Ludwigshall (1).

Ce superbe établissement doit sa fondation et l'état florissant où il se trouve au conseiller aulique M. Glenk. Cet homme distingué par son génie, l'étendue de ses connaissances, et par son esprit aussi entreprenant que persévérant, visita cette contrée en automne 1817, et la constitution géognostique du sol lui fit espérer de trouver, par des trous de sonde, la même masse de sel et d'argile salifère qu'on venait alors de découvrir à Fridrichshall. Il résolut de suite d'entreprendre des travaux pour s'assurer si ses soupçons étaient fondés, et à cet effet il forma en peu de temps une compagnie composée d'une dixaine de personnes, et obtint du grand-duc de Hesse la permission de faire ces recherches, et en cas de succès l'autorisation d'y établir une saline qui serait la propriété de la compagnie. Il commença deux trous desonde en janvier 1818: l'un ne put pas être achevé, à cause des fentes qu'on avait trouvées dans la roche; mais l'autre fut continué jusqu'à la couche salifère, qu'il atteignit en octobre de la même année, et il procura des eaux salées à 26 pour cent. Quelques chaudieres furent promptement établies, et dès le mois de décembre on fit la première cuite.

Depuis cette époque, l'établissement s'est singulièrement agrandi. Il y a dans ce moment 7

⁽¹⁾ Cette petite saline appartenait à la ville de Wimpfen. La compagnie de Ludwigshall l'a achetée pour être moins gênée dans son nouvel établissement, en s'engageant de fournir le sel aux habitans de Wimpfen, à raison de 20 livres, par tête pour le prix de 3 kreutzers par livre, au lieu de 4 krentzers, qui est la taxe, prix auquel ils paient le sel qu'ils consomment au-delà de ces 20 livres.

trous de soude, dont 2 n'ont pas réussi, n'ayant pas pu être achevés. Les cinq autres alimentent la saline.

Ces trous ont de 480 à 500 pieds de profondeur. Ils sont remplis d'eau jusqu'à quelques pieds audessous de la surface extérieure du sol. Cette eau est douce jusqu'à une certaine profondeur, où elle commence à être salée; mais ce n'est que dans la partie inférieure du trou, dans celle qui se trouve dans la couche de sel et d'argile saline, que l'eau est presque au point de saturation, c'est-à-dire qu'elle est à 26 à 27 pour cent de salure. C'est cette eau fortement salée qu'on extrait des trous par le moyen d'une pompe; il est surperflu de dire que chaque trou a sa pompe.

La construction de ces pompes est extrêmement simple. Elles présentent un tube en laiton soudé, formé par l'assemblage de tuyaux de 10 pieds de longueur qui se vissent les uns aux autres. Ce tube descend jusqu'à la profondeur de 15 ou 20 pieds au-dessus du fond du trou. On l'a fait descendre aussi bas pour obtenir les eaux les plus saturées; mais on ne l'a pas prolongé jusqu'au fond, afin de ne pas élever en même temps du limon et salir l'eau; il dépasse l'entrée du trou de la hauteur nécessaire pour que l'eau puisse se rendre dans les réservoirs, ou dans les chaudieres. Il est assujetti par un mentonnet qui l'entoure et qui est fixé sur le bord du trou. Le diamètre du tube est de 3 pouces 9 lignes depuis son entrée jusqu'à la profondeur de 50 pieds, où se trouve la soupape : cette partie du tube forme le corps de pompe, c'est-à-dire, la partie dans laquelle sem eut le piston. Depuis la soupape jusqu'au fond, le tube n'a que a pouces de diamètre. On conçoit facilement que ces pompes, vu la grande hauteur du tuyau aspirant, ne feralentaucun effet, si les trous dans lesquels elles sont placées, n'étaient pas pleins d'eau jusqu'auprès de l'embouchure, et que c'est la pression de cette eau même qui supplée à la pression atmosphérique.

Un ruisseau qui passe près de l'établissement fait marcher les roues qui mettent en mouvement ces pompes par le moyen de balanciers adaptés aux manivelles. Une même roue fait aller les pompes des trous 1 et 2 (1); les pompes des trois autres trous ont chacune leur roue. Les mécanismes des pompes 4 et 5 méritent bien d'être vus : à l'exception des roues, toutes les parties sont en fonte, ou en fer, ou en bronze; les balanciers sont à parallélogramme, et le travail en est d'un fini qui par-tout ailleurs serait un véritable luxé.

Quoique ces pompes marchent jour et nuit, on ne remarque aucune diminution dans la quantité ni dans la qualité de l'eau qu'elles fournissent. La salure est constamment de 26 à 27 pour cent, et ne diminue que lorsque les tuyaux des pompes se gâtent ou se disjoignent, et laissent entrer et mêler avec l'eau salée l'eau douce qui se trouve dans la partie supérieure du trou. Si on pouvait faire des pompes dont tous les joints fussent fermés hermétiquement, afin qu'il ne pût jamais s'y infiltrer d'eau douce, l'eau qu'elles verseraient serait peut-être au point de saturation.

Comme l'aboudance de cette eau est telle que les pompes, en les faisant marcher plus vite, pour-

⁽¹⁾ Pour amener les eaux qui font marcher cette roue, il a fullu percer le rocher, et établir une galerie souterraine de 800 pieds de longueur.

raient alimenter plus de chaudières qu'il n'y en a dans ce moment, on ne mesure point la quantité d'eau fournie par les pompes; mais on essaie la salure plusieurs fois par jour avec un aréomètré, afin de reconnaître si les pompes sont en bon état, on si elles laissent entrer de l'eau douce et ont besoin de réparations. Cependant comme la fabrication journalière est d'environ 400 quintaux de sel, et comme le pied cube d'eau à 26 pour cent produit 16 livres de sel, ces cinq trous de sonde doivent fournir 2500 pieds cubes d'eaus par 24 heures.

Quoique l'eau soit à 26 ou 27 pour cent de salure, on gradue encore celle qui provient des trous nos 3, 4 et 5(1), d'abord pour augmenter encore sa saturation, afin d'économiser le combustible, et sur-tout pour en séparer la très-petite quantité d'oxide de fer dont elle est mêlée, et rendre par là le sel aussi pur et aussi beau qu'il est possible; à Wimpfen le bois est fort cher (2), et l'eau salée en abondance: cette méthode ne peut être qu'avantageuse. Le bâtiment de graduation n'a, que 130 pieds de longueur et un seul rang d'épines, sur lesquelles l'eau salée est élevée par une superbe machine à pompes foulantes, dont toutes les parties, même jusqu'à la roue, sont en fer, en fonte ou en bronze; l'eau

(1) Les trous nos. 1 et 2 ne sont pas situés convenablement, pour conduire l'eau qui en provient au bâtiment de graduation.

n'est jamais passée qu'une fois sur les épines. Du bâtiment de graduation l'eau se rend dans un réservoir en maçonnerie en pierre de taille

qui peut contenir 6000 pieds cubes. Celle des trous de sonde nos. 1 et 2 est conduite dans un autre réservoir de dimensions beaucoup plus petites.

De ces réservoirs, l'eau est distribuée dans dixsept chaudières, dont dix se trouvent dans trois bâtimens en maçonnerie, qui ont ensemble 3/10 pieds de long sur 46 de large, et sont rangés sur une même ligne au pied de la montagne qui borde le Necker. Les sept autres chaudières sont placées dans six petites maisons de cuite, situées plus au nord, à 4 à 5 minutes de distance.

Les chaudières ne sont pas toutes d'égales dimensions: les plus grandes ont 32 pieds de longueur et 20 de largeur, les autres sont de 20 et 25 pieds; elles sont assemblées par des plaques à clous rivés. Celles qui ont été établies dernièrement, et qui se trouvent dans les trois grands bâtimens, ont une construction tout-à-fait semblable à celle des chaudières de Bex, elles sont pourvues d'un manteau qui empêche l'accès de l'air extérieur, et garnies d'un large rebord, sur lequel le sel s'égoutte. Les autres sont à découvert, selon l'ancienne construction.

L'eau renferme si peu de substances étrangères qu'il n'est nullement nécessaire d'employer, commeailleurs, des chaudières différentes pour la concentration de l'eau salée et la cristallisation du sel; néanmoins le sel qu'on fabrique à Ludwigshall est le plus beau et le plus pur qu'on puisse trouver; on le partage toutefois en trois sortes, savoir: en sel à gros grains, qu'on envisage comme étant de la meilleure qualité, en sel à

⁽²⁾ Les prix des bois sont exorbitans dans ce pays. La toise de 144 pieds cubes de Würtemberg coûte, en bois de sapin, de 10 à 12 florins, et en bois dur de 17 à 18 florins. Le rapportentre le pied cube de Würtemberg et le pied cube de Berne est comme 140: 144. 11 florins valent 16 livres de Suisse.

DE WIMPFEN.

à grains moyens, et en sel pour le bétail; ce dernier est moins pur, c'est celui qu'on recueille vers la fin de chaque cuite (1).

Cette grande pureté de l'eau salée rend trèsdifficile la fabrication du sel à gros grains, parce que cette eau n'a pas la viscosité nécessaire pour retenir assez long-temps les cristaux qui se forment à sa surface, pour qu'ils puissent acquérir un certain volume avant de tomber au fond de la chaudière. On est obligé de cuire fort lentement quand on veut fabriquer du sel à gros grains: dans ce cas, la préparation dure 96 et même 120 heures, tandis que pour la fabrication du sel à grains moyens, elle est finie au bout de 36 et de 48 heures.

Le sel est porté dans des paniers coniques en osier dans les séchoirs, chauffés par de gros tuyaux de chaleur, qui prennent naissance dans le foyer des chaudières.

Des séchoirs on le porte dans les magasins, où on le met immédiatement dans les tonneaux dans lesquels on l'expédie.

La fabrication annuelle est de 150,000 quintaux; la compagnie les livre en totalité au gouvernement de Bade, qui, pour s'en réserver la

⁽¹⁾ Voici les analyses que M. Payenstecker, pharmacien à Berne, a faites des trois sortes de sel qu'on fabrique à la saline de Ludwigshall.

Fr. 1110 00 TOTAL 1120	Sel à gros grains.	à gr. moyens. Se	el pour le bétail.
Eau	2,084	2,084	29,166
Sulfate de chaux	1,673	2,800	36,805
Muriate de magnésie.	une trace.	une trace.	1,388
Sulfate de soude	0,271	0,527	5,701
Muriate de soude	995,972	994,589	926,940
i Piggina gardina ju s	1,000,000	1,000,000	1,000,000

vente exclusive, tient un contrôleur pour son compte à la saline.

La saline occupe cent ouvriers.

Saline de Fridrichshall.

La saline de Fridrichshall est située sur la rive droite du Necker, à une petite demi-lieue de · Wimpfen-à-Val, entre les villages de Jaxtfeld et de Kocherdorf; elle se trouve sur le territoire duWürtemberg, et appartient au gouvernement, qui la fait administrer pour son compte. L'origine de cette saline date de 1812; on doit sa création à M. de Langsdorf, conseiller aulique et professeur à Heidelberg. Ce savant, visitant en 1812 cette contrée, jugea, par l'analogie de son sol avec celui des pays où il y a de grandes exploitations de sel, qu'elle pourrait également en renfermer de riches dépôts. Il fit part de ses conjectures au gouvernement de Würtemberg, qui ordonna un sondage; mais cette opération étant d'abord faiblement appuyée, avança très-lentement: aussi ce ne fut qu'en 1817 qu'on atteignit la couche de sel et d'argile salifère, à 500 pieds environ audessous de la surface du terrain. Cette heureuse découverte détermina à faire encore plusieurs trous de sonde, et permit d'établir la magnifique saline de Fridrichshall, qu'on continue encore d'agrandir.

Il y a six trous de sonde à Fridrichshall: l'un est pour le moment abandonné, et on travaillait encore en 1821 pour achever le sixième; les quatre autres, d'environ 500 pieds de profondeur, fournissent l'eau à la saline. Les pompes dont on fait usage présentent la même construction que celles de Ludwigshall, à l'exception qu'elles sont mises en mouvement par un tour à manivelle et en-

DE WIMPFEN.

280

grenage, qu'un ouvrier fait marcher; mais on se propose de les faire mouvoir également par le moyen de l'eau; on n'attend pour cela que l'achèvement d'un canal, auquel on travaille dans ce moment.

On avait encore commencé un puits pour atteindre la couche salée, et pour y établir une exploitation de sel gemme; mais la trop grande affluence d'eau douce a fait suspendre ce puits à 250 pieds de profondeur; cependant on le continuera des que l'établissement du canal dont on vient de parler aura permis la construction d'une machine hydraulique, avec laquelle on pourra le maintenir à sec. Ce puits est carré et a 20 pieds de côté; il est rempli d'eau jusqu'à quelques pieds au-dessous de son embouchure.

On ne gradue pas les eaux comme à Ludwigshall; elles se rendent, immédiatement au sortir des pompes, dans deux beaux réservoirs construits à grands frais en pierre de taille, et recouverts par de vastes hangars : de là on les distribue dans trois magnifiques bâtimens de cuite; deux de ces bâtimens renferment chacun quatre chaudières de 28 pieds de côté, et le troisième deux chaudières, dont l'une a 45 pieds de longueur et 20 pieds de largeur, et l'autre 42 pieds sur 20; leur profondeur est de 16 à 18 pouces.

Elles sont construites avec des plaques de tôle à rebord et à vis, comme les chaudières des Dévens, près de Bex; mais il paraît qu'elles ne sont pas aussi bien faites que ces dernières, car on se plaignait beaucoup qu'elles se dérangeaient et coulaient fréquemment.

Les deux plus grandes chaudières sont à découvert, les huit autres ont chacune un manteau. Les foyers présentent la même construction que ceux du Bévieux et des Dévens : les grandes chaudières sont chauffées de deux côtés; le combustible est, comme à Ludwigshall, du bois de sa-

pin et diverses sortes de bois dur.

Comme il n'y a point de différence entre l'eau de Fridrichshall et celle de Ludwigshall, la manipulation de la cuite et la qualité du sel ne sont pas sensiblement différentes dans les deux établissemens : seulement, au lieu de laisser égoutter le sel sur le bord de la chaudière, comme cela se pratique à Ludwigshall et à Bex, on le met dans de grandes caisses posées au dehors de la cloison qui entoure les chaudières, et on recort l'eau qui s'en découle dans des seilles : cette méthode augmente la manœuvre, et me paraît n'offrir aucun avantage. Pour sécher le sel, on le transporte de ces caisses dans les séchoirs, où on l'étend sur des âtres formés par des plaques de fer, et échauffés par la chaleur qui s'échappe des fourneaux des chaudières; des qu'il est retiré des séchoirs, on le met de suite en tonneaux, dans lesquels on l'expédie.

La fabrication annuelle se monte actuellement à environ 120,000 quintaux : ce sel se débite en partie dans le pays, et en partie dans la Bavière septentrionale, qui en échange pourvoit de sel la partie méridionale du Würtemberg, plus rapprochée des salines bavaroises du Tyrol que de

celles de Fridrichshall.

Le nombre d'ouvriers que cette saline occupe pour la fabrication du sel est de cent seize; savoir, soixante-dix cuiseurs, trente hommes pour pomper l'eau, et seize pour soigner l'emballage du sel.

Ce grand et bel établissement, qui, outre les

Tome VIII. 2". livr.

trois maisons de cuite, comprend plusieurs superbes bâtimens servant d'habitation pour les directeurs et les autres employés, et renfermant de beaux ateliers de forge, de tonnellerie, etc., doit encore s'agrandir considérablement; car on se propose de faire de nouveaux trous de sonde, et d'augmenter le nombre des chaudières.

Saline de Clemenshall.

La saline de Clemenshall est la plus petite desenvirons de Wimpfen. Comme cet établissement ne présente rien de particulier, je ne l'ai point visité, croyant plus convenable d'employer tout le temps que je pouvais donner au séjour dans cette contrée à bien voir les deux autres salines, qui, sous tous les rapports, présentent plus d'intérêt.

Cette saline, qui est située près du village d'Offenau, sur la rive droite du Necker, à une lieue de Wimpfen, existe déjà depuis très-long-temps. Elle appartenait au grand-maître de l'ordre teutonique; mais elle est maintenant la propriété du gouvernement de Würtemberg, qui l'a donnée en concession pour vingt ans à une compagnie, sous la réserve de l'achat de tout le sel qu'elle produit.

L'eau qui alimentait cet établissement était à 3 pour 100 de salure, et on ne fabriquait que de 2,500 à 5,000 quintaux de sel par an. En 1818 et 18:9, la compagnie fit faire deux trous de sonde, qui, étant trop au nord et au delà de la couche de sel, ne réussirent pas (uoyez la note au has de la page 277); mais, en 1821, on fit deux autres trous de sonde à 4 de lieue au sud des premiers,

Tome [11] 3 . 197.

et on trouva le sel gemme, ainsi que de l'eau à 26 et 27 pour 100.

L'eau qu'on retire de ces trous, par le moyen de deux pompes à bras, suffit pour la fabrication annuelle de 50,000 quintaux de sel que cette saline produit.

Pour terminer cette notice sur les salines des environs de Wimpfen, je dirai encore un mot sur les travaux de recherches qu'on exécute dans ce moment près du village de Stein, à trois lieues au nord-est de Wimpfen, sur le territoire du grand-duché de Bade, aux frais du gouvernement, sous la direction immédiate de M. de Langsdorf; leur but est d'entamer la couche de sel et d'argile saline de Wimpfen, qui, selon toutes les probabilités, s'étend jusqu'ici. Ces travaux consistent en un trou de sonde, qu'on a commencé, le 28 mai 1821, à peu de distance au nord de Stein : lorsque je visitai cet ouvrage (le 24 octobre suivant), le trou avait 308 pieds de profondeur, et était encore dans le calcaire ancien. M. de Langsdorf ne s'attend à rencontrer le gypse qu'à la profondeur de 450 pieds, et le selgemme à celle de 600 pieds : autant qu'on peut en juger par la stratification du calcaire entre Fridrichshall et Stein, on a lieu de présumer que la couche de gypse doit se trouver à-peu-près au même niveau dans les deux endroits; mais comme le terrain va en montant de 90 pieds de Fridrichshall à Stein, le trou de sonde doit devenir plus profond de toute la hauteur de ces 90 pieds, pour atteindre les mêmes couches qu'on a rencontrées à Fridrichshall.

292 SONDAGES ET SALINES DE WIMPFEN.

Dans le cas où ce travail aurait le succès qu'on est en droit de s'en promettre, le gouvernement de Bade y fera également établir une saline.

Note des Rédacteurs.

M. Glenk à qui, comme on l'a vu dans le mémoire ci-dessus, le gouvernement de Bade doit la découverte des sources salées de Ludwigshall, a fait aussi en Suisse, dans ces dernières années, des sondages pour rechercher du sel ou des sources salées: ces sondages sont situés à Eglisau, dans le canton de Zurich. A la fin de 1821, M. Glenk était parvenu jusqu'à une profondeur de 604 pieds, à travers la mollasse et le terrain du Jura; il n'avait obtenu qu'une source sulfureuse d'une salure presque insensible, qui jaillissait à la surface. Il se proposait de continuer son percement jusqu'à 1200 et même 1500 pieds. Nous n'avons pas encore été informés d'une manière précise des résultats de ses travaux en 1822.

ANALYSES

DE

SUBSTANCES MINÉRALES.

(EXTRAITS DE JOURNAUX.)

1. Note sur la présence de l'iode dans l'eau minérale de Sales, en Piémont. (Bullet. philomatique, 1822, p. 190.)

Les eaux de Sales sourdent en quantité assez abondante d'un terrain argilo-calcaire, au pied d'un coteau, sur la rive gauche du torrent appelé Staffora, près de la route de Godiaso, et non loin du village de Sales, province de Voghera.

Elles sont troubles et légèrement colorées en jaune; leur odeur est forte, et approche de celle de l'urine et d'une lessive muriatique; leur saveur est saumâtre et piquante; des bulles d'un fluide élastique s'élèvent sans cesse du fond du réservoir qui les contient. La température est celle de l'atmosphère; la pesanteur spécifique est de 1,0502. En 1788, le chanoine Volta en fit l'analyse, et y trouva un douzième de muriate de soude. En 1820, M. Romano répéta cette analyse, qui lui donna du muriate de soude, plusieurs muriates terreux, et un peu d'oxide de fer.

M. Laur. Angelini, pharmacien à Voghera, en employant l'amidon comme réactif, vit se manifester dans cette eau la couleur bleue, qui indique la présence de l'iode, et il parvint, en effet, à en extraire une certaine quantité de cette substance par le procédé que l'on suit pour la retirer des eaux mères de la soude.

Il est remarquable que, depuis long-temps, l'eau de Sales était administrée avec succès contre les affections scrophuleuses, et sur-tout contre les goîtres.

2. Analyse de l'acide borique de l'île Vulcano; par M. Stromeyer (1).

Cet acide est en petites paillettes blanches, d'un éclat nacré, plus ou moins transparentes, douces au toucher, fusibles dans leur eau de cristallisation, solubles sans résidu dans l'eau et dans l'alcool. Elles ne contiennent aucune substance étrangère : elles sont seulement entremêlées mécaniquement de soufre et de petits débris de lave altérée.

On ne trouve pas l'acide borique dans toutes les îles de Lipari, mais seulement dans l'île Vulcano, dans une crevasse formée par le cratère, et d'où sortent des sources chaudes. Les parois de la crevasse en sont entièrement recouvertes, et dans quelques endroits la couche a plusieurs pouces d'épaisseur. Cet acide a été évidemment formé par sublimation, à la faveur des vapeurs aqueuses, et a la même origine que l'acide borique de Salo en Toscare.

3. Sur l'état où se trouvent l'eau et les matières aériformes dans les cavités de certains cristaux; par sir Humphry Davy (Ann. de ch., t. XXI, p. 132).

de Leat, pur gée el aire sons la coppue d'une dun

Je fis percer des trous dans les cristaux que j'essayai, par M. Newman, à l'aide de diamans. Cette opération s'exécuta ou dans l'eau distillée, ou dans le mercure: on faisait dégager les gaz en introduisant des fils dans les cavités, et quant aux fluides, on les extrayait en se servant de tubes, capillaires.

Dans des essais faits sur trois cristaux de roche provenant de Schemnitz en Hongrie, à l'instant où la perforation atteignit la cavité, le liquide s'y précipita, et le globule éprouva une contraction qui le réduisit du sixième au dixième de son volume primitif. Le liquide était de l'eau presque pure, on contenant à peine une petite portion de sulfates alkalins. Le fluide aériforme, autant qu'il est possible de le décider, en opérant sur d'aussi petites quantités (1), me parut de l'azote pur. Les calcédoines du Vicentin m'ont présenté des résultats aralogues.

Il me vint dans l'esprit que l'air atmosphérique avait pu être, à l'origine, le gaz renfermé

⁽¹⁾ Cet article et les articles 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 26 et 28, sont extraits du premier volume de l'ouvrage de M. Stromeyer, intitulé: Untersuchungen über die mischung der mineral Korper und anderer damit verwandten substanzen.

⁽¹⁾ La plus grande cavité contenait 74 ½ grains de mercure, et l'espace occupé par l'eau sculement 48 ½ grains du même métal : il restait donc 26 ½ grains pour l'espace occupé par le fluide aériforme.

dans ces cristaux et pierres siliceuses, et que l'eau s'était emparée de l'oxigène. L'expérience parut confirmer cette conjecture : en effet, ayant placé une calcédoine, qu'on venait de percer, dans de l'eau purgée d'air, sous la cloche d'une machine pneumatique où l'on fit le vide, jusqu'au moment où une portion du gaz que renfermait le cristal, après s'être dégagée, se fût rendue dans un récipient convenable, je reconnus que ce gaz contenait à-peu-près autant d'oxigène que l'air atmosphérique.

Les roches calcaires ne se prêtent pas à ces expériences, parce qu'elles sont perméables aux

gaz.

Dans un échantillon de cristal de roche de la Gardette en Dauphiné, j'ai trouvé un liquide brun, visqueux, sans saveur, ayant une odeur analogue à l'huile de naphte, brûlant avec une fumée blanche, et ayant tous les caractères d'une huile fixe, et il existait un vide parfait dans la partie de la cavité que le liquide n'occupait pas.

Enfin, dans un cristal de roche du Brésil, qui contenait de l'eau, j'ai reconnu qu'il y avait un gaz tellement comprimé, qu'au moment de sa perforation, il acquit un volume dix à douze fois

plus grand que son volume primitif.

4. Examen analytique de la pierre de touche; par M. Vauquelin (Ann. de ch., t. XXI, p. 317).

La pierre de touche a une couleur noire à sa surface; sa poussière est d'un brun terne tirant sur le gris; sa dureté est assez considérable, et sous le pilon elle se divise en écailles nombreuses avant que de pouvoir être réduite en poudre: son tissu granuleux offre une homogénéité parfaite dans toutes ses parties. Les petits grains cristallius qui la composent paraissent liés entre eux au moyen d'une espèce de ciment, qui, en s'opposant à la réunion entière des molécules de quarz, a contribué à rendre la pierre moins dure; sa pesanteur spécifique a été trouvée de 2,465. Réduite en fragmens assez minces, et soumise au chalumeau, elle blanchit à la surface, et laisse exhaler une odeur d'acide sulfureux. La dureté de la pierre augmente beaucoup dans cette opération.

Elle n'exerce aucune action sur l'aiguille aimantée la plus sensible, ce qui annonce l'absence absolue du fer métallique, et en même temps que la couleur noire n'est pas due à ce métal.

L'acide muriatique l'attaque légèrement à l'aide de la chaleur; il se dégage une odeur très-sensible d'hydrogène sulfuré.

Elle se fond très-facilement avec les alkalis, comme toutes les pierres siliceuses.

Lorsqu'on la dessèche fortement, il s'en dégage une odeur fade et désagréable de bitume.

Pour déterminer la quantité de charbon et de soufre qu'elle contient, on en introduisit deux grammes, avec la moitié de leur poids de chlorate de potasse sec, dans un tube de verre recourbé: on chauffaau rouge avec la lampe à esprit-devin, l'on reçut le gaz dans une cloche, et on détermina la quantité d'acide carbonique contenu dans ce gaz. On délaya le résidu dans l'eau bouillante, et on précipita l'acide sulfurique que renfermait la dissolution par l'eau de baryte.

Deux échantillons différens ont donné:

Control of the Contro		
H SER LEAVING H	Noire.	Très-noire.
Silice	0,850	0,690
Alumine		0,075
Fer	0,027	0,170
Soufre	0,006	trace.
Chaux	0,010	trace.
Charbon	0,027	0,038
Humidité	0,025	ministrative age
S ELE TIPE II		2
est dand su	0,965	0,973

Il paraît que ces pierres contiennent en outre une trace de muriate d'ammoniaque.

5. Sur les eaux de Carlsbad. Extrait d'une lettre de M. Berzelius à M. Berthollet (Ann. de ch., t. XXI, p. 246.)

Pendant mon séjour à Carlsbad, les propriétés physiques des bains m'engagèrent à les étudier, avec attention. En entrant dans la Bohème je fus frappé de la ressemblance de ce pays avec le département du Puy-de-Dôme, en France; ce sont les mêmes buttes volcaniques, entre lesquelles sourdent les mêmes eaux minérales. Il est vrai que tous les géologistes allemands ne reconnaissent point les laves et les basaltes de la Bohême pour des produits volcaniques, ce dont cependant celui qui a vu l'Auvergne ne saura douter un seul instant. Les eaux de Carlsbad jaillissent dans une vallée granitique, très-étroite et très-profonde; mais cette vallée est de toutes paris environnée de grands amas volcaniques d'une très - ancienne date; car ici, comme, par exemple, au Montd'Or, il ne reste plus aucune trace des crateres qui les ont vomis.

J'ai analysé les eaux de la source principale à Carlsbad, nommée le Sprudel, et j'y ai trouvé plusieurs substances que, jusqu'à présent, on n'avait point trouvées dans des eaux minérales. savoir : du carbonate de strontiane, du fluate de chaux, du phosphate de chaux et d'alumine. Ces substances n'y entrent qu'en quantités très-petites, et peuvent par conséquent avoir échappé dans des analyses d'autres eaux minérales, parce que si le hasard n'engage point à les chercher, on ne les trouvera certainement pas. Les eaux de Carlsbad déposent un tuf calcaire d'une texture cristalline striée, qui présente tous les caractères de l'arragonite. La découverte de M. Stromeyer, que l'arragonite conțient toujours de la strontiane, m'engagea à chercher cette terre dans le tuf et dans les eaux de Carlsbad, et je l'y ai trouvée, quoiqu'en fort petite quantité. Le hasard me fit découvrir des traces de corrosion sur un verre dont j'avais couvert un creuset de platine, dans lequel je fis sécher une dissolution dans l'acide nitrique de la partie terreuse du résidu des eaux de Carlsbad. Cette corrosion me fit chercher l'acide fluorique; et la présence de ce dernier m'engagea à chercher l'acide phosphorique, qui l'accompagne ordinairement dans le regne minéral. Je ne me rendrai point responsable de ce qu'il n'y aura pas d'autres substances encore en quantités également petites, mais que je n'ai point trouvées, parce que je ne les ai point cherchées. Pour vous mettre à même de comparer les eaux de Carlsbad avec celle du Mont-d'Or, de Saint-Nectaire et de Vichy, analysées par M. Berthier, je vais transcrire ici le résultat général de mon analyse. La quantité d'eau est 1000 parties.

Sulfate de soude 2,58714
Combonate de sollide
Muriate de soude
Carbonate de chaux 0,31219
Fluate de chaux 0,00331
Carbonate de strontiane 0,00097 Carbonate de magnésie 0,18221
Phosphate d'alumine
Carbonata de fer
Corbonate de manganèse des traces.
Silice

5,46656

En les comparant, vous verrez que leur composition se ressemble comme le terrain dans lequel elles sourdent. Si à cette comparaison vous ajoutez les eaux de Reikum en Islande, analysées par Klaproth, vous y trouverez aussi les mêmes substances salines, mais dans une eau qui appartient à un terrain volcanique encore en activité.

Pendant mon voyage en Auvergne, j'avais ramassé des morceaux du pont natif de Saint-Allyre, près Clermont, ainsi qu'une petite quantité de l'ocre qui se dépose des eaux dans le bain de César, au Mont-d'Or, dans laquelle M. Bertrand prétendait avoir trouvé de l'alumine. Je les ai examinés à l'instant pour les comparer avec les mêmes produits des eaux de Carlsbad. Dans l'ocre des eaux du Mont-d'Or (dont M. Berthier vient de donner une analyse dans le Cahier de

de janvier 1822 des Annales de Chimie et de Physique), j'ai trouvé une quantité d'acide phosphorique assez considérable pour que cette ocre ne puisse pas être considérée comme un hydrate particulier d'oxide de fer, comme M. Berthier le pense. J'y ai aussi trouvé un peu de phosphate d'alumine, mais je n'ai pas pu découvrir de trace d'acide fluorique. Il en est de même de la matière calcaire dont est composé le pont natif de Saint-Allyre: elle contient principalement du carbonate et du silicate de chaux; mais elle donne de plus, par l'analyse, des phosphates de chaux, de fer, de manganèse et d'alumine, sans trace ni d'acide fluorique ni de strontiane. Je serais très-curieux de pouvoir comparer le tuf qui se forme aux bains de Saint-Nectaire avec celui de Carlsbad : M. Berthier dit qu'il est cristallin et strié comme ce dernier; probablement contientil aussi du carbonate de strontiane.

 Analyse d'un mica à un axe de réfraction; par M. H. Rose de Berlin (Ann. de ch., t. XX, p. 383).

Il y a lieu de croire que ce mica vient de Sibérie. Je l'ai trouvé composé de:

contenant oxigène.
Silice0,42010,2113
Oxide de fer0,04930,0151
Alumine0,16050,0750
Magnésie0,25970,1005
Potasse0,07550,0128
Acide fluorique.0,00680,0050

0,9719

Quoiqu'il contienne une quantité très-notable

d'acide fluorique, il ne perd son éclat qu'à une chaleur très-forte.

On voit que, dans ce mica, l'oxigène de toutes les bases est égal à celui de la silice; que, de plus, l'oxigène des bases a trois atomes d'oxigène (l'oxide de fer et l'alumine) et que celui de la potasse est égal à l'oxigène de la magnésie; il serait par conséquent possible que ce mica fût composé du mica ordinaire à deux axes (ou des silicates des bases à trois atomes d'oxigène, réunis au silicate de potasse) et de mica formé de silicates des bases à deux atomes d'oxigène, comme la magnésie, composition qui rendrait peut-être raison de l'action remarquable de ce mica sur la lumière.

J'ai examiné antérieurement trois espèces de

mica à deux axes ; j'ai trouvé :

004 - 41 - 17 - 17	3		
	s le mica broddbo.	Dans le mica de Kimito.	Dans le mica de Uto.
Silice	0,0865	o,4636 o,0453 o,3680	0,4750 0,0320 0,3720
	0,0140 0,0834 0,0112	0,0002 0,0922 0,0076 0,0104	0,0090 0,0960 0,0056 0,0139
	0,9764	0,9873	1,0035

Leur composition est exactement représentée par la formule :

$$KS^3 + 12 \left(\frac{A}{F}\right)S$$

ainsi que je l'ai supposé plus haut.

Le mica à deux axes se distingue en co re u miça à un seul axe par la manière dont il est attaqué par les acides. Le premier est entièrement indissoluble dans les acides les plus puis sans; mais il n'en est pas de même du second, qui, quoique plus dense, est cependant attaqué d'une manière remarquable, en le faisant digérer avec les acides.

M. Peschier, de Genève, affirme avoir trouvé de l'oxide de titane en quantité très-notable dans beaucoup d'espèces de mica. J'ai soumis à l'épreuve du chalumeau toutes celles qu'il cite, et je n'ai pu découvrir dans aucune la moindre trace d'oxide de titane, quoique ce corps soit du nombre de ceux qu'on peut découvrir facilement au chalumeau par la manière dont il se comporte avec les fondans.

7. Analyse de l'apophyllite; par M. Stromeyer.

Ce minéral est attaquable par l'acide muriatique concentré; il contient :

turing set	De la vallée de Fassa en Tyrol.	De Karasrat, dans le Groenland.
Silice	0,5186	0,5186
	0,2520	0,2522
Potasse	, 0,0514	0,0531
	0,1604	0,1690
Fer et alur	nine trace.	trace.
arapanta.	0,9824	0,9929

8. Analyse du kieselspath de Chesterfield, dans le Massachusset; par M. Stromeyer.

Silice	0,7068
Alumine	0,1980
Soude	0,0906
Chaux	
Fer et manganèse	0,0011
ouverie d'inne offloresc	0,9988 6 11 1157

C'est un feldspath à base de soude.

9. Analyse du spodumène de Uto en Suède; par M. Stromeyer.

Silice	0,6329
Alumine	0,2070
Lithine	0,0565
Oxide noir de fer	0,0079
Oxide de manganèse	0,0020
Perte par calcination	0,0077
shear an or the said	0.0046

no. Note sur le sel ammoniac que produit une mine de houille incendiée; par les Élèves mineurs de Saint-Étienne (Ann. de ch., t. XXI, p. 158).

La mine de houille incendiée, qui produit de l'hydrochlorate d'ammoniaque, est située à un quart de lieue de Saint-Étienne; l'incendie paraît avoir été causé par la négligence si commune de laisser le menu charbon dans les remblais: la position de la conche ne permit pas l'inondation, le feu fit des progrès rapides. On vit sortir de la surface brûlante du terrain une grande quantité de fumeroles, qui exhalaient, indépendamment des produits ordinaires de la combustion de la houille, une vapeur qui se condensait à l'état de sel blanc sur les corps envirounans: cette substance, blanche et saline, était considérée par les paysans comme une espèce de salpêtre; quelques médecins l'avaient prise pour de l'alun; des expériences faites au laboratoire de l'école prouverent que ce sel était de l'hydrochlorate d'ammoniaque très - pur. Après quelques jours de sécheresse, on a souvent vu la terre converte d'une efflorescence de

C'est un leldsmile à base de soude.

ce sel; sa quantité allait en croissant, jusqu'à l'arrivée de la pluie qui le dissolvait. C'est sur-tout dans l'intérieur d'une maison inhabitée que se sont trouvés les beaux échantillons qui maintenant figurent dans le cabinet. Pendant les années 1818 et 1819, la production du sel était tellement abondante, que plusieurs morceaux détachés des murs de la maison pesaient près d'un kilogramme. Nous avons traité en grand les pierres arrachées de cette masure, pour en extraire le sel, et il est certain que ce travail aurait été lucratif si on l'avait suivi.

D'où peut provenir l'acide hydrochlorique de ce sel ammoniac? Il n'est peut-être pas facile de répondre à cette question; mais un fait certain, c'est que toutes les eaux des puits du terrain houiller de Saint-Étienne contiennent, entre autres sels, une quantité très-notable d'hydrochlorates à bases terreuses.

11. Analyse de la strontianite; par M. Stromeyer.

	HOURT SEED AND AND	
De Bra	andesdorf, Freiberg.	De Strontian en Écosse.
Carbonate de strontiane	0,9624	0,9351
Carbonate de chaux	0,0227	0,0617
Carbonate de manganèse	0,0013	0,0010
Eau	0,0007	0,0008.
n propie sous l'annes qui	0,9871	0,9986

12. Analyse de la célestine; par M. Stromeyer.

abballitée que	Fibreuse de Bornbu r g, près d'léna.	Feuilletée de Süntel, pr. de Munder.	Radiée de Girgenti en Sicile.
Strontiane	0,5626	0,5518	0,5635
Acide sulfurique	0,4295	0,4274	0,4308
Oxide de fer Argile Chaux carbonat	0,0005	0,0002	0,0009
Bitume et eau	0,0011	0,0005	0,0018
de tempt ob	0,9950	0,9920	0,9973

13. Sur le ciment russe. Extrait d'une lettre écrite de Saint-Pétersbourg par M. E. Clapeyron, Ingénieur des Mines.

La pierre calcaire qui produit le ciment russe fait partie d'une vaste formation calcaire à bancs horizontaux, dont les parties inférieures sont chloritées, et qui repose sur des grès quarzeux et micacés. Ayant été chargé par le général Bazaine de faire des recherches sur la fabrication des mortiers à employer pour la construction des écluses de Schlikelbourg, j'ai été conduit à faire la découverte de la pierre à ciment : je l'ai trouvée aux cataractes du Wolkoft; c'est un calcaire mêlé d'argile, qui donne, par la calcination, une chaux qui prend sous l'eau, et qui est composée d'à-peu-près:

Chaux	0,62
Silice	
Alumine	0,19
epilopia ir id	1.00

Cette composition étant très-simple, tout porte à croire que cette substance précieuse n'est pas rare dans la nature; et des recherches suivies prouveraient sans doute que la France n'est pas moins bien partagée sous ce rapport que la Russie et l'Angleterre.

Pour employer le ciment russe, il faut le réduire mécaniquement en poudre, et l'éteindre au moment même où l'on veut en faire usage. Immergé immédiatement après son extinction, il durcit un peu moins rapidement que le ciment anglais, mais il acquiert en peu de temps une dureté plus grande.

14. Analyse de la picropharmacolite de Riegelsdorf dans la Hesse; par M. Stromeyer.

C'est une variété de la chaux arséniate, composée de:

Chaux	0,0322
Eau	0,2398
Description of the property	0,9982

15. Analyse du taffeldspath de Tshiklowa dans le Bannat; par M. Stromeyer.

0,5144
0.4741
0,0040
0,0026
0,0008

0,9959

16. Analyse du taffelsphath (Wollastonite) de Pargas; par M. P. A. de Bonsdorf (Ann. de ch., t. XIX, p. 503).

Le taffelspath de Pargas en Finlande avait été pris d'abord pour une trémolite; il se rencontre principalement dans la carrière de pierres calcaires de Skräbböle; il y est accompagné de spath calcaire granuleux, de sphène noirâtre, et d'une substance compacte et rouge, qui a le plus grand rapport avec l'idocrase ou le grenat.

La couleur de ce taffelspath est un blanc plus ou moins pur : il est translucide sur les bords; l'éclat en est vitreux et médiocre; il raie le verre; sa cassure est rayonnée, et il se divise sous le marteau en fils fins et flexibles.

Soumis à l'action du chalumeau, il se fond sur les bords à une forte chaleur, et donne un verre translucide. Il se fond en un verre transparent avec le borax et avec le sel microscomique. Avec la solution de cobalt, il offre une couleur bleue.

Il est sensiblement attaquable par l'acide acétique. Pour en séparer le carbonate de chaux dont il est mélangé, je l'ai traité par de l'eau chargée d'acide carbonique : ce moyen a parfaitement rempli mon but.

Je l'ai analysé en le faisant foudre avec trois fois son poids de carbonate de potasse. Le résultat a été:

e:		Contenant oxigène.
Silice	52,58	26,45
Chaux	44,45	12,49
Magnésie	0,68	0,26
Oxide de fer	1,13	0,26
Alumine	trace	
Parties volatiles.		
V	99,83	

On voit par ce résultat que toutes les bases doivent être combinées avec la silice sous forme de bisilicate, et que la formule du taffels path pur serait CS².

Il résulte des recherches de M. Rose que les prétendues trémolites de Pheroniemi et de Kökum sont réellement aussi des taffelspaths.

17. Essai sur la composition chimique des minéraux qui affectent la forme cristalline du pyroxène; par M. Henri Rose (Ann. de ch., t. XXI, p. 370).

Parmi les espèces minérales cristallisées, il y en a quelques-unes dont les variétés ont la même composition, quoiqu'elles se rencontrent dans les endroits les plus éloignés les uns des autres; mais on en trouve aussi d'autres, dont les variétés, quoique présentant la même forme, font voir la plus grande hétérogénéité dans leur composition. Le feldspath, l'émeraude, l'apophyllite et d'autres, nous offrent des exemples pour le premier cas; le pyroxène, l'amphibole, le grenat et le mica pour le second : ce sont ces corps qui ont présenté les plus grandes difficultés pour établir une classification chimique des minéraux; mais ces difficultés disparaîtront sans doute depuis la découverte importante de M. Mitscherlich relative à l'isomorphisme de certaines bases (1).

D'après M. Hauy, tout est pyroxène; il réunit dans cette seule espèce tout ce que les différentes écoles des minéralogistes nomment augite, mala-

⁽¹⁾ Voyez page 320.

silice est le double de l'oxigene des bases. La formule minéralogique est par conséquent

 $CS^2 + MS^2$.

catedayah catedayah cateta cateta cateta	Orrije- rius en Fin- lande.	Langh- hanshyt- tan en Werm- land.	Langb- hanshyt- tan en Werm- land,	Tamma- ra en Fiulan- de.	Tjötten en Nor- wége.	Pargas
Silice	(1) 0,5464 0,2494 0,1800	jaunâtre. (2) 0,5532 0,2301 0,1699	verdåtre. (3) 0,5418 0,2272 0,1781	(4) 0,5483 0,2476 0,1855	(5) 0,5740 0,2310 0,1674	(6) 0,5540 0,1570 0,2257
ganèse Oxide de fer Alumine Perte par calci- nation	0,0200	0,0159	0,0218 0,0145	0,0099 0,0028 0,0032	0,002b 0,0043	0,0043 0,0250 0,0283
	1,0066	0,9907	0,9954	0,9973	0,9787	0,9943

(1) Blanc. Analysé par M. Rose.

(2) Jaunâtre. Analysé par M. Rose.

(5) Verdatre. Analysé par M. Hisinger.

(4) Blanc. Analysé par M. Bonsdorf.

(5) Blanc. Analysé par M. le comte de Wachtmeister

(6) Analysé par M. Nordenskiold Ce pyroxène diffère des autres. Sa formule minéralogique est $CS^2 + 2 MS^2$.

2º. Pyroxènes dont les bases sont la chaux et l'oxide de fer.

L'hedenbergite de Tunaberg, en Sudermanie, contient, d'après mon analyse:

colithe, sahlite, baikalite, coccolithe, alalite, mussite, diopside et fassaite, parce qu'il a démontré que la forme de tous ces minéraux est la même. La chimie ne pouvait jusqu'à présent approuver la réunion de ces substances, parce qu'elle considère en même temps la composition et la forme.

Il résulte de mes analyses que, dans tous les pyroxènes, la silice est combinée avec les bases, de manière que l'oxigène de la silice est dans le rapport de 2 à 1 avec l'oxigène des bases. Ces bases sont la chaux, la magnésie, le protoxide de fer et le protoxide de manganèse, et elles s'y trouvent dans les proportions les plus variées, sans que ni la forme, ni le rapport réciproque qui existe entre l'acide et les bases, soient altérés.

Je crois qu'on doit classer ces minéraux en

quatre groupes, savoir:

1°. Les pyroxènes dont les bases sont la chaux et la magnésie;

20. Les pyroxènes dont les bases sont la chaux

et le protoxide de fer;

30. Les pyroxènes dont les bases sont la chaux, la magnésie et le protoxide de fer, avec plus ou moins de protoxide de manganèse;

4°. Les pyroxènes dont les bases sont le pro-

toxide de manganèse et la chaux.

1º. Pyroxènes dont les bases sont la chaux et

la magnésie.

Ce groupe comprend des pyroxènes, pour la plupart blancs et diaphanes, qui, quelquefois seulement, sont colorés en jaune et en vert par des parties non essentielles. Le rapport de la chaux avec la magnésie est le même dans presque tous ceux qui ont été analysés: ces deux bases ont la même quantité d'oxigène. L'oxigène de la

Silice	0,2087
Protoxide de fer	
	0,9894

Sa formule minéralogique est CS² + fS².

M. Hédenberg a obtenu un résultat qui n'est

pas d'accord avec le mien.

M. Hauy a cru que la forme de l'hedenbergite diffère de toutes les autres; mais il est aisé de se convaincre, par la mesure des angles, qu'elle ne diffère pas de celle du pyroxène.

30. Pyroxènes dont les bases sont la chaux, la magnésie et le protoxide de fer, avec plus ou

moins de protoxide de manganèse.

On ne trouvera pas, dans les pyroxènes de cette section, un rapport constant des bases, d'autant plus que les pyroxènes pris dans le même lieu varient quelquefois dans leur composition, mais dans tous l'oxigene des bases prises ensemble est la moitié de l'oxigene de la silice.

	Björm den Daléc	en	Taberg en Werm- land.	en	Sahla.
Silice	0,2347	0,2021	(3) 0,5336 0,2219 0,0499 0,1738	0,2000	(5) 0,5486 0,2357 0,1649 0,0444
nèse		0,0014	0,0009	0,0300	0,0042

- (1) Vert. Analysé par M. Rose. Sa formule minéralogique paraît être fS² 4- 2 MS² + 3 CS². mais, probablement, c'est seulement fS" + CS', mêlé avec GS² + MS². in A. M. 5b 5mgor 5mbili
- (2) Vert. Analysé par M. Rose: Sa formule est CS² + MS², melé avec fS²:

(3) Noir. Analysé par M. Rose; il ressemble beaucoup à l'hedenbergite.

(4) Rouge brunâtre. Analyse par M. Berzelius.

(5) Verdatre. Analyse par M. Rose. Ce pyroxene est fusible au chalumeau, comme tous les autres de son espèce. Mais il se trouve a Sahla d'autres variétés, qui, quoiqu'elles ressemblent par lettr forme aux pyroxènes, ont cependant une toute autre composition, et se distinguent par leurs caractères chimiques. Ils ont si peu de dureté qu'on peut les rayer avec l'ongle : exposés dans une fiole à une chaleur modérée, ils donnent de l'eau empyreumatique, et deviennent noirs: au chalumeau, ils sont presque infusibles; ils suintent seulement lorsqu'ils sont employés en poudre. Ce ne sont que des mélanges de pyroxère et de serpentine on de specksfein. Trois variétés m'ont donné à l'analyse les résultats suivans :

Silice	0,6065 0,0497 0,2520 0,0418 0,0438	0,5808 0,1124 0,2228 0,0530 0,0647 0,0311	0,5830 0,0989 0,2422 0,0424 0,0068 0,0011
les di trastes par trois	1,0016	1,0648	1,0055

4º. Pyroxènes dont les bases sont le protoxide

de manganèse et la chaux.

C'est ainsi que je nomme le manganèse oxidé silicifère rouge de M. Hauy, qui se trouve ordinairement en masses compactes en Sibérie, en Transylvanie, au Hartz; mais ce n'est qu'à Langhanshyttan, en Wermland, qu'on le trouve ayant une texture feuilletée très-prononcée, qui est celle du pyroxène; ce qui se confirme par l'analyse suivante de M. Berzelius, d'après laquelle ce minéral est un bisilicate de protoxide de manganèse combiné avec un peu de bisilicate de chaux; il contient:

Silice	0,4800
Chaux	0,0312
Protoxide de maganèse.	0,4904
Magnésie	
Oxide de fer	

1,0038

Outre les pyroxènes de ces quatre sections, on en trouve cependant encore quelques-uns qui contiennent de l'alumine: tels sont ceux de Frascati, de l'Etna, et le pyroxène foncé de Pargas; mais la quantité d'alumine y est peu considérable, et ne dépasse jamais 7 pour 100.

18. Mémoire ayant pour objet de démontrer l'analogie de composition des minéraux qui cristallisent à la manière de l'amphibole; par M. P.-A. de Bonsdorff (An. de Ch., t. XX, p. 5).

Pour analyser les minéraux dont je vais rapporter la composition, je les ai traités par trois fois et demie leur poids de carbonate de potasse, après les avoir triés avec le plus grand soin et après en avoir séparé le carbonate de chaux dont ils pouvaient être mélanges par le moyen de l'acide acétique.

Pour déterminer la quantité d'acide fluorique, dont j'avais reconnu la présence dans plusieurs variétés d'amphibole des l'année 1816, j'ai essayé, à plusieurs reprises, d'employer la méthode dont M. Berzelius a le premier fait usage dans l'analyse de la topaze, et qui consiste à décomposer le mineral par le carbonate de soude; mais ce moyen ne m'a jamais donné un résultat d'une exactitude suffisante: il m'a paru plus sûr de doser l'acide fluorique d'après le poids de l'acide fluosicilique! qui se dégage du mineral lorsqu'on le calcine à une chaleur suffisante, en admettant que cet acide est composé de 0,5911 de silice et de 0,4089 d'acide fluorique. Comme, outre l'acide fluosités cique, la chaleur dégage eucore de l'eau de ces minéraux, voici comme j'ai déterminé la proportion de ces deux substances : j'ai fait rougir 1 ap 2 grammes de matière dans un petit creuset de platine placé sur une lampe à esprit de vin, em soutenant l'ignition pendant un quart d'heure; au bout de ce temps, la perte n'augmenta plus: j'ai pesé et j'ai en le poids de l'eau. En exposant ensuite la même partie du minéral à une forte incandescence pendant une demi-heure, il s'est fait une nouvelle perte, qui m'a donné le poids de l'acide fluosilicique. Après cette operation, j'ai remarqué que les cristaux avaient perdu leur éclat et leur couleur, et offraient à la surface et dans la cassure un aspect mat et livide, semblable à celui des cristaux de sel effleuris.

Je vais présenter le tableau des résultats de

mes diverses analyses, après avoir indiqué les noms et les caractères des variétés sur lesquelles j'hi opéré. M. Mitscherdich a eu la bonté de mesurer les angles de la plupart d'entre elles à l'aide de goniomètre de réflexion.

Grammatite de Gullsjö. Se rencontre dans une carrière de chaux carbonatée spathique. Elle est incolore, transparente ou translucide; elle est eristallisée sans facettes secondaires. L'angle obtus entre les faces MM est de 124º 33' 3. Au chalumean, elle se fond facilement avec un bouillons nement vif.

Grammatite de Fahlun. Se trouve dans un talc elle est d'un jaune de miel; elle est plus dure que les amphiboles en général, et elle est plus

difficile à fordre.

Actinote vitreuse de Taberg. On la rencontre dans les mines de fer de Taberg en Wermland: elle y est accompagnée de fer oxidulé, de nalc vert seuilleté et d'un peu de spath calcaire; elle est d'une couleur verte, très-fragile et a un éclat demi-vitreux; elle passe à l'asbeste. Au chalumeau, elle fond avec difficulté en un verre opaque.

Asbeste de Tarentaise. Sa couleur est blanche; elle est flexible et élastique. Dans la flamme lintérieure au chalumeau, elle présente une grande

quantité de bulles incandescentes.

Grammatite claire d'Aker. Se trouve dans la chaux carbonatée en Sudermanland accompagnée de spinelle, de mica et de parenthine compacte. Sa couleur est d'un gris clair; elle est translucide; elle est cristallisée en prismes tétragonaux, dont les angles obtus sont de 124° 34'. Au chalumeau, elle fontl avec un bouillonnement considérable. In addit of pomocinq ains et

Grammatite sombre d'Aker. Elle ne diffère de la précédente qu'en ce qu'elle est d'un gris bru-

Amphibole de Nordmark. Se trouve dans les mines de fer de Nordmark en Wermland, où it est accompagné de fer magnétique, de chlorite vert sombre, et quelquefois d'apatite incolore, Sa couleur est noire ou noir verdâtre; sa poussière est verte : il est magnétique. Son angle obtus est de 124º 28' 1. An chalumeau, il se fond en un verre opaque.

Amphibole d'Yogelsberg (en Wetterau). Sa couleur, vue par réflexion, est noire ou d'un noir brunatre, et par transmission d'un brun rougeâtre : il est translucide et donne une poudre de couleur de rouille; il est cristallisé en prismes hexaedres avec facettes aux sommets. L'angle obtus du prisme primitif a été trouvé de 124º 32/1; il est le plus fusible de toutes les variétés déjà citées.

Pargasite de Pargas. Se trouve dans les carrières de chaux carbonatée de Pargas en Finlande. Il est vert, très-translucide; il existe en grains, ou cristallise en prismes hexaèdres avec facettes additionnelles; il se fond au chalumeau avec un bouillonnement violent.

Amphibole de Pargas. Des mêmes carrières de chaux carbonatée. Il est parfaitement noir et légérement translucide; il cristallise d'une manière très-nette: il fond au chalumeau avec un fort bouillonnement.

Ces analyses out ete faites par la decomposition he moven da

GRAMMATITE		GRAMMATITE DEFAHLUN*.
1re, analyse *. Oxigène. Silice	2e. analyse**. Oxigène. 59,75 30,05 25,00 9,67 14,11 3,96 0,50	Oxigène. 60,10 30,23 24,31 9,41 12,73 3,57 0,42 0,20 1,00 0,23 0,47 0,10 0,83 0,60 0,15
99,65	100,40	100,01
Actinote vitreuse de Tab	erg **.	Asbeste

Actinote vitreuse de 'I	aberg *		Aspes	
			de Tarenta	ise *
Hills Bills and Salok a	Oxigène.		Oxi	
Silice			58,20	
Alumine			0,14	0,06
Magnésie	.21,10	8,16	22,10	
Chaux	.14,25	4,00		4,37
Oxidule de fer		0,90	3,08	0,71
Oxidule de manganèse		0,07		0,05
Acide fluorique		0,55		0,48
Eau	144		0,14	
	100,12	SERVE SE	100,08	
			THE RESERVE AND ADDRESS.	

Grammatite claire de Aker		Grammat.	er *.
Company of the contract of the	cigène.	0.	
Silice	28,29		23,75
Alumine 4,32	0,02	13,94	6,51
Magnésie	9,34	21,86	8,46
Chaux	3,64	0	3,36
Oxidule de fer	0,23	2,28	0,52
Oxidule de manganèse 0,26	0,06		0,12
Acide fluorique 0,78	0,57	0,90	0,65
Eau 0,50	H. HELL	0,44	I Fred
100,18	14 3 14 2	99,95	freeziniti

^{*} Ce signe indique que les analyses auxquelles il se rapporte ont été faites par la décomposition du minéral au moyen du carbonate de rottesses.

de potasse.

** Ces analyses ont été faites par la décomposition au moyen du carbonate de soude.

Amphibole de Nordmark **.			Amphil	
				perg **.
and a land of the land of the land	O:	xigène.	WHAT THEY	Oxigène.
Silice	. 48,83	24,56	42,24	21,24
Alumine	. 7,48	3,49		6,49
Magnésie	13,61		13,74	5,32
Chaux	. 10,16	2,84		3,44
Oxidule de fer	. 18,75	4,27	7.33.4	3,32
Oxidule de manganèse.	. 1,15	0,25	0,37	0,07
Acide fluorique	. 0,41	0,30		
Ean	0,50			
	100,89		97,10	

Pargasite de Pargas **.	elasalije elasalije	Amphil Parg	
O Company of the Comp			Oxigène.
Silice	23,26	45,69	
Alumine,, .48	5,36		5,69
Magnésie 19,03	7,36	18,79	7,27
Chaux	3,92	13,83	3,88
Oxidule de fer 3,48	0,79	7,32	1,67
Oxidule de manganèse 0,36	0,08	0,22	0,05
Acide fluorique	1,16	1,50	1,09
Substance mélangée0,43			
Eau		Ser Seller	
97,21		99,53	No. of Contrast

Il y a lieu de croire que dans tous ces minéraux l'acide fluorique est combiné avec de la chaux, avec laquelle il forme le fluate ordinaire, et je supposerai que ce sel est étranger à la composition des amphiboles; cependant je ferai observer qu'il n'est guère possible que cette substance ne se trouve dans ces diverses variétés qu'à l'état de mélange mécanique; car comment pourraiton étendre cette hypothèse aux cristaux capillaires de l'asbeste? Quant aux autres substances, les importantes observations de M. Mitscherlich permettent de concevoir à quel état de combi-

naison elles se trouvent. En effet, ce savant a trouvé, par des expériences comparatives sur la cristallisation des sels, cette loi, que certaines bases, qui renferment le même nombre d'atomes d'oxigene, étant combinées avec un même acide, au même degré de saturation, cristallisent de la même manière: il en a conclu que ces bases ont par elles-mêmes la propriété de cristalliser de la même manière, ou sont, comme il le dit, isomorphes; il a en outre cherché à prouver que les sels isomorphes peuvent cristalliser simultanément en conservant la forme qui leur est commune. M. Mitscherlich nous a déjà fait connaître plusieurs classes de bases isomorphes; la chaux, la magnésie, l'oxidule de fer, l'oxidute de manganese et l'oxide de zinc, qui tous renferment deux atomes d'oxigène, forment une série; l'alumine, l'oxide de fer et l'oxide de manganèse, qui contiennent trois atomes d'oxigène, en forment une autre, et ainsi de suite : or, si cette loi est vraie pour les combinaisons de ces bases avec des acides puissans, elle doit encore être vraie pour des acides faibles, et s'étendre ainsi, dans le règne minéral, jusqu'aux silicates. Beaucoup d'observations confirment d'ailleurs déjà cet apercu théorique.

D'après cela, il est facile de calculer la formule minéralogique des amphiboles qui ne contiennent pas de chaux. On trouve aisément que ces formules sont : 1°. pour les grammatites de Gullsjö et de Fahlun CS3 + 5 M S2, en négligeant les silicates de fer et de manganèse; 2º. pour l'actinote vitrouse de Taberg et l'asbeste de Tarentaise

$$CS^3 + 3 \binom{M}{F} S^2.$$

Quant aux amphiboles qui contiennent de l'alumine, les résultats de leurs analyses font voir que, toutes circonstances égales d'ailleurs, la quantité de silice diminue à mesure que la proportion de l'alumine augmente. Il suit donc de là que l'alumine, dans ces minéraux, joue le même rôle que la silice, c'est-à-dire forme un principe électro-négatif; mais il reste à décider si l'alumine peut se substituer à la silice au même degré de saturation, et si, par exemple, un bi-aluminate est isomorphe avec un bisilicate. D'après l'analyse des minéraux en question, il semblerait que 3 atomes d'alumine remplaceraient deux atomes de silice. Quoi qu'il en soit, le rôle électro-négatif de l'alumine dans les amphiboles paraît être un fait sur lequel il ne doit plus rester le moindre doute; mais je donnerai à l'alumine, dans les formules minéralogiques, un exposant indéterminé. Au reste, j'ai trouvé qu'après la soustraction du fluate de chaux, le total de l'oxigène dans ces bases, comparé avec l'oxigène de la silice, doit, pour constituer la formule proposée, être dans le rapport de 4 à 9.

La grammatite sombre d'Aker, l'amphibole de Vogelsberg, la pargasite et l'amphibole de Parga ont pour formule:

$$C S^3 + 3 \binom{M}{f} A^x$$

L'amphibole de Nordmark a pour formule:

$$\binom{C}{mg}$$
 $S^3 + \binom{M}{f}$ A^2

Les analyses que je viens de décrire, et les analogies qu'elles présentent paraissent prouver que l'amphibole, la grammatite, l'acti-

négatif.

DE SUBSTANCES MINÉRALES.

323

note et l'asbeste sont formés d'une particule de trisilicate de chaux et de 3 particules de bisilicate de magnésie, et que certaines autres bases qui contiennent de même 2 atomes d'oxigène, peuvent se substituer à la chaux et à la magnésie et les suppléer dans la cristallisation, et elles prouvent que bien que l'alumine ne soit pas nécessaire à la formation de la grammatite ou de l'amphibole, elle peut toutesois en faire partie ressentielle, et qu'alors elle joue un rôle électro-

Analyse de la méionite; par M. Stromeyer.

Analyse we we more	méionite de
méionite dioc- taëdre	Sterring en
de Haüy.	Tyrol.
Silice	0,3992
Alumine	0,3197
Alumine	0,2386
Chaux	0,0089
Potasse avec un peu de soude. 0,0181 Oxidule de fer 0,0018	0,0224
Oxidine de lei	0,0017
Oxide de manganèse	0,0095
Eau	1,0000
0,9949	1,0000

Ces analyses sont d'accord avec celles de M. Gmelin.

20. Analyse de la magnésite dure, de Baumgarten en Silésie; par M. Stromeyer.

Magnésie. . . . 0,4763
Oxide de manganèse. . 0,0021
Acide carbonique. . 0,5075
Eau. 0,0141

21. Analyse de la picrolithe compacte de Suède; par M. Stromeyer.

		-				111
Silice					٠	0,4100
Magnésie.			٠.			0,3716

DE SUBSTANCES	MINERALES
Oxide noir de fer Oxide de manganèse . Eau	0,0223
CEAL HOLD TO LANGE	0,9982

On voit, par cette analyse, que la picrolithe compacte se rapproche beaucoup de la serpentine noble, ainsi que l'avait déjà pensé M. Almroth.

22. Analyse de la dichroïte; par M. Stromeyer

		2	-
I en	De simintak Groenland.	De Bodemais en Bavière.	d'Orrijerfwi, en Finlande,
Silice	0,4917	0,4835	0,4854
Magnésie	0,1145	0,3171	0,3173
Oxidule de fer Oxide de manganèse.		0,0832	0,0569
Perte par calcination.		0,0033	0,0070
oint d'acida barian	0,9931	0,9946	0,9965

point d'acide borique.

La troisième variété porte le nom desteinheilite, parce que le comte de Steinheil en avait fait une espèce particulière.

La fahlunite dure de fahlun que M. Hausman avait rapportée à l'espèce triclasite, n'est autre chose non plus qu'une dichroîte.

23. Analyse de la saphirine de Fiskenaes, dans le Groënland; par M. Stromeyer.

Ce minéral a été découvert par M. Giesecke; il se trouve en masse dans le schiste micacé; il a une texture imparfaitement grenue et la melleuse; sa couleur est le bleu de saphir pâle, tirant quelquefois au vert gris ou au vert noirâtre; il est transparent; il a l'éclat vitreux; il raie le verre: sa pesanteur spécifique est de 3,4282; au chalu-

meau, il ne se fond ni seul ni avec le borax; il est composé de:

Alumine	0,6311
Silice	0,1451
Magnésie.	0,1683
Chaux	0,0038
Protoxide de fer	0,0392
Oxide de manganèse	0,0053
Perte par calcination	0,0049
Policy of Services in account	0.0077

24. Analyse d'un phosphate d'alumine naturel; par M. Vauquelin (An. de Ch. t. XXI, p. 188).

Cette substance a été rapportée de l'Ile Bour-

bon par M. Debassyns.

Elle se trouve dans une caverne volcanique située dans le Bassinbleu. Cette caverne est extrêmement profonde et d'une hauteur très-inégale, elle est tapissée d'un grand nombre de petites stalactities; à droite et à gauche, on voit des tas assez considérables de terre blanche déposés contre ses parois; vers le fond, le sol est presque entièrement formé de terre noire qui conserve encore l'aspect de blocs de laves qui se seraient détachés de la voûte.

La matière blanche est en petites masses légèrement jaunâtres, sans consistance, très-légères; elle est grasse et comme onctueuse au toucher; elle happe fortement à la langue; elle ne répand aucune odeur; elle devient phosphorescente au chalumeau et blanchit sans se fondre. L'eau bouillante en enlève une matière colorante jaune, et une petite quantité de phosphate d'ammoniaque. La potasse caustique la dissout en totalité, même à froid, avec dégagement de gaz ammoniac. Les acides sulfurique, nitrique et muriatique la dissolvent également avec une grande facilité.

En la faisant bouillir avec une dissolution de carbonate de potasse, elle se décompose: la liqueur contient l'acide phosphorique, mais elle renferme en même temps une quantité sensible d'alumine.

J'ai essayé de l'analyser en la fondant avec une demi-partie de silice et une partie de carbonate de soude par le procédé de M. Berzelius; mais j'ai trouvé que la liqueur alcaline retenait de l'alumine.

Le procédé qui m'a le mieux réussi consiste à traiter par le carbonate de potasse, et à faire passer dans la liqueur un courant de gaz acide carbonique pour en précipiter l'alumine qu'elle contient.

Pour doser l'ammoniaque, j'ai introduit une portion de la substance dans une fiole à médecine, à laquelle était adapté un tube recourbé, plongeant dans une eau acidulée par l'acide muriatique, et j'ai versé dans la fiole une dissolution de potasse caustique; le liquide contenu dans le récipient ayant été évaporé à une très-douce chaleur, m'a donné une certaine quantité de sel ammoniac, d'où j'ai déduit la proportion d'ammoniaque.

Le minéral est composé de :

Alumine	phosph. d'alumine. 0,705 phosp. d'ammon 0,098
Acide phosphorique0,305 Eau et matière animale.0,197	eau, etc 0,197
1,000	1,000

25. Essai sur les turquoises; par M. G. Fischer (brochure, 1818).

Il y a deux sortes de turquoises: la turquoise orientale ou la turquoise pierre, que je nomme calaite, et la turquoise occidentale, ou turquoise odontolithe.

Je distingue trois variétés de calaîte; savoir, la calaîte proprement dite, l'agaphite et la johnite.

La calaîte proprement dite se trouve en masses réniformes ou mamelonnées, d'un bleu céleste clair, qu'on pourrait appeler bleu turquoise ou bleu de calaîte, opaque, sans la moindre transparence sur les bords; sa pesanteur spécifique est de 2,86(1). Elle n'a encore été trouvée qu'aux environs de Nichabour, dans le Khorasan, en Perse. Elle paraît s'y rencontrer dans un terrain d'alluvion.

L'agaphite se rencontre en petites veines minces, disséminées; sa couleur est un bleu de ciel de diverses teintes plus ou moins pâles, ou foncées. Sa cassure est conchoïde; elle est opaque; cependant les éclats minces sont légèrement translucides sur les bords. Sa pesanteur spécifique est de 3,25; elle se trouve en couches, accompagnées de fer argileux, auprès de Nichabour.

La johnite se trouve disséminée en couches très-minces dans un schiste siliceux noir; sa couléur est un bleu céleste clair, qui passe au vert; sa cassure est écailleuse; elle raie fortement le verre. Elle est plus dure que les deux autres variétes.

Les turquoises odontolithes sont des dents fossiles, colorées en bleu: ces dents proviennent de mastodontes, d'un animal voisin du paresseux, du cerf, d'animaux carnassiers, etc. Elles se distinguent des turquoises orientales par leur moindre dureté et par le tissu feuilleté qu'on y observe; en outre elles sont solubles dans les acides, et se décolorent même par le vinaigre distillé, tandis que les calaîtes résistent à ces épreuves.

On en a trouvé dans beaucoup de lieux, entre autres à Simorre (Gers), à Castres (Tarn), à Miask en Sibérie, dans le gouvernement d'Olonetz, en Silésie, en Suisse, en Bohême, dans le Cornouailles et dans le Nivernais.

26. Analyse de la karpholite de Schlackenwald, en Bohème; par M. Stromeyer.

, L	
Silice	0,3615
Alumine	0,2867
Oxide de manganèse.	0,1916
Oxide de fer	0,0229
Chaux	0,0027
Acide fluorique	0,0147
Eau	0,1078

0,9879

27. Analyse de la terre végétale des environs de Lille (Nord); par M. P. Berthier, ingénieur des mines. (Mémoire sur l'Agriculture de la Flandre française; par M. J. Cordier, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, pag. 232.)

La terre, telle qu'elle a été envoyée au laboratoire de l'École des mines par M. Cordier, avait pris un retrait notable par dessication lente, mais elle ne formait qu'une seule masse non fendillée.

Elle est de couleur blonde, grenue, à grains très-fins, et elle semble à la vue simple tout-à-fait homogène; elle s'égrène entre les doigts, mais seulement à l'aide d'une pression assez forte. Lorsqu'on la délaie dans l'eau, elle se prend en

⁽¹⁾ Voyez, sur la nature de la calaïte, l'opinion de M. Berzelius, Ann. des min., t. VII, p. 223.

une pâte assez gluante, à-peu-près comme l'écume de mer; cette pâte peut être pétrie et moulée; lorsqu'on la fait dessécher à l'air, elle prend une assez grande consistance; mais dans cet état elle absorbe l'eau rapidement, et se délaie de nouveau beaucoup plus facilement que ne le font les argiles ordinaires. Par la cuisson à la chaleur blanche, elle n'acquiert qu'une solidité médiocre; elle se casse aisément sous le choc; elle s'égrène sous l'ongle; elle est spongieuse, et elle absorbe l'eau. Sa couleur ne change pas à l'extérieur, mais elle devient noire à l'intérieur. Chauffée dans un creuset de charbon ou four à porcelaine de Sevres, elle a donné une masse d'un gris presque noir, un peu bulleuse et à cassure grenue, en partie mate, en partie luisante; il y avait eu demi-fusion.

D'après ces propriétés, il n'est pas probable que la terre de Lille puisse servir à faire des briques bien solides, et à plus forte raison de bonne poterie. Peut-être cependant, à cause de sa porosité, serait-elle propre à fabriquer des vases destinés à raffraîchir les liquides (alkarazas).

La terre de Lille ayant été réduite en poudre et desséchée à l'air, a perdu 0,034 d'eau. On l'a analysée après sa dessication, et on l'a trouvée composée de:

Silice	0,7819
Alumine	0,0714
Peroxide de fer	0,0442
Chaux	0,0186
Magnésie	0,0078
Acide carbonique	0,0143
Eau	0,0577
Matières végétales	point.
RESERVICE OF THE PROPERTY OF THE PARTY OF TH	
Total	0.0050

La chaux dans cette terre est certainement combinée avec l'acide carbonique. Quant à la magnésie, il est propable qu'elle est combinée avec de la silice à l'état de silicate ou écume de mer, et que c'est à la présence de cette combinaison que la terre doit sa viscosité. La proportion d'alumine est très-peu considérable, comparativement à celle que renferment les argiles communes; cependant la terre ne contient que très-peu de sable mécaniquement mélangé; car, en la lavant par décantation, on n'a pu en obtenir que 0,03 de petits grains de quarz; le reste s'est tenu pendant assez long-temps en suspension dans l'eau. Cette circonstance explique la fertilité de la terre de Lille, car il en résulte qu'elle doit avoir la propriété d'absorber l'eau, de s'en laisser pénétrer, et ne la perdre que lentement par l'évaporation; elle doit aussi se laisser diviser sans une trop grande difficulté par le soc de la charrue.

Il y a des terres qui ne donneraient pas à l'analyse une plus grande proportion d'alumine que
la terre de Lille, et qui cependant seraient loin
d'avoir les mêmes qualités; mais alors on en retire par le lavage plus de la moitié de leur poids
de sable quarzeux, et elles renferment une argile
très-tenace qui ne laisse pas suinter l'eau, et qui
acquiert par la dessication une dureté telle que le
labourage devient fort difficile, et que les racines
des plantes ne peuvent s'y développer qu'avec
peine.

La présence du carbonate de chaux dans la terre de Lille contribue à sa fertilité; cependant il y a lieu de croire qu'un engrais calcaire la rendrait encore plus féconde.

contient pas de glebeles métallame, et elle

DE SUBSTANCES MINÉRALES.

28. Analyse de l'endailite de Kangerdluarsuk, en Groënland; par M. Stromeyer.

Ce minéral a été rapporté de la côte ouest de Groënland, par M. Giesecke; il est accompagné de sodalite et d'amphibole; il se trouve en masses ou cristallisé en dodécaëdres rhomboïdaux, à angles tronqués; sa texture est imparfaitement lamelleuse et grenue, et quelquefois écailleuse; il raie le verre, mais il est rayé par le grenat pyrope; il a un faible éclat vitreux et un peu gras; sa couleur est tantôt le rouge rose et tantôt le rouge hyacinthe; sa poussière et d'un rouge pâle, il est très—transparent sur les bords; sa pesanteur spécifique est de 2,9035. Au chalumeau, il fond en un instant en un globule d'un vert clair.

Les acides l'attaquent très-facilement et le réduisent en gelée, même à froid. Il contient :

Silice	0,5333
Zircone	0,1110
Chaux	0,0979
Soude	0,1302
Oxide de fer	0,0075
Oxide de manganese	0,0200
Acide muriatique	0,0103
Eau,	0,0180
Carling of Contraction of Contract	7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7

29. Analyse de la pierre météorique de Juvenas (lue à l'Académie des sciences le 29 janvier 1822); par M. Laugier.

0,9968

La pierre météorique dont il s'agit est tombée le 15 juin 1821 à Juvenas, département de l'Ardèche; elle pesait 112 kilogrammes.

Cette pierre ressemble à toutes les autres pierres météoriques, mais elle est plus friable; elle ne contient pas de globules de fer métallique, et elle n'est pas magnétique. On y aperçoit à la loupe de petits cristaux dont le clivage est sensible, et que des naturalistes croient devoir considérer comme du feld-spath.

Elle n'est attaquée qu'incomplétement et difficilement par les acides; avec l'acide muriatique, elle donne une petite quantité d'hydrogène sulfuré. Elle est composée de:

and the second state of th	
Silice	0,400
Oxide de fer	0,235
Oxide de manganèse	0,065
Alumine	0,104
Chaux	0,092
Chrôme	0,010
Magnésie	0,008
Soufre	0,005
Potasse	0,002
Cuivre	0,001
Perte inévitable	0,030
Perte dont on ignore la	202 41
cause	0,048
DO SERVICE STATE OF S	1,000

Ce que l'analyse de l'aérolithe de Juvenas présente de remarquable, c'est l'identité que l'on observe entre sa composition et celle de l'aérolithe de Jonzac (An. des M., t. VI, p. 258).

On trouve un troisième exemple de cette composition dans un aérolithe tombé, le 13 décembre 1813, aux environs du village de Lontela, dans le gouvernement de Wibourg, en Finlande. Cet aérolithe contient, d'après M. Nordenskiold, ingénieur des mines à Abo, de petits grains d'olivine et une substance blanche qui a tous les caractères de l'amphigène. On n'y trouve presque pas de partie métallique qui soit attirable par le barreau aimanté.

Il me semble que bientôt on ne pourra plus se dispenser de reconnaître deux variétés de météorites: l'une comprendrait le plus grand nombre de ces pierres, c'est-à-dire celles qui renferment du nickel, béaucoup de soufre et de magnésie, peu de chaux et d'alumine; l'autre serait formée des pierres météoriques qui ne contiennent point de nickel, peu de soufre et de magnésie, et beaucoup de chaux et d'alumine.

30. Examen fait, d'après l'invitation de l'Académie des sciences, d'un aérolithe tombé aux environs d'Epinal, le 13 septembre 1822, à l'entrée de la forêt de Taunière, à trois quarts de lieue de la Bafle (Vosges); par M. Vauquelin (An. de Ch., t. XXI, p. 324).

Cette pierre offre à l'extérieur, comme la plupart des aérolithes, une enveloppe noire fondue, qui l'entoure de toutes parts; elle est grise à l'intérieur, avec un grand nombre de points métalliques. Broyée dans un mortier d'agate, elle se sépare en deux parties distinctes: l'une est une poudre grise, fine, qui se laisse réduire sans peine en poussière impalpable; l'autre, plus dure, offre au pilon une résistance invincible; elle s'étend et finit par se diviser en points métalliques plus ou moins considérables : c'est du fer attirable à l'aimant; on peut ainsi s'en procurer d'assez gros morceaux. Indépendamment de ce fer, le barreau aimanté, promené dans la poussière, en sépare encore des particules métalliques : ces particules, soufflées à la flamme du chalumeau, ne répandent aucune odeur de soufre : ainsi il existe dans cet aérolithe beaucoup de ferl à l'état métallique.

La pierre dont il s'agit fait gelée avec l'acide muriatique, qui en dégage en même temps tout le soufre à l'état d'hydrogène sulfuré.

Analysée par les moyens ordinaires, elle a donné sur 4 grammes :

Silice	1,40	0,350
Fer oxidé	2,51	0,628
Soufre	0,00	0,022
Oxide de chrôme.	0,01	0,002
Oxide de nickel	0,02	0,005
Magnésie	0,17	0,043
Chaux et potasse.	0,50	0,125
antime resilier pr	T. PILITALIA	-
- run kaillefalan i	4,70	1,175

Les 25,51 d'oxide de fer correspondent à 1,76 de métal; mais les 05,09 de soufre demandent 05,16 de fer métallique pour former un protosulfure; il restera 15,60 de fer métallique libre contenant seulement le nickel et le manganèse.

31. Analyse d'un minerai de fer du Brésil; par M. Vauquelin (An. de Ch., t. XX, p. 85).

Ce minerai se trouve en morceaux détachés avec du fer micacé et des topazes, dans un schiste chloriteux décomposé, à Capao, près de Villa-Ricca.

Il est compacte, noir, légèrement magnétique; sa cassure est éclatante comme un miroir; ses fragmens sont lamelleux; sa poussière est brune. J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 5,26; il est insoluble dans l'acide nitrique, mais il se dissout entièrement dans l'acide muriatique. Lorsqu'on le calcine avec le contact de l'air, il devient d'un rouge légèrement pourpre, et son poids augmente de 0,03. Il est composé de :

Protoxide de fer	17	9	0,28
Peroxide de fer			0.72
Oxide de manganèse			trace.
Acide phosphorique			trace.

1,00

.94 Desi'nin

32. Analyse du cuivre phosphaté de Liebethen, en Hongrie; par M. P. Berthier, Ingénieur des Mines (Voyage minéralogique et géologique, en Hongrie, pendant l'année 1818; par M. F.-S. Beudant, sous-directeur du cabinet minéralogique particulier du Roi, t. I, p. 462).

Le cuivre phosphaté a été découvert en 1812 dans la mine de Liebethen par M. Rosner: il se trouve en petits filons, au milieu même du micaschiste. Ce minéral est cristallisé ou en masses mamelonnées comme la malachite. Suivant M. Beudant, les cristaux sont des octaèdres irréguliers à base rectangle, dont les faces font entre elles, à la base, des angles de 100° à 110°. Ces octaedres sont souvent modifiés par des facettes additionnelles triangulaires. Ces cristaux peuvent être regardés comme la forme primitive du cuivre phosphaté, ou comme une forme secondaire dérivant du prisme triangulaire de 110° et 80°. On observe des cristaux de cette dernière forme dans le cuivre phosphaté du Chili. Le cuivre arseniaté cristallise aussi en octaèdre, mais les augles de cet octaèdre sont de 112° et 96°.

Les deuxvariétés de cuivre phosphaté de Liebethen n'ont ni la même composition ni les mêmes

propriétés.

La variété cristallisée est d'un noir verdâtre; elle a de l'éclat à la surface; sa poussière est d'un gris verdâtre clair. Lorsqu'on la calcine elle perd de l'eau et devient d'un vert d'herbe foncé et très-beau; elle se réduit facilement au chalumeau en un globule métallique gris rougeâtre de phosphure de cuivre; elle a pour gangue du quarz et de l'oxide de fer dont on ne peut la séparer exactement. En la traitant par l'acide nitrique il s'est dissous du cuivre, du fer et de l'a-

cide phosphorique; il est resté du quarz au fond du vase, et la liqueur a tenu en suspension une matière d'un blanc jaune, qu'on a pu recueillir sur un filtre, et que l'on a reconnu être du phosphate de fer. Il est évident que ce sel n'existait pas dans le minéral, et qu'il s'est formé par l'action de l'acide nitrique sur l'oxide de fer et le phosphate de cuivre. D'après cette considération et d'après le résultat d'une analyse faite sur une très-petite quantité, je crois que le phosphate cristallisé de Liebethen est le phosphate Cu^4 P⁵ avec eau de cristallisation, composé de:

Acide phos	ivr oho	e rique			0,639
Eau.		: 10.5	100	58	0,074
Burn S. J. M.		ABM C			1.000

La variété mamelonnée est d'un vert de malachite, à cassure fibreuse; elle a aussi pour gaugue du quarz et du fer hydraté. Par la calcination, elle devient d'un brun légèrement verdâtre; elle se fond à la chaleur rouge; elle se dissout dans l'acide nitrique en faisant une légère effervescence. J'y ai trouvé:

Oxide	de cui	vre			0,648
Oxide	de fe	r			1,016
Acide	phosp	horiq	ue.		0,228
Acide	carbo	nique			0,010
Lau) F. S.D.		00		0,090
	O G				77-13
Eau				20	0,09

Dans cette variété, la proportion de l'oxide de cuivre est beaucoup plus grande que dans la première. On pourrait la considérer comme composée de :

Phosphate	de cuivre	Cu4 P5.	emė.	m	0,703
Carbonate	vert de cui	vre	1252	21	0.050

Hydrate de cuivre $Cn Aq \dots 0,130$ Hydrate de fer... 0,021

Mais comme il n'est guère vraisemblable que l'hydrate de cuivre puisse exister à l'état isolé, il me paraît plus probable que le cuivre phosphaté mamelonné de Liebethen, est le sousphosphate Cu P avec eau de cristallisation et mêlé d'un peu de carbonate de cuivre. Ce phosphate devrait donc constituer une espèce particulière.

Il n'y a dans les deux variétés de cuivre phosphaté de Liebethen ni acide arsenique ni acide muriatique.

33. Note sur la composition chimique de la pyrite blanche efflorescente; par M. J. Berzelius (An. de Ch., t. XIX, p. 440).

Il y a deux variétés de pyrite blanche, l'une, parfaitement cristallisée, se conserve dans l'air, tandis que l'autre, qui présente une cristallisation confuse, effleurit peu-à-peu, et tombe en une poussière évidemment vitriolique. Ce phénomène annonce une différence de composition entre les deux variétés.

Ayant laissé effleurir une pyrite blanche pendant deux ans et demi, son volume a presque doublé; vue sous le microscope, elle présenta une masse pleine de petites fentes remplies d'un sel effleuri dont les interstices parurent être de la pyrite blanche intacte et plus ou moins bien cristallisée.

J'ai reconnu que le sel effleuri était du protosulfate de fer parfaitement neutre, que les particules de pyrite non décomposées avaient exactement la même composition que le pusulfure Fe S⁴, et que ces matières n'étaient pas mélangées de soufre libre. Il suit de la que la substance qui s'est convertie en sulfate de fer devait être le sulfure Fe S², qui ne s'est pas encore rencontré en état isolé dans le règne minéral, et que les pyrites efflorescentes ne peuvent être autre chose que des particules plus ou moins bien cristallisées de F S⁴ cimentées par des particules bien moins nombreuses de Fe S², lesquelles se convertissent peu à-peu aux dépens de l'air humide en sulfate Fe S³.

34. Analyse du fer phosphaté de Cornouailles; par M. Stromeyer.

Proto Acide	xic	le	de	1	er	•			0,4123
Eau.	1		٠.	•		լս	е.		0,3118
			1						0,0080

Ce résultat prouve que le fer phosphaté de Cornouailles est identique avec le fer phosphaté d'Ecketzberg analysé par Klaproth.

35. Analyse de l'eisenpecherz de Stollengange, près Freyberg; par M. Stromeyer.

Klaproth avait trouvé dans ce minéral:

Oxide	d	e	fe	r.					0,67
reine	S	uл	п	I l	qι	ıe.			0.08
Eau.									0.25

M. Hauy l'avait rangé parmi les variétés de fer oxidé, sous le nom de fer oxidé résinite; il est réellement composé de:

Oxide de fer Oxide de manganèse . Acide arsenique. Acide sulfurique. Eau.	0,0064
THE RESIDENCE OF THE PARTY OF T	0,2926

Tome VIII. 2º. livr.

Y

Il est très-vraisemblable qu'il doit son origine à la décomposition du mispickel.

56. Note sur un alliage natif de nickel et d'antimoine; par M. Vauquelin (An. de Ch., t. XX, p. 421).

Le minéral qui fait l'objet de cette note a été trouvé dans les Pyrénées par M. Abel et par M. Gourgon. Il est d'un rouge rosé assez semblable à certains alliages de cuivre et d'antimoine; il se présente en petites masses disséminées dans un quarz blanc calcarifère, et il est mêlé de sulfure de zinc et quelquesois d'un peu de galène. Au chalumeau, il se fond en exhalaut d'abondantes vapeurs blanches; mais ces vapeurs n'ont nullement l'odeur de l'arsenic. Avec la crême de tartre, il bouillonne et il produit des globules métalliques qui ont tous les caractères de l'antimoine pur; il laisse dégager des vapeurs très-sensibles d'acide sulfureux lorsqu'on le grille : le résidu est d'un jaune sale.

Distillé avec 3 parties de deutochlorure de mercure, il produit des vapeurs blanches, qui se condensent dans le col de la cornue en un liquide blanc : ce liquide se fige par le refroidissement; il blanchit l'eau, etc.: c'est du muriate d'antimoine mélangé d'un peu de muriate de zinc. Pour analyser ce minéral, le moyen le plus court et le plus rigoureux paraît être le suivant : après avoir réduit la substance en poudre fine, on la traite par l'eau régale, à l'aide de la chaleur; on précipite la dissolution par le carbonate de potasse; on fait bouillir et on traite le précipité par l'acide nitrique : tous les métaux se dissolvent, et l'antimoine reste seul à l'état de peroxide. On sépare le nickel du cobalt par les méthodes réunies de MM. Tuputy et Laugier, et l'on retrouve le zinc dans les eaux-mères qui surnagent l'oxalate double de nickel et d'ammoniaque.

On évalue le soufre en chauffant une partie du minéral avec du nitrate de potasse, etc.; les analyses approximatives que l'on a faites ont donné:

Soufre. 0,175 Antimoine. . . . o,140 Nickel. o,143 au moins Cobalt. une très-petite quantité.

Et en outre du zinc, du quarz, etc.

La quantité de soufre paraissant un peu trop considérable pour qu'elle fût unie en totalité avec le zinc, je soupçonne qu'une partie peut se trouver en combinaison avec le nickel et l'antimoine. Dans tous les cas, ce minerai n'en est pas moins curieux, comme offrant le premier exemple d'un alliage naturel de nickel, de cobalt et d'antimoine sans arsenic.

37. Analyse de la mine de cuivre panachée Buntcupfererz; par R. Phillips (Annals of Philosophy, t. III, p. 81).

Il n'y a aucun accord entre les analyses du cuivre panaché, qui ont été faites par divers chimistes, probablement parce que les échantillons analysés n'étaient pas purs : il m'a donc paru nécessaire de faire un nouvel examen de ce minéral. Un échantillon bien cristallisé de l'île de Ross dans le lac de Killarney m'a donné

Soufre.	÷				 0,2375
rer					/
Curvre.	 ,				0.6107
Silice.				• >	0,0050
-					

0,9932

En calculant maintenant les élémens de cette substance dans l'hypothèse qu'elle est formée d'un atome de protosulfure de fer et de 2 atomes de protosulfure de cuivre, on trouve:

Soufre. Fer Cuivre .				0,1373
				1.0000

Nombres assez rapprochés de ceux donnés par l'analyse, pour ne laisser aucun doute sur la vraie composition du minéral.

38. Sur la forme cristalline de la mine de cuivre jaune (cuivre pyriteux); par W. Phillips et sur son analyse par R. Phillips (Annals of Philosophy, t. III, p. 296).

Le cuivre pyriteux affecte le plus ordinairement la forme d'un tétraèdre, dont les angles sont tronqués; mais ce tétraèdre n'est pas régulier, ainsi qu'on l'avait cru jusqu'à présent. Il produit par le clivage un octaèdre, dans lequel les angles latéraux des pyramides sont chacun de 101° 52′, et les angles formés par la réunion des deux pyramides de 126° 30′: ces angles ont été mesurés avec le goniomètre à réflexion.

Le cuivre pyriteux analysé par M. Phillips lui a donné:

	cristallisé.	mamelonné.
Soufre	0,3516	0,3446
Fer		0,3080
Cuivre	0,3000	0,3120
Matières terreuses	. 0,0050	. 0,0110
Plomb, arsenic,		
perte	. 0,0214	0,0244
	1,0000	1,0000

Or, en le supposant formé de 2 atomes de protosulfure de fer et d'un atome de pusulfure de cuivre, on trouve:

Soufre. Fer Cuivre.		 	• • •	0,3478 0,3044 0,3478
				1.0000

Résultat qui diffère très-peu de celui qu'a produit l'analyse: telle est donc réellement la composition du cuivre pyriteux.

39. Note sur le cuivre panaché et sur le cuivre pyriteux; par M. P. Berthier, ingénieur des mines.

Le cuivre panaché et le cuivre pyriteux sont Cuivre panatrès-certainement deux espèces distinctes. Il pa-ché. raît hors de doute que dans les minéraux, qui portent le nom de cuivre panaché, le cuivre et le fer sont l'un et l'autre à l'état de protosulfure : cela résulte non-seulement des données fournies par les analyses, mais encore de la propriété qu'ont ces minéraux de ne pas perdre sensiblement de leur poids lorsqu'on les chauffe en vases clos, mème à une température très-élevée.

La composition déterminée par M. Phillips se rapporte au cuivre panaché commun; mais il est probable, comme le pense M. Berzelius, que le sulfure de fer et le sulfure de cuivre existent dans la nature combinés en plusieurs proportions et qu'ils constituent par conséquent plusieurs espèces différentes.

On imite facilement ces diverses combinaisons par la voie sèche, parce que les deux sulfures peuvent se fondre ensemble en toutes proportions.

J'ai chauffé dans un creuset brasqué de charbon 13 grammes de sulfure de cuivre (2 atomes) et 7 grammes de protosulfure de fer (1 atome). J'ai obtenu un culot compacte, à cassure inégale, éclatante, d'un gris violacé et absolument semblable au cuivre panaché ordinaire: ce culot était recouvert d'une infinité de grenailles de cuivre rouge extrêmement petites, qui provenaient de ce qu'une certaine quantité de sulfure de cuivre avait été décomposée par le charbon; mais cette quantité était très-peu considérable, car la matière n'avait perdu qu'environ un centième de son poids.

Les mattes cuivreuses sont des combinaisons de protosulfure de cuivre et de protosulfure de

Cuivre pyri-

M. Berzelius suppose que le cuivre pyriteux est composé, comme le cuivre panaché, de protosulfure de fer et de protosulfure de cuivre, et qu'il contient un atome de chaque sulfure, ou :

Cuivre. . . . 0,382 Fer. 0,327 Soufre. . . . 0,291

1,000

Mais cette supposition n'est pas admissible; d'abord parce qu'elle conduit à un résultat qui s'écarte trop de ceux que l'analyse a donnés jusqu'à présent; secondement, parce qu'elle ne rend pas compte de la grande différence d'aspect qui existe entre le cuivre pyriteux et le cuivre panaché, et sur-tout parce qu'elle est en opposition avec la manière dont le cuivre pyriteux se comporte lorsqu'on le chauffe dans un creuset brasqué à une température suffisante pour le fondre. En effet, il perd alors sa belle couleur jaune d'or et son éclat; il se change en une masse confusément cristallisée, magnétique, dont l'aspect est intermédiaire entre celui du kupfernickel et du cuivre panaché, et il éprouve une diminution de poids d'environ 0,09. J'ai fait plusieurs fois cette expérience et j'ai toujours eu le même résultat. Il est évident, d'après cela, que la chaleur change totalement la composition du cuivre pyriteux en lui enlevant plus du tiers du soufre qu'il contient, ce qui ne devrait pas arriver dans l'hypothèse de M. Berzelius, et il en résulte en même temps la preuve que dans ce minéral l'un des métaux au moins est à un état de sulfuration

plus avancé que le premier degré.

Selon M. Phillips, c'est le cuivre qui est à cet état, et le minéral est composé d'un atome de protosulfure de fer et d'un atome de persulfure de cuivre; je crois que telle est réellement la constitution de l'espèce. Effectivement, dans cette supposition, on trouve que le cuivre pyriteux doit se transformer par la chaleur en un composé formé d'un atome de protosulfure de chaque métal; composé qui doit être analogue au cuivre panaché par ses caractères physiques, et qu'il doit perdre une quantité de soufre équivalente aux 0,087 de son poids : or c'est précisément ce qui a lieu : de plus, en examinant les analyses qui ont été publiées jusqu'à ce jour, on voit que pour que la plupart d'entre elles s'accordent avec la composition théorique calculée par M. Phillips, il suffit d'admettre que le cuivre pyriteux est toujours mélangé d'une petite quantité de pyrite de fer, et que dans les analyses c'est principalement sur le soufre que porte la perte.

Enfin à l'appui de l'opinion de M. Phillips, je

DE SUBSTANCES MINÉRALES.

puis citer le résultat des analyses que j'ai eu occasion de faire de quelques variétés de cuivre pyriteux; on verra que ce résultat s'accorde avec le sien et avec celui qu'a obtenu M. Guenyveau, et qu'il s'éloigne au contraire très-notablement du résultat théorique admis par M. Berzelius.

Cuivre	0,326	(2) 0,321	(3) 0,333	0.312
Fer	0,292	0,315	0,300	0,322
Soufre		0,363	0 320	0,336
Gangue	0,032	SEE DE	0,026	0,016
	0,970	0,999	0,979	0,986

(1) D'Allagne, en Piémont. Amorphe et d'apparence homogène: par la voie sèche, il a donné

0,315 de cuivre très-pur.

(2' D'Allevard, département de l'Isère. En morceaux amorphes disséminés dans du fer spathique décomposé, dit *mine douce*; on l'a purifié, avant de l'analyser, en le traitant par l'acide muriatique.

(3) De Saxe. Amorphe, très-pur.

(4) D'une localité inconnue, très-pur.

Le cuivre pyriteux de Ségura, dans le Guipuscoa, a donné 0,33 de cuivre rouge très-pur par la voie sèche.

40. Analyse du toutenague, cuivre blanc ou cuivre chinois; par M. Fife (An. de Ch., t. XXI, p. 98).

Il est d'une couleur blanchâtre approchant de celle de l'argent, très-sonore; il prend un superbe poli : il est malléable à la température ordinaire et à la chaleur rouge, et on peut même, avec beaucoup de précautions, le réduire en plaques minces et en fils de la grosseur d'une aiguille fixe; mais chauffé au blanc, il est extrèmement fragile. Sa densité est de 8,452: je l'ai trouvé composé de:

ā				
Cuivre.				0.404
Mickel.				0.316
Zinc				0,254
Fer				0,026
				-

On croit généralement qu'on l'obtient par la réduction d'une mine renfermant tous les ingrédiens dont il est composé: l'exportation en est défendue en Chine; il vaut environ le quart de l'argent.

41. Nouvelles recherches sur la composition de l'argent rouge; par M. P.-A. Bonsdorf, professeur de chimie adjoint, à Abo (Ann. de ch., t. XIX, p. 5).

Klaproth, et plusieurs autres chimistes après lui, ont annoncé que l'argent rouge contenait de l'oxigène, et ils ont considéré ce minéral comme un composé de sulfure d'argent, de sulfure d'antimoine et d'oxide d'autimoine. Mais la présence de l'oxide d'antimoine dans l'argent rouge n'étant appuyée que sur des bases incertaines et insuffisantes, j'ai cru qu'il serait utile d'examiner de nouveau si elle est réelle.

J'ai fait mes expériences sur de l'argent rouge d'Andréasberg très pur. J'ai essayé d'en extraire le prétendu oxide d'antimoine au moyen de l'acide muriatique affaibli; mais je l'ai trouvé absolument inattaquable par cet agent : alors je l'ai soumis à l'action du gaz hydrogène, et voici ce qui s'est passé (1). L'appareil dont je mesuis servi était

⁽¹⁾ J'avais d'abord recherché quel effet le gaz hydrogène

à-peu-près construit comme celui que M. Berzelius a employé pour analyser les mines de nickel (1). J'ai introdut 15,504 d'argent rouge dans la boule, et j'ai fait passer les gaz qui se sont dégagés, dans quatre flacons successifs, dont les deux premiers contenaient une dissolution de sulfate de cuivre, et les deux derniers une dissolution du même sel, à laquelle j'avais ajouté de l'ammoniaque en excès. Dès que l'air atmosphérique eût été chassé par le gaz hydrogène, je chauffai modérément la boule à la lampe à esprit de vin : le gaz hydrogène sulfuré commença bientôt à se former, et il donna de suite naissance à un précipité noir dans le premier flacon et successivement dans les autres; mais il ne s'est pas condensé dans le récipient la moindre trace d'eau. Au bout de huit heures, le minéral s'était transformé en un culot métallique fondu, et il s'était déposé un sublimé grisâtre très-peu considérable à la voûte de la boule. Le poids de muriate de chaux n'avait augmenté que de 1 cen-

produit sur l'antimoine oxide sulfuré. A cet effet, j'avais fondu ensemble, dans un vase de verre fermé, du sulfure et du protoxide d'antimoine, dans la proportion de 100 du premier et de 43,2 du second, qui répond à la formule $\ddot{Sb} + 2 \ Sb \ S^3$: la matière qui en est résultée était d'un gris de fer un peu rouge avec éclat métallique, translucide sur les bords: sa poussière était brun rougeâtre. J'ai traité 1527 de cette matière réduite en poudre par le gaz hydrogène, à la chaleur de la lampe à esprit de vin, et j'ai reconnu que non-seulement l'oxide d'antimoine était réduit avec production d'eau; mais que le sulfure l'était luimême complétement avec dégagement de gaz hydrogène sulfuré, en sorte que le résidu de l'opération s'est trouvé être de l'antimoine métallique à-peu-près pur.

tigramme, le culot ayant été pesé: je le soumis à la coupellation, en augmentant l'intensité de la chaleur du fourneau au moyen d'un soufflet: la plus grande partie de l'antimoine se volatilisa; mais pour enlever les dernières parties, j'ajoutai au bouton 5 fois son poids de plomb, et alors j'obtins de l'argent parfaitement pur.

Le sulfure de cuivre qui s'était précipité dans les quatre flacons, fut recueilli et analysé en le traitant par l'eau régale et en dosant le soufre resté insoluble, et l'acide sulfurique qui s'était

formé; le résultat de l'analyse a été:

STATE OF THE STATE			W	Oxigène.	Soufre.
Argent	0,8865.	.58,941	qui pren- l	4.36	8,768
Antimoine.	0,3436.	.22,84	draient	4.10	8,423
Soufre					MANA.
Subst. terr.	0,0045.	. 0,30			
Perte		1,31			
THE TOTAL PROPERTY.	1,4844	100,00			103

D'après ce résultat, il paraît évident que l'argent rouge ne contient pas d'oxigène, et que sa constitution chimique peut s'exprimer par la formule 2 Sb S³ + 3Ag S³, qui donne pour composition théorique:

Argent 58,98 Antimoine 23,44 Soufre 17,58	Argent sulfuré 67,75 Antimoine sulfuré 32,25
100,00	100,00

42. Sur la cadmie trouvée dans le haut-fourneau d'Ancram, comté de Columbie (New-York); par V^m. H. Keating (Journ. of naturel sciences. Septembre 1822).

Pendant un temps il s'est formé dans le fourneau d'Ancram, à six pieds au-dessous du gueulard, un dépôt de cadmie semblable à celui qui se produit dans les fourneaux de la Belgique.

⁽¹⁾ Annales des Mines, t. VII, planche 2, fig. 2.

Cette cadmie est grisâtre, tirant tantôt au vert jaunâtre, tantôt au noir : ces diverses teintes s'y remarquent en forme de raies; sa pesanteur spécifique est de 4,92. Le docteur Torrey l'a trouvée composée de :

Oxide de zinc		0,035	
Charbon	٠	0,010	
No.		0,080	

elle ne contient pas de plomb.

Cette cadmie provient de la blende qui se trouve dans le minerai de fer hématite et micacé que l'on exploite à Salisbury pour le service de plusieurs fourneaux. M. Boüesnel a essayé d'expliquer la formation de la cadmie dans les fourneaux de la Belgique d'une manière qui ne me paraît pas satisfaisante (Journal des Mines); je crois plutôt que le zinc amené à l'état métallique dans la partie inférieure du fourneau, se sublime, s'oxide à mesure qu'il s'élève, et que les vapeurs oxidées s'attachent aux parois sous forme d'anneau au bas de la charge, parce qu'en ce point la température du fourneau est considérablement diminuée par le contact des matières froides dont se compose la charge.

Les gaz qui sortent du fourneau déposent sur tous les corps qui environnent le gueulard, une poudre rouge très-fine, dans laquelle j'ai trouvé 0,08 d'oxide de zinc.

Je ferai observer en terminant qu'il ne paraît pas que la présence du zinc nuise en rien aux qualités du fer, car le fer d'Ancram est très-recherché, et se vend même plus cher que le fer importé d'Europe.

SUR LES RÉSISTANCES

DE

LA FONTE DE FER,

Et application aux tuyaux de conduite et aux chaudières de pompes à vapeurs;

PAR M. P.-S. GIRARD, Ingénieur en chef au Corps royal des Ponts-et-Chaussées.

Extrait par M. BAILLET.

L'AUTEUR expose d'abord que l'arbre de la roue hydraulique de la machine du pont Notre-Dame s'étant trouvé brisé de vétusté, il l'a fait remplacer, il ya huit mois, par un arbre en fonte de fer de dimensions beaucoup moindres, et qu'il a donné à cet arbre la forme d'un cylindre creux, pour que, comme les os des animaux et les tiges de certaines plantes, et suivant l'observation que Galilée a faite le premier, il résistât plus à la rupture qu'un cylindre plein, de même longueur et de même poids.

En appliquant à la recherche des dimensions de ce cylindre creux de longueur et de poids donnés, et qui jouit du maximum de résistance relative, les formules connues de la résistance des solides, dans les hypothèses de Mariotte et de Leibnitz, et les méthodes de maximis et minimis, on trouve aisément que le diamètre extérieur du cylindre creux cherché doit être à son diamètre extérieur comme 112 est à 51, ou comme 11 est à 5 à-peu-près.

M. Girard remarque ensuite que s'occupant dernièrement de cet objet, qui a été pour lui autrefois l'occasion d'un travail fort étendu, il a été naturellement amené à examiner la question de la résistance des tuyaux de conduite, question qui a donné lieu aux premières recherches de Mariotte sur la résistance des solides et à l'hypothèse que ce savant a proposé de substituer à celle de Galilée.

Il suppose qu'un tuyau cylindrique à base circulaire est posé horizontalement et fermé à ses deux bouts par deux fonds adhérens à son périmètre, qu'il est rempli d'un fluide qui pèse sur ses parois de tout le poids d'une colonne de hauteur déterminée, et que l'épaisseur de ses parois est assez petite pour qu'elles soient au moment de se déchirer par la pression qu'elles éprouvent. Il fait ensuite abstraction de la résistance des deux fonds, et considérant que le cylindre étant horizontal, l'effort du fluide pesant qu'il contient ne s'exerce plus que sur les parois intérieures d'un anneau cylindrique d'une longueur quelconque, dont tous les élémens verticaux supportent une même pression, il se borne alors à rechercher l'effort qui a lieu sur l'un quelconque de ces élémens.

Il fait remarquer que cet élément devra se rompre en deux points de son périmètre et se partager en deux secteurs indéterminés, par l'action des seules forces perpendiculaires aux plans de rupture, que ces plans seront ceux de moindre surface ou de moindre résistance, et par conséquent ceux dont la largeur est égale à l'épaisseur de l'anneau; enfin que les forces ci-dessus seront parallèles aux tangentes menées par les deux points du périmètre où la rupture a lieu.

Cela posé, si l'on joint par une droite le point de rencontre de ces deux tangentes et le centre de l'anneau, cette droite partagera les deux secteurs en deux parties égales, et il suffira de déterminer les forces cherchées sur l'une des moi-

tiés de l'un des secteurs.

Or, on trouve aisément qu'en un point quelconque de cet arc, la pression du fluide décomposé parallèlement à la tangente au point de rupture est égale à la pression normale sur l'unité de surface multipliée par le sinus de l'arc compris entre le plan de rupture et le point que l'on considère : d'où, en prenant la somme de ces forces sur toute l'étendue du demi-secteur, on conclut immédiatement que cette somme de forces est égale au produit du sinus verse de ce demi-secteur, multiplié par la pression normale sur l'unité de surface et par le rayon intérieur du tuyau: donc cette force totale augmente à mesure que ce demi-secteur augmente lui-même, et elle acquiert la plus grande valeur lorsque son sinus verse est égal au rayon de l'anneau, et que le secteur entier devient égal à la demi-circonférence; donc enfin l'épaisseur du tuyau étant supposée uniforme, le tuyau, tel qu'on l'a considéré, doit se rompre simultanément aux deux extrémités de l'un de ses diamètres, et on voit qu'alors la résultante des forces qui produisent la rupture est dirigée suivant le rayon perpendiculaire à ce diamètre.

Pour calculer l'épaisseur qu'on doit donner à un tuyau de fonte, afin qu'il résiste à une charge d'eau de hauteur donnée, l'anteur admet les résultats des expériences de M. Georges Rennie sur l'adhésion mutuelle des molécules de fonte, résultats qui diffèrent peu de ceux obtenus par M. Brown, et qui établissent qu'un prisme à base carrée, d'un quart de pouce anglais de côté, se rompt par un effort de 1200 livres avoir de poids; ce qui revient à 1348 kilogrammes par centimètre carré. Il en conclut : 1º. que l'épaisseur du tuyau de fonte horizontal et d'un mètre de diamètre, qui aurait à supporter une colonne d'eau égale au poids de l'atmosphère, doit être de 41 de millimètre, en nombres ronds, de 1 millimètre; et 2º. que ce même tuyau (les épaisseurs étant proportionnelles aux charges) ne devrait avoir que 50 mill. d'épaisseur, pour être au moment de se rompre sous la charge de 100 atmosphères.

Ces résultats expliquent l'expérience de Mariotte, dans laquelle un cylindre de fer-blanc, d'un pied de diamètre, supporta, sans se rompre, une charge de 100 pieds d'eau, et ne se déchira sous cette charge que dans la ligne verticale de la soudure en étain, dont la tenacité est beaucoup moindre que celle dufer. Ils expliquent aussi comment les tuyaux de conduite de Marly, qui supportent 500 pieds d'eau, ou 13 atmosphères, résistent avec une force surabondante, leur diamètre étant de 8 pouces et leur épaisseur de 6

à 7 lignes.

En appliquant ces principes et ces données à la recherche de la résistance dont est capable une chaudière cylindrique en fonte de fer d'un mètre de diamètre et de 34 millimètres (15 li-

gnes) d'épaisseur, on trouve que cette résistance ferait équilibre à 67 atmosphères, c'est-à-dire à une pression 10 à 11 fois plus grande que celle qu'exerce la vapeur d'eau dans les machines de cette espèce.

Remarquons que, dans ces calculs, on a négligé la résistance provenant de l'adhérence des cylindres aux plateaux qui en forment les bases, et que ces plateaux (dans la supposition qu'ils auront, comme la partie cylindrique, 34 mill. d'épaisseur), résisteront, suivant leur diamètre, à une traction de 4,583,200 kilogrammes, c'est-àdire à une tension de plus de 450 atmosphères, dans une chaudière qui aurait deux mètres de

longueur.

M. Girard observe, à cette occasion, qu'en général on peut regarder la résistance des chaudières, suivant leur fond, comme infinie, eu égard à leur résistance suivant leur longueur, et qu'alors elles ne doivent point se rompre dans le plan de leur axe, mais suivant une ligne à double courbure, tracée sur leur surface cylindrique; la solution de cette question offre une application utile de la méthode des variations, el elle apprend qu'avec les épaisseurs qu'on est dans l'usage de donner aux chaudières des machines à vapeur à haute pression, ces chaudieres sont capables de résister à une pression 40 à 50 fois plus considérable que celle qu'elles éprouvent. Ce ne peut donc être que par l'effet de soufflures, et par suite de quelques défauts de fabrication qui auraient détruit l'homogénéité de la matière, qu'il est arrivé des accidens qu'on aurait prévenus, si on avait soumis les chaudières à des

Tome VIII. 2º. livr.

354 SUR LES RÉSISTANCES DE LA FONTE DE FER.

épreuves préalables en leur faisant supporter, au moyen d'une presse hydraulique, un effort 15 à 20 fois plus considérable que celui auquel elles étaient destinées à résister: ces épreuves, ajoute l'auteur, donneront toute la garantie désirable, et laisseront à la libre disposition de l'industrie un système de machine à vapeur qui a sur l'ancien l'avantage incontestable de produire une quantité donnée de force motrice avec une économie de 30 à 40 pour cent de combustible.

- Brasing William Walls of the Control of the Contr

As a survey many that the line as the

all sales and or was now to the sales sales

of countries or we will prove the printing of the particular of

A CONTRACT OF THE PROPERTY OF

Large Could managery sets the come of the close

will be leasted their tel-fermine there are being

To the section of the section of the section of

Mémoire sur un dépôttrouvé dans les eaux de Lucca; par sir Humphry Davy.

(An. de Ch., t. XIX, p. 194.)

Les eaux des bains de Lucca, dans les points où leur température est la plus grande, c'est-àdire dans la partie appelée les Bains-chauds, lancent en quantités considérables une substance qui produit des dépôts d'une teinte jaune brunâtre. Cette substance ne contient que du peroxide de fer et de la silice, dans la proportion d'environ 4 d'oxide sur 3 de silice. Quand on sépare la silice de l'oxide de fer pur, à l'aide d'un acide faible, elle a l'aspect de la gélatine.

Il est extrêmement probable que la silice et l'oxide de fer avaient été dissous ensemble dans l'eau, et qu'ils se sont déposés ensuite simultanément par l'effet du refroidissement. A la vérité, l'eau, après qu'elle a quitté la source, ne dépose rien; mais il paraît certain que quoiqu'elle, ait à sa sortie, une température de 44° 5 centigrades, elle devait être plus chaude dans l'intérieur de la terre, et avoir conséquemment une plus grande

force dissolvante.

M. Battista Tessandori a trouvé que si on évapore une grande quantité de cette eau, il se forme encore un dépôt d'oxide de fer et de silice.

Il est probable que l'oxide de fer existe à l'état de protoxide dans l'eau, et qu'il est converti en peroxide par l'action de l'air dissous. Il paraît probable aussi que la silice est à l'état de combinaison chimique dans l'eau, et même que la silice est, dans beaucoup de cas, la cause de la dissolution de l'oxide. Ces faits combinés conduisent à une explication probable de la formation de l'ocre.

Sur les dépôts ferrugineux que forment les eaux minérales et sur l'ocre jaune;

Pan M. P. BERTHIER, Ingénieur en chef au Corps royal des Mines.

On voit, par l'article précédent, que M. Davy admet que les dépôts ferrugineux que forment les eaux minérales, sont des combinaisons d'oxide de fer et de silice, combinaisons qui, selon lui, préexistent dans les eaux, et que l'ocre jaune est absolument de même nature. Ces assertions ne me paraissent pas exactes; je vais faire connaître les motifs sur lesquels je fonde mon opinion.

Je pense, avec M. Davy, qu'il est probable que le fer est à l'état de protoxide dans les eaux minérales, et que ce métal se suroxide à mesure qu'il s'en sépare ; mais tout me porte à croire que le protoxide est combiné avec l'acide carbonique et non pas avec la silice: en effet on ne connaît pas de silicate de fer soluble, et, s'il en existe, il n'est pas vraisemblable qu'une pareille combinaison puisse subsister dans une dissolution qui renferme un carbonate alcalin. La circonstance qui détermine la précipitation de la silice et de l'oxide de fer, est la dispersion de l'acide carbonique, occasionnée soit par le contact de l'air, soit par l'ébullition; il est donc très-probable que c'est à la faveur de cet acide que ces deux substances sont tenues en dissolution dans l'eau; mais la silice et l'oxide de fer ne se déposent pas simultanément, comme cela devrait être, si ces matières étaient combinées l'une avec l'autre. On remarque toujours au contraire que les dépôts qui se forment dans les bassins mêmes des sources sont composés presque uniquement d'oxide de fer : tandis que ceux que l'eau produit après qu'elle a parcouru une certaine distance, contiennent souvent une grande quantité de silice sans trace d'oxide de fer, ou sont même quelquefois mêlés d'amas tuberculeux de silice à-peu-près pure, comme au Mont-Dore (Ann. des M.,t.VII, p. 206); les dépôts intermédiaires renferment des proportions d'oxide de fer et de silice variables à l'infini.

M. Davy a recueilli à Lucca un dépôt composé d'environ 4 d'oxide de fer sur 3 de silice; quand une eau minérale contient beaucoup plus de silice que d'oxide de fer, par exemple vingt fois plus, comme l'eau du Mont-Dore, s'il y avait combinaison entre les deux substances, les dépôts les moins siliceux devraient l'être au moins autant que celui de Lucca, et cependant la matière qui s'amasse autour du Puits-de-César ne renferme que 12 de silice sur 63 d'oxide de fer. Enfin, j'ajouterai que dans les concrétions calcaires qui s'accumulent autour des sources minérales, la silice est hors de toute combinaison, mais dans un état tel qu'elle se dissout avec la plus grande facilité dans les alcalis par voie humide, comme celle qui fait partie des dépôts ferrugineux: cet état ne prouve donc pas que la silice soit combinée avec l'oxide de fer dans ces dépôts.

M. Proust ayant annoncé qu'il regardait l'ocre jaune comme une argile colorée par de l'hydrate de fer, sa manière de voir a été généralement admise, jusqu'au moment où M. Berzelius a avancé que ce minéral est une combinaison triple de silice, d'oxide de fer et d'eau (Ann. de chimie, t. LXXXII, p. 19). Depuis cette époque, les chimistes et les minéralogistes hésitent entre les opinions de ces deux savans. M. Davy paraît partager l'avis de M. Berzelius, puisqu'il pense que ce qui se passe dans les eaux minérales couduit à une explication probable de la formation de l'ocre, et qu'il suppose que ce n'est qu'à la faveur de sa combinaison avec la silice que l'oxide de fer est tenu en dissolution dans ces eaux. D'après le grand nombre d'analyses d'ocres et de minerais de fer analogues à l'ocre que j'ai été dans le cas de faire, j'avoue que je suis étonné que l'on ait eu sur la nature de ces substances d'autre idée que celle que M. Pronst s'était faite. Je vais entrer à cet égard dans quelques détails.

On trouve de l'ocre en France dans un grand nombre de lieux, je ne parlerai que des trois carrières principales : elles sont situées à Pourain, département de l'Yonne, à Saint-Amand, département de la Nièvre, et à Saint-George-surla-Prée, département du Cher; les trois carrières appartiennent au même terrain : ce terrain repose sur le calcaire oolithique, et il n'est recouvert par aucune roche étrangère à sa propre formation auprès des gites d'ocre; mais M. d'Omalius d'Halloy croit être assuré qu'il est réellement inférieur à la craie. Je donnerai tout-à-l'heure la description de chaque carrière; mais je ferai d'abord connaître le résultat de l'analyse que j'ai faite des diverses variétés d'ocre qu'on y exploite, et les propriétés de ces substances. Voici ces résultats.

			Ocre de Pourain.		Ocr. de SAmaud.	
		pâle.	foncée.	ordinaire	trfoncée carreau.	Saint- George.
Paroxide (le fer.	0,120	0,225	0,266	0,370	0,235
Eau		0,076	0,100	0,090	0,090	0,070
Argile		0,800	0,675	0,744	0,540	0,695
		-	204 14	2.3(2.3	33	#
		0,996	1,000	1,000	1,000	1,000

Lorsqu'on calcine l'ocre, il s'en dégage de l'eau, et elle devient d'un rouge d'autant plus foncé qu'elle contient plus de fer; mais en même temps, la couleur rouge a d'autant plus d'éclat, qu'on a opéré la calcination à une température plus modérée; ce qui provient, selon moi, de ce que lorsqu'on ne chauffe qu'à la chaleur strictement nécessaire pour décomposer l'hydrate de fer, l'oxide reste disséminé dans l'argile à l'état de simple mélange, tandis que quand on chauffe plus fortement, il commence à entrer en combinaison triple avec la silice et l'alumine. L'ocre est très-facilement attaquée et décolorée par l'acide muriatique, tout l'oxide de fer se dissout : si l'on décante l'acide des que la décoloration est complète, la liqueur ne contient que du fer; mais si l'on prolonge l'ébullition de l'acide, il se dissout quelquefois une petite quantité d'alumine; le résidu, encore humide, est visqueux, ou plutôt pâteux, comme l'a observé M. Berzelius; mais je ne saurais en induire, avec ce sa-

vant, que ce résidu contient de la silice gélatineuse; car cet état de viscosité n'est pas différent de celui que prend l'argile quand on la délaie dans l'eau, et que l'ocre, non traitée par les acides, acquiert également lorsqu'on l'humecte. Il est d'ailleurs très-facile de reconnaître que le résidu décoloré ne contient pas de silice gélatineuse: en effet, on sait que la silice gélatineuse se dissout avec la plus grande facilité dans les alcalis fixes par voie humide: or lorsqu'on fait bouillir les résidus de l'ocre avec de la potasse caustique, on en extrait bien quelquefois un peu de silice, mais la quantité en est insignifiante, et je pense qu'elle provient uniquement de l'argile, dont une petite portion a pu être décomposée par l'action de l'acide. Au surplus, l'analyse de ces résidus prouve qu'ils ont la même composition que l'argile plastique, dont l'ocre est presque toujours accompagnée : cette argile contient 0,25 à 0,30 d'alumine, sur 0,75 à 0,70 de silice.

L'ocre jaune n'est donc que de l'argile colorée, et, pour ainsi dire, teinte par de l'hydrate de fer. Parmi les minerais de fer hydraté, ceux qui sont généralement connus sous le nom de minerais d'alluvion, sont exactement de la mème nature que l'ocre, et ils pourraient servir aux mêmes usages, si on les réduisait en poudre impalpable; mais comme cette couleur a très-peu de valeur, et qu'elle n'est employée que pour des peintures communes, on n'exploite comme ocre que des minerais très-faciles à pulvériser, et même le plus souvent que des minerais susceptibles de s'écraser entre les doigts et de se délayer

dans l'eau.

L'ocre n'est estimée dans le commerce qu'au-

tant qu'elle est d'un jaune pur, et qu'elle peut être amenée à l'état de poudre aussi fine que de la farine. Pour qu'elle remplisse la première condition, il faut que l'argile qui en fait la base soit par elle-même incolore (1), et qu'elle ne contienne pas d'hydrate de mangauèse, qui la brunirait, et pour qu'elle remplisse la seconde condition, elle doit être absolument exempte de mélange de sable (2); elle a d'ailleurs d'autant plus de valeur que sa couleur a plus d'intensité.

Je passe maintenant à la description des trois carrières dont j'ai parlé, je crois devoir décrire en même temps d'une manière succincte la pré-

paration que l'on fait subir à l'ocre.

Carrière de Pourain. Pourain est un village situé à deux lieues à l'ouest d'Auxerre. Il est bâti sur une crête élevée, et qui domine toute la contrée : les carrières entourent le village; l'ocre fait partie d'un banc d'argile ferrugineuse mêlée de sable, qui se trouve tantôt à la surface du sol, et tantôt à une profondeur plus ou moins grande, mais qui ne dépasse jamais 15 mètres. Ce banc est recouvert, soit par du sable, soit par une marne calcaire blanche, imparfaitement stratifiée, et dans laquelle je n'ai aperçu aucune coquille. Le sable et la marne paraissent se suppléer mutuellement : il existe entre chacune de ces roches et le banc ocreux une couche, ordinairement peu épaisse, d'argile plastique grise ou

⁽¹⁾ Onsait que la plupart des argiles plastiques sont colorées en noir par des matières bitumineuses.

⁽²⁾ Presque tous les minerais de fer d'alluvion renserment du sable, et il en est peu qui ne contiennent une proportion plus ou moins grande d'hydrate de manganèse.

noirâtre. Le reconvrement sableux se compose de sable quarzeux cristallin, comme celui de la forêt de Fontainebleau, quelquefois blanc, et le plus souvent jaune ou jaunâtre, mêlé d'argile grise ou noire, et dans lequel courent cà et là des veines et des plaques cloisonnées et mamelonnées de grès ferrugineux; c'est aussi dans ce sable que j'ai trouvé le fer carbonaté dont j'ai donné l'analyse (Ann. des M., t. IV, p. 633); il s'y trouve en blocs ou en amas. Le banc ocreux est fort irrégulier; il a jusqu'à 5 mètres d'épaisseur dans quelques endroits; mais souvent il disparaît presque tout-à-coup, ou bien il s'amincit tellement qu'il ne vaut pas la peine d'être exploité: l'ocre qu'il renferme n'est pas non plus par-tout de bonne qualité; on la laisse dans la carrière quand elle est trop mélangée de sable. On en fait la recherché au moyen d'une sonde. Quand un propriétaire en a découvert dans son champ, il fait un arrangement avec un exploitant, qui en entreprend l'extraction. Il y a deux qualités d'ocre dont on fait le triage avec soin; savoir, l'ocre commune, qui est d'un jaune pâle et terne, et l'ocre foncée, qui est fort estimée, et que l'on convertit très-souvent en ocre rouge. Il y a dix ans, on vendait en gros l'ocre commune en pains vingt francs les 1000 kilogrammes, et l'ocre jaune, également en pains, vingt-huit francs.

Il y a à Pourain un atelier où l'on broie l'ocre jaune et où l'on prépare l'ocre rouge. Il y en a un aussi à Auxerre.

Carrières de Saint-Amand. Ces carrières s'exploitent dans les communes de Bitry et de Saint-Vrain, à 4 ou 5 kilomètres de la petite ville de

Saint-Amand. On ne connaît qu'un seul banc d'ocre : on dit qu'il a une grande étendue ; mais il paraît qu'il n'est exploitable que sur un espace de sept à huit cents hectares tout au plus : il fait partie d'un terrain qui se lie au terrain de Pourain, mais qui est ici composé d'argile grise, de sable, de silex et de grès ferrugineux; on le voit reposer sur le calcaire oolithique, en allant à Entrains, à Donzy et à Cosne : vers la lisière, il est fréquemment traversé par ce calcaire; la couche la plus inférieure est un sable quarzeux très-fin, blanc ou jaunâtre, ensuite vient le banc d'ocre, puis une couche d'argile grise un peu micacée, noirâtre ou nuancée de rouge et de jaune, que l'on exploite en une multitude de lieux pour l'employer à la fabrication de la poterie cuite en grès; enfin la surface du sol est presque par tout occupée par un immense dépôt de sable qui frappe le pays de stérilité. Ce sable n'est pas de même nature que le sable de Fontainebleau; il est essentiellement composé de grains, ordinairement très-petits, de quarz blanc roulé, et il est plus ou moins mélangé d'argile, de silex ou de grès ferrugineux. Quand il ne contient pas d'argile, il est tout-à-fait impropre à la culture, et il ne peut nourrir que des bruyères, des genêts, et quelques arbres chétifs. Les espaces qui sont recouverts par ce sable infertile portent le nom de gatines. Du côté de Saint-Vrain, de Cosne et de Bonny, le sable est mélangé d'une grande quantité de silex en rognons brisés de diverses grosseurs; au contraire, à Saint-Amand, et du côté d'Entrains et de Dampierre, on n'y voit presque pas de silex, mais il renferme du grès ferrugineux en abondance; ce

grès s'y trouve en amas et en blocs souvent trèsconsidérables; il est d'un rouge foncé, il contient des paillettes de mica et des grains de quarz hyalin roulés, de la grosseur d'un grain de blé; il se change souvent en un véritable minerai de fer, et il est indubitable qu'on en a exploité autrefois de fort riche, car la tradition et des tas énormes de scories attestent qu'il a existé dans le pays un grand nombre de forges à bras.

La puissance du banc d'ocre varie de om,60 à 1m,6 : c'est aux lieux dits la Berjaterie et la Meillioterie qu'il a le plus d'épaisseur. Son enfoncement au dessous de la surface du sol est de 2 à 20^m, ordinairement 8 à 10^m. On en fait la recherche par le moyen de la sonde, et on l'exploite par puits et galeries : comme ces puits se placent d'une manière fort irrégulière, selon le caprice des propriétaires, le gîte minéral est tout à fait gaspillé. Les puits sont circulaires; on leur donne 2^m de diamètre; ils se soutiennent bien sans boisage pendant la durée de l'exploitation, qui n'est que d'un an tout au plus. Du fond de ces puits, on creuse en divers sens des galeries de 2^m de large, de 30^m de longueur au plus, et qui ont pour hauteur toute l'épaisseur de la couche; on recoupe ces galeries par d'autres galeries rectangulaires, et on laisse dans la carrière, sous forme de piliers, environ la moitié de l'ocre qu'elle contient. Immédiatement au-dessus du banc d'ocre, il existe presque par-tout une couche, épaisse d'un décimètre, d'un grès ferrugineux, très-fin et très-tenace, qui forme un toit assez solide pour qu'on ne soit pas obligé de boiser les excavations. L'eau n'incommode jamais,

parce qu'il suffit de percer un trou de quelques centimètres dans le sol, pour qu'elle s'infiltre à travers le sable.

Un puits produit 2000 à 5000 poincons d'ocre (jauge d'Orléans). L'exploitation se donne aux ouvriers à prix fait, à raison de 0,50c à 0,75c par poincon, selon les difficultés de l'entreprise. Le propriétaire du sol reçoit de l'entrepreneur 0,50° à 11.0 par poinçon. On laisse dans les excavations l'ocre dont la couleur n'est pas foncée, ou dont le grain n'est pas assez fin; celle que l'on élève au jour se partage en deux qualités, l'ocre ordinaire et l'ocre foncée ou carreau : cette dernière est tenace, et se présente en plaques peu épaisses, comme des carreaux; elle est disséminée dans le banc d'une manière très-irrégulière; on s'en sert pour fabriquer le beau rouge : comme elle a une valeur beaucoup plus grande que l'ocre ordinaire, on donne aux ouvriers 50 centimes par chaque poinçon qu'ils en livrent, pour les exciter à en faire soigneusement le triage

Avant la révolution, on vendait toute l'ocre à l'état brut à des étrangers, presque toujours à des Hollandais, qui la rapportaient en France, chargée des bénéfices énormes qu'ils faisaient sur la préparation; mais depuis vingt-cinq ans, il s'est élevé plusieurs ateliers, dans lesquels on lui fait subir tous les apprêts qu'exigent les consommateurs. Il y a un de ces ateliers à la Berjaterie.

On vend l'ocre jaune, brute, en pains prismatiques du poids de $3^k \frac{1}{2}$, ou en poudre; l'ocre brute vaut 4 fr. le poinçon, pesant 350^k ; l'ocre en pains 4 à 5 francs les 104 pains, qui équi-

valent à un poinçon (les frais de moulage s'élèvent à 0,75°) et l'ocre en poudre, 52 fr. les 1000k rendus au port de Neuvy-sur-Loire, et non compris le fût.

Pour réduire l'ocre en poudre, on l'écrase sous des meules en pierres, mues par des chevaux, et on la passe ensuite dans des blutoirs semblables à ceux dont on fait usage dans les moulins à farine; on donne aux ouvriers 6 fr.

par millier pour cette préparation.

On fait à la Berjaterie de l'ocre rouge avec de l'ocre jaune ordinaire et avec le carreau. Pour cela, on fait cuire ces matières dans des fours à briques de trois mètres en carré sur deux mètres de hauteur, qui tiennent 3000 à 3,500 pains. La cuisson exige beaucoup d'attention; on chauffe d'abord avec ménagement pendant douze heures, en ne brûlant que des bûches, afin d'éviter que les pains ne se fendillent, et ne tombenten poussière; puis on donne le grand feu, qu'on entretient aussi pendant douze heures, en jetant dans le foyer des fagots de genèt (on en brûle environ 300); mais il faut faire en sorte que la chaleur ne dépasse pas un certain degré, parce qu'alors la couleur de l'ocre pâlirait, et se ternirait de plus en plus. L'ocre bien cuite est d'un rouge vif, et elle s'écrase facilement sous les meules.

L'ocre rouge ordinaire ne se vend presque pas plus cher que l'ocre jaune; mais l'ocre rouge fabriquée avec le carreau vaut jusqu'à 400 fr. les 1000k rendus à Paris: on la passe au tamis de soie après qu'on l'a blutée.

La cuisson d'une fournée coûte de 50 à 60 francs.

La vente annuelle s'élève, aux ocreries de St.-Amand, à 2000 poinçons terme moyen; savoir, 1000 poinçons d'ocre brute, dont un tiers de rouge en pains concassés;

500 poinçons d'ocre en pains;

500 poincons d'ocre en poudre jaune et rouge. Carrière de Saint-George sur-la-Prée. Le village de Saint-George est bâti sur un promontoire étroit qui s'allonge entre le Cher et la Prée. Les carrières d'ocre s'exploitent en divers points de ce promontoire, principalement auprès du village. Depuis Saint-George jusqu'à Vierzon, qui n'est éloigné que de 10 kilomètres à l'est, le sol est jonché de débris de silex qui gisent pêlemêle dans un sable plus ou moins argileux; du côté de Graçay, au sud, les sables sont très-argileux; au lieu de silex ils renferment d'énormes blocs et même des bancs bien réglés de grès quarzeux, grenus ou cristallins, blanchâtres ou jaunâtres. Auprès de Graçay, et au-delà du côté de la grande route de Paris à Limoges, les grès deviennent très - ferruginenx, et sont extrêmement abondans : les anciens les ont exploités comme minerais de fer, et ils en ont fondu une si grande quantité que, quoique l'on se soit servi des scories qui sont provenues de ce travail pour ferrer la route sur plus de cinq kilometres de longueur, il en reste encore des monceaux énormes dans un grand nombre d'endroits.

L'ocre de Saint-George était déjà employée du temps des Romains; elle est de première qualité, et remarquable sur-tout par l'extrême finesse de son grain.

Avant la révolution, le droit d'exploiter l'ocre

ET SUR L'OCRE JAUNE.

était une prérogative féodale qui appartenait au seigneur de la terre de la Beuvrière; maintenant chaque propriétaire est maître d'extraire celle qui se trouve au-dessous de son champ; mais ordinairement il cède son droit à des entrepreneurs, moyennant une somme de 5 à 600 fr.: ceux-ci, après avoir sondé le terrain, font creuser un puits pour atteindre l'ocre, par des ouvriers qu'ils paient à la journée; après quoi, ils donnent l'extraction de l'ocre à prix fait au chef de ces ouvriers; ordinairement le prix d'extraction est de 4 fr. par poinçon.

Le banc d'ocre est à 20 mètres au-dessous de la surface du sol: on traverse d'abord 10 mètres de sables argileux remplis de silex; on rencontre alors un banc de grès quarzeux, épais de 0^m,7, très-dur, et qu'on ne peut traverser qu'à l'aide de la poudre; au-dessous il existe des argiles sableuses jusqu'à l'ocre. Le banc d'ocre n'a que 0^m,6 à 0^m,7 de puissance, encore n'y en a-t-il que l'épaisseur de 0,3 à 0,4 qui soit de bonne qualité; la partie supérieure est d'une vilaine couleur, et la partie inférieure est mêlée de sable. Ce banc repose sur un lit de sable blanc très-fin, mêlé de mica argentin, et dont on ne conuaît pas l'épaisseur.

Les puits d'exploitation sont carrés et ont 1th de côté; on les boise avec des madriers et avec des perches. Du fond d'un puits on perce dans l'ocre une galerie, que l'on mène aussi loin que la difficulté de l'airage peut le permettre, rarement au-delà de 30 mètres, et l'on exploite en revenant du fond de cette galerie vers le puits. Les excavations ont la forme de grandes chambres: elles sont très-basses; les ouvriers sont

obligés de s'y tenir couchés sur le côté. On soutient le toit de ces excavations par un boisage provisoire, que l'on enlève à mesure que l'on se retire, en le remplaçant par les déblais qui restent après le triage de l'ocre. La galerie est soutenue par des cadres qui se touchent presque; mais on enlève aussi ces cadres quand la galerie est devenue inutile. Lorsqu'on a exploité ainsi toute l'ocre sur un des côtés du puits, on fait le même travail sur un autre côté; on ne laisse dans la carrière qu'un très-petit nombre de piliers; enfin, quand l'exploitation est terminée, on enleve le boisage du puits, en remblayant à mesure. Pour détacher l'ocre, on hâve dans le sable avec une bêche, et l'on introduit, à coups de marteau, dans la matière minérale, des ciseaux de fer qui la font tomber en gros blocs. On voit que ce mode d'exploitation est bien entendu et très-économique; il ne faudrait, pour le rendre parfait, que coordonner les excavations entre elles, de telle sorte que deux puits voisins se servissent mutuellement de puits d'aérage.

Chaque puits fournit rarement plus de 2 à 5000 poinçons d'ocre : l'extraction dure cinq à six ans.

La vente annûelle ne s'est jamais élevée audelà de 1000 poinçons; elle n'est, terme moyen, que de 4 à 500 poinçons.

Il n'y a pas encore d'atelier pour préparer l'ocre à Saint-George; on la vend brute à des négocians de Nantes, sur le pied de 10 à 12 fr. le poinçon, non compris le fût.

Tome VIII, 2e. livr.

La description que je viens de donner des trois gîtes d'ocre de Pourain, de Saint-Amand et de Saint-George, fait voir que ces gîtes ont entre eux la plus grande analogie. Il est remarquable qu'ils soient tous les trois sur la même ligne droite, précisément sur la lisière de la formation du calcaire ancien qui couvre les départemens du Cher, de la Nièvre et de l'Yonne. On assure qu'il existe de l'ocre sur plusieurs autres points de cette même ligne, entre autres dans les communes de Noailles, Morange, Savigny, Sury-en-Vaux et Subligny, arrondissement de Sancerre; mais il paraît que cette ocre n'est exploitable nulle part.

L'ocre jaune foncé, qui porte dans le commerce le nom d'ocre de Rue, n'est pas une substance naturelle; c'est un des produits qui résultent de la décomposition du sulfate de fer, par l'effet d'une longue exposition à l'air. Lorsqu'on la calcine, elle exhale des vapeurs d'acide sulfureux, et elle devient d'un rouge violacé trèsfoncé : je l'ai trouvée composée de :

Peroxide de fer	0,73
Eau	0,22
Acide sulfurique	
Sable mélangé	
hands taken alle a desail	1,00

NOTICE

Sur le terrain calcaire du département de, l'Aveyron, et sur les mines de houille. qu'il renferme.

PAR CH. COMBES, aspirant au corps royal des mines.

LE terrain que je me propose de décrire oc-Limites du cupe une étendue assez considérable dans le département de l'Aveyron. Il forme d'abord entre le Lot et l'Aveyron un plateau appelé dans le pays Causse de Concourès, qui est limité à l'ouest par le terrain houiller d'Aubin, au midi et au nord par des terrains primitifs, se rattache vers l'est à une bande calcaire qui se prolonge dans le département de la Lozère jusqu'aux environs de Mende, où elle s'appuie sur le terrain primitif, et se joint, vers le sud, aux montagnes calcaires du Larzac, dans lesquelles on exploite sur différens points des couches d'un combustible qui a tous les caractères de la houille.

Je suis obligé d'entrer d'abord dans quelques Grès arté-détails sur un grès antérieur au calcaire qui le caire. recouvre dans beaucoup d'endroits, et notamment

entre Espalion et Rhodez.

La couleur dominante de ce grès est le rouge très-foncé; cependant il offre quelquefois des teintes vertes, rouges et blanches, très-variées sur un petit espace. La roche devient eu d'autres points entièrement blanche. Les parties constituantes sont le quarz, le mica, le feldspath agglutinés par un ciment qui paraît très-ferrugineux. La roche est en général à très-petits grains; les paillettes de mica y sont peu abondantes et tous

jours très-petites, tandis que le quarz forme, à lui seul, la plus grande partie de la masse. La texture devient souvent schisteuse d'une manière très-prononcée. La stratification est nette. horizontale le plus souvent, contournée près des vallées. Les couches schisteuses se prolongent sur une étendue considérable.

L'on ne trouve dans ce grès aucune trace de houille, point de roches trappéennes si fréquentes dans le grès rouge de Figeac, qui est peu distant de celui que je décris. La seule roche étrangère que j'aie observé dans ce terrain, est du gypse exploité dans les communes de Saint-Félix et de Montaigu, arrondissement de Saint-Affrique.

Le gypse de Saint-Caprazy, près Saint-Félix, est tout-à-fait à la partie supérieure de la formation. Il est exploité à ciel ouvert, à un niveau peu élevé au-dessus des eaux de la Sorgue, qui coule dans la vallée voisine. Il paraît y avoir deux bancs de gypse séparés par un banc de marnes bigarrées de rouge et de vert. Les couleurs du gypse sont le blanc, le rose de chair, point du tout de bleu. Je n'y ai pas observé d'anhydrite; la texture est fibreuse le plus souvent, quelquefois saccharoïde.

Le grès n'atteint jamais un niveau très-élevé: il est presque par-tout recouvert par le calcaire. On ne l'aperçoit que dans les vallées où coulent les rivières, par exemple, près d'Espalion, sur les bordsdu Lot, près de Rhodez, en suivant le cours de l'Aveyron, entre Espalion et Rhodez dans la vallée de Dourdou, dans le vallon de Muret sur le chemin de Rhodez à Entraigues. Cette dernière localité est remarquable : les couches calcaires horizontales du plateau de Concourès sont coupées presque tout-à-fait à pic; on descend par un sentier très-escarpé dans le vallon arrosé par des sources nombreuses, et dont l'aspect riant contraste avec l'aridité du terrain que l'on vient de quitter. Au bas de la côte, on est sur le grès, et l'on voit à droite et à gauche les couches calcaires, qui n'ont que quelques mètres d'épaisseur, recouvrir les couches rouges ou bigarrées de grès. Après avoir suivi pendant une ou deux lieues le ruisseau de Muret et les bords du Dourdon, j'ai quitté cette vallée à Villecontal; un chemin très-roide m'a conduit sur le plateau granitique de Campaac : vers le milieu de la côte, le grès et le calcaire ont disparu.

Au milieu du département on retrouve le même grès aux environs de Saint-Affrique. Il se montre dans la vallée de la Sorgue, jusqu'au-delà de Saint-Maurice.

Le terrain que je viens de décrire repose : Gisement. 1º. sur le terrain primitif à Rhodez, à Espalion, près de Villecontal; 2º. sur le grès houiller : la superposition est très-nette à l'endroit où l'on exploite les mines de houille de Sansac.

Il est recouvert par le calcaire : ainsi il forme la base de tout le plateau de Concourès. Dans la vallée de la Sorgue, le calcaire recouvre le grès à une petite hauteur au-dessus du lit de la rivière. A Saint-Caprazy, où l'on exploite le gypse, le calcaire succède immédiatement aux bancs de cette roche.

Je crois que le grès dont je viens de parler doit Conclusion. se rapporter au grès bigarré. Mes motifs sont la position de ce terrain sur le grès houiller de Sansac, l'absence de la houille et des roches trappéennes, l'existence du gypse fibreux et saccha-

375

roïde des communes de Saint-Félix et de Mon-

Concourès.

Calcaire de J'arrive au terrain calcaire. Je parlerai d'abord du Causse de Concourès. L'ensemble des bancs calcaires qui forment ce plateau n'a qu'une épaisseur peu considérable. Immédiatement audessus du grès est une assise de calcaire jaunatre : sa cassure est inégale ; il est rempli de petits points verts analogues à ceux que l'on rencontre dans les bancs inférieurs de la craie; on y trouve beaucoup de coquilles bivalves peu distinctes, et difficiles à détacher de la masse. Au-dessus est un lit de marnes schisteuses d'un blanc verdâtre, rempli de petites lames minces de chaux carbonatée, qui ressemblent assez à des débris de coquilles; au-dessus des marnes viennent des assises calcaires semblables à celles du dessous, sauf qu'on n'y trouve pas de points verts.

> La stratification est en général horizontale: près des vallées les couches sont inclinées ; mais dela paraît être accidentel. On observe à la surface du terrain un grand nombre d'entonnoirs naturels, quelquefois fort larges, et dont le fond est la partie la plus fertile de ce plateau. Le sol est rocailleux, presque par tout absolument découvert : il produit du froment ; on y manque d'eau une grande partie de l'année.

Gisement. Tout ce plateau repose sur le gres bigarré. Je me l'ai vu recouvert malle part.

Je dois ajouter, d'après les renseignemens que M. l'ingénieur Dubosc a bien voulu me donner, que l'on trouve sur certains points des ammopites et des bélemnites, et quelques veines minces de japet.

Calcaire du La formation calcaire a, prés de Milhand, et Larzac.

dans toute la partie sud-est de l'Aveyron, une puissance beaucoup plus considérable qu'entre le Lot et l'Aveyron. Elle constitue le plateau du Larzac, qui s'étend de l'ouest à l'est, depuis St.-Affrique jusque dans le département de la Lozère. Ce plateau est découpé par des vallées profondes, dont les principales sont celles du Tarn et de la Dourbie qui se réunissent à Milhaud.

La stratification des couches calcaires est àpeu-près horizontale, les pentes à pic permettent de l'observer facilement; en suivant les vallées du Tarn, dé la Dourbie et du Cernon, on voit les bancs calcaires alterner avec des schistes noirs bitumineux, renfermant beaucoup de pyrites et un grand nombre de coquilles, sur-tout des bélemnites et des ammonites, qui sont souvent transformées en pyrites. Au milieu de ces schistes sont disposés assez régulièrement, sur des lignes horizontales, de gros rognons calcaires arrondis. La cassure de ces masses est conchoïde, tres-évasée, parsemée de petites paillettes cristallines éclatantes; la couleur est gris de fumée foncé. Ces rognons se décomposent quand ils sont exposés à l'air; la décomposition se propage de la circonférence au centre, de telle sorte qu'en les cassant, on voit les couches voisines de la surface de couleur jaune, tandis-que l'intérieur est gris de fumée. Ces rognons, par leur cassure et leur position, rappellent le fer carbonaté argileux des mines de houille.

On remarque encore dans ces couches de schistes d'autres masses calcaires. Ce sont des espèces de solídes de révolution, dont l'axe est un tube ordinairement pyriteux. L'axe est placé perpendiculairement à la direction des couches

de schistes, et le solide de révolution est formé lui-même par des feuillets minces adhérens fortement entre eux. Le calcaire qui compose ces masses paraît très-argileux, on pourrait peutêtre regarder cela comme des marnes endurcies. M. Charbaut, dans sa description géologique des environs de Lons-le-Saulnier (Ann. des Mines. Tome IV, p. 579), a décrit des masses tout-àfait pareilles.

Sur la route de Milhaud à Saint-Affrique, entre la première de ces villes et le petit village de Saint-George, on peut voir une assise épaisse de ces schistes avec les rognons calcaires dont je viens de parler. On a coupé les couches pour tracer la grande route, et la moitié des rognons reste encore en place. Le terrain exhale, dans le même endroit, une odeur bitumineuse très-prononcée.

Les bancs calcaires qui alternent avec ces schistes hitumineux sont le plus souvent de couleur grisâtre, traversés et comme cloisonnés par de nombreuses veines de calcaire spathique blanc. La roche se laisse quelquefois diviser en plaques minces : elle est alors jaunâtre. J'ai observé entre deux bancs calcaires un lit mince, presque entièrement composé de coquilles; ce sont principalement des térébratules et des peignes.

Le calcaire du Larzac renferme des grottes quelquefois très-vastes; on en observe plusieurs dans la vallée de la Dourbie, notamment celle de la Monna. Les caves de Roquefort sont aussi dans ce calcaire.

Outre les couches de schistes bitumineux, on houille. trouve dans le même terrain des couches de houille qui sont exploitées sur plusieurs points. La mine la plus importante et, je crois, la seule concessionnée, est auprès du village de Saint-

George, sur la rive droite du Cernon.

L'exploitation est à un niveau très-élevé audessus des eaux du Tarn et du Cernon ; lorsque l'on est arrivé à la mine, on n'a plus que peu de chemin à faire pour gagner le sommet du plateau. La montagne où l'on exploite ne tient au Larzac que par un côté; elle en est séparée sur les autres faces par des ravins profonds, dont les côtés sont presque tout-à-fait à pic. On peut observer aux mines de Saint-George deux couches de houilles parallèles, et très-rapprochées l'une de l'autre; toutes deux sont au-dessus des couches calcaires qui renferment les ammonites, les bélemnites, les térébratules, et autres coquilles que j'ai indiquées. La couche inférieure peut avoir om, 30 à om, 35 de puissance moyenne. Le toit et le mur sont des schistes bitumineux, renfermant beaucoup de pyrites; on les exploite en même temps que la houille; après qu'on les a laissés s'effleurir dans la mine, ils servent à la fabrication de l'alun. Au-dessus du toit de la première couche est une assise calcaire mince. Elle est imprégnée de parties charbonneuses, renferme quelques petits cristaux de chaux sulfatée; elle est pétrie d'une infinité de petites coquilles dont j'ignore le nom, et qu'on aurait peut-être beaucoup de peine à déterminer. Pardessus cette couche calcaire est une deuxième couche de houille, trop mince pour être exploitée, et intercalée, comme la première, entre deux bancs de schistes alumineux.

On a retrouvé de la houille sur des points

SUR LA GÉOLOGIE

éloignés les uns des autres, jusque dans le département de la Lozère. Par-tout la houille paraît être à peu-près au même niveau; il semblerait que ce sont les mêmes veines de combustible qui se prolongent dans la plus grande partie de ce plateau. Les exploitations, autres que celles de Saint-George, sont presque toutes sur les bords de la Dourbie, près des villages de la Roque, de la Liquisse, de Saint-Pierre de Reven, etc., jusqu'aux Rosiers (Lozère), où M. Marrot en a vu une.

On ne trouve dans la mine de Saint-George ni fer carbonaté argileux, ni empreintes végétales. La veine de houille est quelquesois interrompue par de grosses masses d'argile jaunâtre, qui ne sont point propres à la fabrication de l'alun, et que l'on est obligé de traverser pour retrouver la couche; ces masses d'argile sont appelées par les ouvriers le pourri, parce qu'elles

ne sont d'aucun usage.

Les bancs calcaires, supérieurs aux couches de houille, sont en tout semblables à ceux du dessous. On observe en parcourant le plateau de grands entonnoirs pareils à ceux du Causse de Concourès, des grains de fer hydraté, peu abondans et tout-à fait à la surface du sol; dans quelques places, le calcaire devient oolithique. L'étendue considérable du plateau, la constance des mêmes caractères sur toute cette étendue, la ressemblance parfaite des couches supérieures à la houille avec les assises inférieures, ne permettent pas de douter que tout le massif du Larzac ne soit une seule et même formation. La position géologique du calcaire qui le compose va nous fournir un caractère décisif pour déterminer la nature de cette formation. Je rappellerai, avant de passer outre, que les corps organisés fossiles que j'ai indiqués sont des bélemnites, des ammonites, des peignes, des térébratules. M. Marrot a observé sur d'autres points des encrines,

des placunes, des trochus.

Le calcaire du Larzac repose :10. sur le terrain primitif, près de Milhaud, et aussi auprès de Mende (Lozère). (V. p. 459, le Mém. de M. Marrot); 2º. sur le grès avec gypse, que j'ai rapporté au grès bigarré; on voit cette superposition aux environs de Saint-Affrique et le long de la Sorgue, depuis Saint-Affrique jusqu'à Saint-Maurice et au-delà. Les couches reposant immédiatement sur le grès bigarré présentent, près de Saint-Affrique, les mêmes caractères que les assises inférieures du calcaire de Concourès; 3º. sur un terrain de schiste argileux avec empreintes végétales (thonschiefer de transition). J'ai observé ce dernier gisement en allant de Saint-Maurice à Lodève (Hérault).

Ce terrain n'est recouvert que par quelques buttes volcaniques; on en voit une près du village de la Blaquererie peu éloigné de Milhaud.

D'après ce qui précède, je regarde le calcaire de Concourès comme identique avec celui de Conclusion. Milhaud, qui renferme les mines de Saint-George. Ce terrain, reposant sur le grès bigarré, ne peut être du calcaire alpin. Les caractères tirés de la nature de la roche, de la nature des couches étrangères et des corps organisés fossiles qui s'y rencontrent, sont les mêmes que ceux de la partie supérieure du calcaire des environs de Lonsle-Saulnier, décrit par M. Charbaut dans un Mémoire que j'ai déjà cité. Je crois donc que cette

Gisement.

380 SUR LA GÉOLOGIE DU DÉPART. DE L'AVEYRON.

formation se rapporte au calcaire du Jura, calcaire oolithique de M. Charbaut. Les assises inférieures du terrain du Jura, caractérisées par la présence des gryphites, manquent dans le département de l'Aveyron, du moins dans la partie qui fait l'objet de ce mémoire.

Nota. Le combustible exploité à Saint-George est employé par les maréchaux de Milhaud et de Saint-Affrique; il brûle sans répandre la mauvaise odeur qu'exhalent la plupart des combustibles postérieurs à la craie. Il ne colle point, et contient 13 pour 100 de matières terreuses; il donne, à la distillation, les mêmes produits que les houilles provenant des terrains de grès.

Voici le résultat des essais faits sur la houille

de Saint-George:

Coak Produits volatils	Sur 100 de houille. charbon 56,50 mat. terreuses 13,00 mat. liquides 22,00 mat. gazeuses 8,50	69,50
	Total	100,00

La distillation produit d'abord une petite quantité d'eau, qui n'est ni acide ni alcaline. On obtient bientôt un liquide laiteux qui rougit le papier de tournesol. A ce produit succède un goudron noir, accompagné d'une huile jaunâtre et d'un liquide alcalin; ce liquide, saturé par l'acide muriatique, et broyé ensuite avec de la chaux vive, a donné une forte odeur d'ammoniaque. Les houilles des terrains de grès donnent des produits absolument semblables. Les matières terreuses sont une argile mêlée d'un peu de carbonate de chaux.

NOTE

Sur la formation gypseuse des environs de Saint-Léger-sur-Dheune, département de Saône-et-Loire (1).

PAR M. J. LEVALLOIS, Aspirant Ingénieur au Corps royal des Mines.

Lonsque j'ai observé, en 1821, les terrains des environs de Saint-Léger, je ne connaissais pas d'horizons géognostiques auxquels je pusse les rapporter bien précisément; mais aujourd'hui que j'ai pu constater leur identité avec ceux des environs de Vic (Meurthe), et que la place de ces derniers dans l'ordre général des formations a été bien assignée par M. l'ingénieur Voltz, je vais remplie cette lacune.

En visitant, dès mon arrivée à Vic, la carrière à plâtre qui se trouve auprès de la ville, je fus frappé de la ressemblance qu'elle m'offrit, tant par la nature que par la disposition de ses couches, avec celles que j'avais vues à St.-Léger; et, depuis, j'ai eu occasion de reconnaître la même ressemblance dans les autres plâtrières des environs.

Ici, en esset, comme à Saint-Léger, on voit une alternative bien prononcée de bancs de gypse et de bancs de marnes diversement colorés, le gypse présentant dans les deux localités les mêmes caractères minéralogiques.

Ici encore, comme à Saint-Léger, on voit, tout à la partie supérieure de la carrière, au-dessus du gypse, de petits bancs séparés eux-mêmes par des marnes, d'un calcaire blanchâtre, compacte, et que M. Voltz décrit dans le système qu'il appelle marnes et calcaires supérieurs.

A Vic, la formation gypseuse consiste principalement en marnes, au milieu desquelles le gypse se trouve seule-

⁽¹⁾ Cette note est destinée à servir de complément au mémoire publié dans ce Recueil, t. VII, p. 403 et suivantes.

ment enveloppé en amas, et qui, à cause de cela, ont souvent une stratification très-irrégulière. Il en est de même à St.-Léger, où on a reconnu que les masses de gypse exploitables étaient fort limitées, et où l'on trouve aussi en plusieurs points, comme je l'ai fait remarquer, les marnes colorées des carrières à plâtre, dans une position tout-àfait pareille, sans qu'elles contiennent pour cela la moindre trace de gypse. J'ai signalé aussi la stratification courbée en arceaux, que présentent les couches de ces carrières, pendant que le terrain d'alentour est à stratification plane. Là, comme à Vic, cette irrégularité est produite par l'irré-

gularité même de la forme des amas.

En gravissant la colline au pied de laquelle est ouverte la carrière de Vic, on trouve bientôt le calcaire à gryphites, après avoir passé sur le quadersanstein. Ce calcaire à gryphites non épineuses, lias des Anglais, partie inférieure des calcaires jurassiques, est identique avec celui que l'on voit au-dessus de la formation gypseuse de Saint-Léger. Le quadersanstein existe-t-il ou non dans ce dernier lieu? Pour répondre à cette question, il aurait fallu pouvoir observer la partie de la colline qui s'étend entre les plâtrières et le calcaire à gryphites; mais cette partie est entièrement couverte de terre végétale. J'ai bien trouvé un grès, qui, par ses caractères minéralogiques, se rapproche beaucoup de certaines roches du quadersanstein de Vic; mais n'ayant pas pu bien constater sa position, je l'avais regardé, malgré les dissemblances qu'il offrait, comme faisant partie du grès houiller qui se trouve non loin de la, et qui s'enfonce sous la formation gypseuse.

Conclusion.

Le gypse de Saint-Leger se trouve déposé en amas au milieu d'une formation, qui consiste principalement en marnes diversement colorées. Gette formation est identique avec celle que M. Volz a décrite à Vic, sous le nom de marnes avec gypse supérieur, et par conséquent elle fait partie du muscheikalk.

THE PERSON NAMED OF THE PE

ORDONNANCES DU ROI,

CONCERNANT LES MINES,

RENDUES PENDANT LE PREMIER TRIMESTRE DE 1823.

ORDONNANCE du 22 janvier 1823, portant que Routhieux. le sieur Caqueray de St.-Mandé est autorisé à rétablir la verrerie de Routhieux, qu'il possède commune de Beauvoir-en-Lyons (Seine-Inférieure). Ladite usine, dans laquelle l'impétrant pourra employer le bois comme combustible, sera composée d'un four à huit pots pour fondre le verre, d'un four à braise, d'une carcaise à secher le verre, et de deux cages à billettes; le tout conformément aux plans joints à la demande.

Ordonnance du 22 janvier 1823, portant con- Houillères cession des mines de houille de la commune de de Charbon-Charbonnier (Puy-de-Dôme).

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'Etat entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. Il est fait concession, au sieur Déniez, des mines de houille de la commune de Charbonnier, département du Puy-de-Dôme, dans une étendue de deux kilomètres carrés, dix hectares de surface.

ART. II. Cette concession est limitée, ainsi qu'il suit, et conformément aux plans fournis; savoir : à partir du moulin du sieur Déniez, en ligne droite au clocher le Mauriat; de ce point, par une autre ligne droite, au bâtiment du domaine de Claye; de ce point à la chapelle Saint-Martin; de là, au point où le chemin ferré rencontre le cours d'eau du Béal, et de ce dernier point, suivant le cours de l'eau, jusqu'au moulin Déniez, point de départ.

ART. III. Le concessionnaire est tenu d'exécuter toutes les conditions du cahier des charges auquel il s'est soumis; il restera annexé à la précédente ordonnance, comme condition essentielle de la concession.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

Cahier des charges pour la concession des mines de houille de Charbonnier (Puy-de-Dôme).

Anticle Icr. Les deux puits nouvellement creusés seront continués dans leur approfondisement, et il sera fait, tout au tour, des recherches, afin de reconnaître si la masse de houille qu'ils ont atteinte a quelque étendue, et d'en continuer l'exploitation; d'autres puits seront creusés si cela est nécessaire, toute exploitation superficielle demeurant interdite, à moins que ce ne soit comme recherche, et préalablement au percement de puits profonds.

ART. II. Vu le peu d'étendue et l'irrégularité des masses de houille exploitées jusqu'à ce jour dans le territoire de Charbonnier, il sera fait, pendant qu'on exploitera régulièrement dans un endroit, des travaux de recherches sur d'autres indices, afin que l'exploitation ne demeure jamais

ART. III. L'exploitation sera continuée, suivant la méthode actuellement pratiquée des piliers; l'épaisseur de ceux-ci ne sera jamais moindre de six metres lors du premier percement, et la largeur des galeries ne pourra en excéder trois. Celles-ci se couperont à angle droit, et seront dirigées de manière à rendre facile le transport de la houille, la circulation de l'air, et la réunion des eaux au fond des puits d'extraction. Lorsqu'il y aura plusieurs étages d'exploitation, les massifs intermédiaires seront épais de six mètres au moins, et les piliers seront toujours laissés verticalement les uns sur les autres.

ART. IV. La galerie d'écoulement marquée E sur le plan d'extérieur, et exécutée sur une longueur de cent mêtres (d'après les indications de M. l'ingénieur en chef Laverrière), afin d'épuiser sur une hauteur de trente mêtres une certaine portion de territoire où se trouvent des indices d'anciennes fouilles (cette galerie qui a déjà fait connaître une veine de houille), sera remise en état, et continuée comme moyen de recherche et d'épuisement, et par conséquent suivant une direction perpendiculaire aux bancs du terrain.

ART. V. Conformément à l'art. VIII du décret du 3 janvier 1813, aucun champ, ou étage d'exploitation, ne pourra être abandonné, sans que l'ingénieur des mines du déparment n'en ait été prévenu, au moins trois mois à l'avance, qu'il en ait fait la visite, et reconnu les motifs d'abandon. Dans le cas d'abandon définitif d'un gîte de houille, le concessionnaire sera tenu de faire percer un puits ou une galerie de vingt mètres de longueur au moins, pour connaître s'il n'y aurait point quelque autre filon au-dessous de celui dont l'exploitation aurait été faite jusqu'alors, suivant l'ordonnance du 14 janvier 1744.

ART. VI. Les plans et coupes de toutes les excavations où l'on pourra pénétrer, seront levés dans les six mois qui suivront l'ordonnance de concession; copie en sera adressée au préfet du département, pour y être déposée dans le burean de l'ingénieur des mines; dans la suite, il sera fourni tous les ans, dans le courant de janvier, les plans et coupes des travaux faits dans l'année précédente, pour être joints au plan général.

L'échelle sera d'un millimètre pour mètre, et le papier divisé en carreaux de dix en dix millimètres.

En cas d'inexécution de cette mesure, ou d'inexactitude reconnue des plans, ils seront levés et dressés d'office, aux frais des exploitans.

ART. VII. Le concessionnaire sera tenu d'exploiter de manière à ne pas compromettre la sûreté publique, celle des ouvriers, la conservation des mines, et les besoins des consommateurs.

Il se conformera en conséquence, et surtout si les circonstances nécessitent quelques changemens, au mode d'exploitation ci-dessus prescrit, aux instructions qui lui seront données par l'administration des mines, et par les

Tome VIII, 2e. livr.

SUR LES MINES.

387

ingénieurs du département, d'après les observations auxquelles la visite et la surveillance des mines pourront donner lieu.

ART. VIII. Le concessionnaire, conformément aux dispositions du décret du 3 janvier 1813, tiendra constamment en bon ordre sur ses exploitations: 1°. un registre et un plan constatant l'avancement journalier des travaux et les circonstances de l'exploitation, dont il sera utile de conserver le souvenir; 2º, un registre de contrôle journalier, pour les ouvriers employés, soit à l'extérieur, soit à l'intérieur; 3º. un registre d'extraction et de vente. Il fournira tous les ans au préfet, et en outre haque fois que M. le directeur général le demandera, l'état des ouvriers, celui des produits et celui des matériaux employés, ainsi qu'il est ordonné par le décret du 18 novembre 1810.

ART. IX. En exécution de l'art. XIV de la loi du 21 avril 1810, les mines de Charbonnier ne pourront être dirigées que par une personne qui sera reconnue, par l'administration, posseder les facultés nécessaires pour bien

conduire les travaux.

Conformément à l'article XXV du règlement du 3 janvier 1813, le concessionnaire ne pourra employer, en qualité de maître mineur, ou chefs particuliers des travaux, que des individus qui auront travaillé dans les mines, comme mineurs, boiseurs, mécaniciens ou charpentiers, au moins pendant trois années consécutives.

ART. X. En cas d'abandon des mines, ou de renonciation à la concession, le concessionnaire sera tenu d'en prévenir le préfet du département, par une pétition régulière, au moins trois mois à l'avance, pour qu'il soit pris, par l'administration, les mesures nécessaires à la reconnaissance; et, s'il y a lieu, à la conservation des travaux.

ART. XI. Il y aura particulièrement lieu à l'exercice de la surveillance de l'administration des mines, conformément aux art. XLVII et L de la loi du 21 avril 1810, et au titre II du réglement de police souterraine du 3 janvier 1813, si, en vertu de l'art. VII de la loi, la propriété de la mine vient à être transmise d'une manière quelconque par le concessionnaire, soit à un individu, soit à une société. Ce cas échéant, le titulaire quelconque de la concession sera tenu de se conformer aux clauses et conditions de l'acte de concession.

ART. XII. Le concessionnaire acquittera avec exactitude les redevances fixes et proportionnelles dues à l'état, les rétributions en faveur des propriétaires, telles qu'elles seront réglées par l'ordonnance de concession, et enfin les indemnités qui pourraient résulter des dommages faits à la surface du sol, suivant le mode déterminé par la loi du 21

Ordonnance du 5 février 1823, portant autorisation de conserver et de tenir en activité des le-Peii, usines à fer, situées en la commune de Signyle-Petit (Ardennes).

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'Etat entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ART. Ier. Le sieur Boscary est autorisé à conserver et à tenir en activité le haut-fourneau, la forge à deux feux et les deux bocards à crasses dont se composent, suivant les plans produits, les usines qu'il possède dans la commune de Signy-le-Petit, département des Ardennes.

ART. II. Les niveaux d'eau sont et demeurent réglés, comme il est exprimé dans le rapport approuvé par l'ingégénieur en chef des ponts-et-chaussées du département.

ART. III. L'impétrant se conformera exactement à toutes les clauses et conditions énoncées au cahier de charges, dont copie restera ci-annexée.

ART. IV. L'impétrant sera assujetti aux dispositions de la loi du 12 mars 1803 (21 ventôse an 11), relative aux fabriques et manufactures qui se trouvent dans la ligne des donanes.

Nota. Les articles suivans ont pour objet des mesures générales.

Cahier des charges pour les usines à fer établies en la commune de Sygny-le-Petit (Ardennes).

Anticle Ier. Conformément à l'art. 68 de la loi du 21 avril 1810, l'impétrant ne pourra entreprendre aucune exploitation souterraine de minerai de fer sans en avoir obtenu une concession, suivant ce qui est prescrit par la section première des titres 3 et 4 de cette loi.

Ant. II. La hauteur d'eau sera repérée de cette manière,

savoir:

1º. Pour le haut-fourneau le niveau des eaux du Biez ou réservoir, placé à ceut mêtres du cabinet de la roue hydraulique qui fait mouvoir les soufflets, sera fixé, invariablement, à un mètre trente-six centimètres en contrebas de la couverte de la porte d'entrée, située dans le pignon septentrional du local des moulins, en sorte que la hauteur totale de retenue soit de six mètres douze centimètres, cette hauteur étant comptée depuis le niveau des eaux du Biez jusqu'au radier ou plancher du canal de fuite;

2°. Pour la forge, le niveau des eaux de l'étang dit de la vieille forge, qui activent la roue hydraulique, sera fixé invariablement à un metre quatre-vingt-quatre cent. en contre-haut de l'appui extérieur de la croisée située au rezde-chaussée, dans le pignon est de la demeure du facteur, afin que la hauteur totale de retenue soit de six mètres vingtsept centimètres, en la comptant depuis le niveau des eaux

de l'étang jusqu'au radier de la roue.

ART. III. Les constructions relatives au cours d'eau seront exécutées, sous la surveillance de l'ingénieur des ponts-etchaussées, qui en dressera procès-verbal après leur achèvement; copies en seront déposées aux archives du département des Ardennes, ainsi qu'à celles de la commune de Signy-le-Petit, pour y avoir recours au besoin, et il en sera donné avis à M. le directeur-général des ponts-et-chaussées et des mines.

Nota. Les articles suivans ont pour objet des mesures. générales.

ORDONNANCE du 5 février 1823, portant autori- Usine de sation de conserver et de maintenir en activité une usine à fer située en la commune de Manois (Haute-Marne).

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'Etat au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'Etat entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. Le sieur Gaide-Roger est autorisé à conserver et mettre en activité à Manois, département de la Haute-Marne, une usine composée : 1°. d'un martinet à fer, comprenant un feu de chaufferie et deux marteaux; 2º. d'une filerie comprenant un four à recuire la verge et le fil de fer, douze tenailles et une petite forge pour le maître ouvrier : le tout conformément aux plans qu'il a fournis.

ART. II. Il se conformera exactement à toutes les clauses et conditions du cahier des charges qu'il a souscrit, et spécialement à l'obligation de ne consommer que de la houille dans son usine.

Il sera tenu en conséquence de faire les changemens qui seraient par lui reconnus nécessaires à la forme du four destiné à cuire la verge et le fil de fer. Ces changemens seront exécutés sous la surveillance de l'ingénieur des mines, qui en dressera procès-verbal, après leur achèvement. L'impétrant fournira les plans et coupes du nouveau four, sur les échelles voulues par les règlemens, pour être ajoutés, après vérification faite par l'ingénieur, aux plans de détails de l'usine qu'il a fournis; une copie du cahier des charges et une expédition des plans d'ensemble et de détail de l'usine, resteront annexés à la présente ordonnance.

Nota. Les articles suivans ont pour objets des mesures générales.

Cahier des charges pour les usines de Manois, arrondissement de Chaumont (Haute-Marne).

ARTICLE ler. Le sieur Gaide-Roger ne pourra, sous quelque prétexte ou motif que ce soit, employer, dans son martinet à fer comme dans son four à recuire la verge et les fils de fer, aucune espèce de combustible végétal. Il s'engage, en conséquence, de la manière la plus expresse, à ne les alimenter en totalité et en tout temps qu'avec des combustibles minéraux.

ART. II. Le nombre et les dimensions des vannes, ainsi que la hauteur des eaux du bief, resteront telles qu'elles ont été constatées par l'ingénieur en chef des ponts-etchaussées, dans son avis du 1er. juin 1818, dont expédition, par extrait, sera annexée au présent cahier, et pour vérifier facilement les abus qui pourraient se commettre relativement à la hauteur de la retenue, cette hauteur sera limitée par deux repères, l'un placé sur une des piles du pont de Manois, désignée par la lettre P, sur le plan de situation; l'autre par une borne en pierre de taille, dont le fût aura un mêtre un tiers de longueur sur trente et trente centimètres de grosseur. Cette borne sera scellée solidement, sur un mètre quinze centimètres de sa longueur, dans un massif de maconnerie. Le sommet de ladite borne sera fixé à quinze centimètres au-dessus de la hauteur déterminée pour la retenue des eaux de l'usine, c'est-à-dire à deux mètres trente-cinq centimètres au-dessus de l'appui extérieur de la fenètre du bâtiment destiné à la fabrication des pointes dites de Paris, et à deux mètres quarante-neuf centimètres au-dessous de la tablette de recouvrement du pilastre adossé à ce même bâtiment. Il sera dressé, par l'ingénieur des ponts-et-chaussées et aux frais de l'impétrant, procès-verbal de ces opérations, qui sera déposé à la préfecture.

ART. III. Lorsque le niveau des eaux dépassera le repère dont il est question à l'art. II, c'est-à-dire lorsqu'elles s'élèveront à plus de quinze centimètres au-dessus du niveau de l'empalement, le propriétaire de l'usine, ou son

fermier, sera tenu de lever les trois vannes de décharge, pour faciliter l'écoulement des eaux. En cas de négligence à exécuter cette mesure, elle sera faite à la réquisition de l'autorité locale.

Nota. Les articles suivans ont pour objet des mesures générales.

Ordonnance du 5 février 1825, portant autori- Bocard du sation de construire un bocard sur le ruisseau Val-d'Ordu Val-d'Ormanson (Meuse).

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'Etat, au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'Etat entendu,

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit:

ARTICLE Ier. Il est permis au sieur Claude-Benjamin Muel de construire sur le ruisseau du Val-d'Ormanson, à la distance de trente-cinq mètres du lieu dit : le vieux Foulon, dans un pré qu'il a acheté du sieur Garnier, sur le territoire de la commune de Treveray, un bocard contenant deux batteries de quatre pilons chacun, un patouillet avec son lavoir, et quatre lavoirs à bras, conformément aux plans joints à la demande.

ART. II. Le cahier des charges pour l'érection desdites usines, délibéré en conseil général des mines, approuvé par notre conseiller d'état, directeur général des pontset-chaussées et des mines, et souscrit par le sieur Muel, est approuvé et sera annexé à la présente ordonnance comme condition essentielle de l'autorisation accordée.

ART. III. L'impétrantsera tenu de laisser chômer lesdits bocard, patouillet et lavoirs dans la saison des irrigations, afin que les caux bourbeuses qui en proviennent ne puissent nuire aux prés.

Nota. Les articles suivans ont pour objet des mesures générales.

Cahier des charges pour le bocard établi sur le ruisseau du Val-d'Ormanson.

ARTICLE Ier. Le sieur Claude-Benjamin Muel ne pourra préparer aux bocard, patouillet et lavoirs du Val-d'Ormanson, du minerai de fer de la commune de Treveray, qu'après avoir obtenu l'autorisation d'exploiter, conformément à la loi du 21 avril 1810.

ART. II. Les constructions relatives aux cours d'eau seront exécutées sous la surveillance de l'ingénieur des pontset-chanssées de l'arrondissement de Bar-le-Duc, conformément aux plans joints à la demande, et aux frais de l'impétrant, de la manière suivante:

10. Il sera ouvert de C en F, sur une longueur de cent trente mètres, un canal de quatre mètres de largeur en gueule, d'après les hauteurs cotées au nivellement;

2º. On ne donnera à l'empalement que soixante-treize centimètres de hauteur au-dessous du seuil, lequel sera établi à quatre-vingt-dix-sept centimètres au-dessous du niveau du terrain, tel qu'il existe aujourd'hui au point E;

3°. Cet empalement sera composé de deux vannes, dont une de décharge, que le permissionnaire sera tenu de lever toutes les fois qu'il en sera requis par le maire de la commune, dans les temps de crues, débâcles ou fonte de neiges;

4°. On construira sur le cours du ruisseau d'Ormanson, aux abords du point C, un déversoir fixe en maçonnerie, dont la surface supérieure sera dans le plan du niveau du dessus des Vannes de l'empalement.

L'ingénieur des ponts-et-chaussées départi dressera procès-verbal de ces opérations, copies en seront déposées aux archives de la préfecture du département de la Meuse, ainsi qu'à celles de la commune de Treveray, pour y avoir recours au besoin, et il en sera donné avis à M. le directeur-général des ponts-et-chaussées et des mines.

ART. IV. Le permissionnaire ne pourra augmenter son bocard ou le nombre de ses lavoirs, changer la nature de son usine, ni la hauteur des prises d'eau, vannes et dé-

versoirs, telles qu'elles sont déterminées par les plans, ni transporter ailleurs son usine, sans en avoir obtenu la permission expresse du gouvernement, accordée dans les formes voulues par les lois et règlemens.

ART. VI. Le permissionnaire sera tenu de contribuer au curage du cours d'eau, soit d'après les anciens règlemens et usages locaux, soit d'après un règlement qui pourra intervenir aux termes de la loi du 14 floréal an 11; il sera du reste responsable des dommages et dégâts qui pourraient résulter du fait de ses travaux, d'après une expertise préalable.

ART. VII. Si l'impétrant désire établir quelques labyrinthes autour de ses lavoirs, il ne pourra les faire exécuter que conformément à des plans qui auront été approuvés par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur des mines. Dans tous les cas, les minerais, lavés ou non lavés, devront être déposés dans des lieux où ils ne pourront occasionner aucun dommage.

Nota. Les articles suivans, ainsi que les art. III et V, ont pour objet des mesures générales.

Ordonnance du 5 février 1823, portant concession des mines de houille de la Draye houille de la Draye.

Lours, etc., etc., etc.

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. Il est fait concession au sieur Julien Vaylet des mines de houille de la Draye, commune de Sainte-Eulalie, département de l'Aveyron, sur une étendue superficielle de quatre-vingt-cinq hectares trente-quatre ares et quarante mètres carrés, limitée conformément au plan joint à la demande, savoir :

1°. De l'extrémité méridionale du hameau de Mas-Nouvel, par une ligne droite menée au confluent du ruisseau de barrage avec le ruisseau de la Fage;

SUR LES MINES.

ART. HI. L'attaque des couches aura lieu par puits verticaux, lesquels seront approfondis jusqu'à la couche infé-

395

Le nombre et la situation de ces puits seront réglés par M. le préfet, sur le rapport de l'ingénieur des mines. Quant à leurs dimensions, on peut adopter celles usitées jusqu'ici à la Draye pour les puits verticaux à base rectangulaire; savoir, d'un mêtre de largeur sur un mêtre soixante-dix centimètres de longueur.

rieure.

Le mode de boisage de ces puits sera réglé par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur des mines.

Le service des puits sera fait, au moyen de treuils à deux manivelles, garnis d'un axe en fer et porté sur des montans avec jambages à semelles, le tout solidement établi. Ces treuils serviront à élever des bennes de formes et dimensions convenables. Si, par la suite, les puits devenaient beaucoup plus profonds, il serait substitué aux treuils des machines d'épuisement de plus grandes dimensions et plus convenables à la profondeur du puits.

ART. IV. Quand la disposition du sol extérieur le permettra, on devra préférer à l'attaque par puits celle par galeries principales débouchant au jour. Ces galeries seront prises au plus bas niveau possible. On ne leur donnera que la pente nécessaire pour le roulage des matières et l'écoulement des eaux. Leur nombre et leur situation, leurs dimensions et moyens de soutenement, seront déterminés par le préset, sur le rapport de l'ingénieur des mines.

ART. V. L'extraction de la houille contenue dans chaque champ d'exploitation aura lieu de bas en baut. Par-tout où il y aura plusieurs couches superposées, l'avancement des travaux sera calculé de manière à ne point nuire à l'extraction sur les autres couches.

ART. VI. On exploitera par la méthode suivante.

On percera dans la partie inférieure du champ d'exploitation deux galeries d'allongement, percées dans la houille suivant la ligne de direction de la couche. On donnera à ces galeries la pente nécessaire pour le roulage et l'écoulement. On les recoupera à angle droit, par un nombre suffisant de galeries menées en tailles, en remontant suivant l'inclinaison de la couche.

2º. De ce point, eten remontant le cours du ruisseau de la Fage, jusqu'à sa source;

3º. Depuis la source du ruisseaude la Fage, par une ligne droite tirée de cette source au clocher du village du Poujet;

4°. Du clocher du Poujet, par une autre ligne droite jusqu'à l'extrémité méridionale du hameau de Mas-Nouvel,

point de départ.

ART. II. Il sera planté des bornes à l'extrémité du hameau de Mas-Nouvel et à la source du ruisseau de la Fage, désignées ci-dessus comme sommet d'angles du périmètre de la concession. Cette opération sera exécutée à la diligence du préset et aux frais du concessionnaire, en présence de l'ingénieur des mines, qui en dressera procès - verbal en double expédition, dont l'une sera adressée au préfet, l'autre à notre directeur-général des ponts-et-chaussées et des Mines.

ART. III. Le cahier des charges consenti par le sieur François Clausel, associé du sieur Vaylet et son fondé de pouvoirs, demeurera annexé à la présente ordonnance, comme condition essentielle de la concession. L'acte notarié en date du 20 juin 1822, qui associe le sieur Clausel et l'autorise à signer le cahier des charges au lieu et place du sieur Vaylet, y restera également annexé.

Nota. Les articles suivans ont pour objet des mesures générales.

Cahier des charges à imposer aux concessionnaires des mines de houille de la Draye.

ART. Ier. Les concessionnaires des mines de houille de la Draye se conformeront, pour leurs travaux d'exploitation, aux dispositions suivantes.

ART. II. Immédiatement après que l'ordonnance royale de concession aura été rendue et que les concessionnaires auront été mis en possession, à la diligence des autorités locales, ils se mettront en mesure de régulariser leurs travaux d'exploitation d'après le mode ci-après détaillé. Ils les suivront constamment, et ne pourront les abandonner sans cause reconnue légitime par l'administration.

Les dimensions des galeries principales, leurs distances réciproques, celle des tailles et des piliers, ainsi que les moyens de soutenement, seront réglés par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur des mines, d'après l'épaisseur des couches et la solidité du toit.

L'enlèvement des piliers n'aura lieu que lorsqu'il ne pourra nuire à la poursuite des travaux; il se fera à partir de l'extrémité des ouvrages et en revenant vers les percemens du jour.

On remblayera, autant que possible, les excavations avant de les abandonner.

Dans tous les cas, le champ d'exploitation ne sera abandonné qu'après son entier épuisement.

ART. VII. Autant que possible, il sera pourvu à l'épuisement des eaux, à l'aide de galeries d'écoulement qu'on percera au niveau le plus bas possible, et qu'on placera de manière à ce qu'elles puissent assécher successivement plusieurs champs d'exploitation et faire un service double.

Dans le cas où il y aurait trop peu d'eaux pour rendre nécessaire une galerie d'écoulement, on épuisera ces eaux au moyen des treuils placés sur l'orifice des puits.

Ant. VIII. Dès qu'un champ d'exploitation sera prêt à être épuisé, il en sera préparé un nouveau de la même manière qu'il a été dit ci-dessus.

ART. IX. Si, par la suite, on vient à reconnaître que le mode d'exploitation doit recevoir des modifications ou qu'il est convenable de lui en substituer un autre, il y sera pourvu par l'administration des mines, sur l'avis du préfet et les rapports des ingénieurs des mines.

ART. X. Il sera statué par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur, relativement aux mesures à prendre, soit pour régulariser les exploitations actuellement existantes, qui devront être conservées, soit pour mettre à exécution le mode d'exploitation (ci-dessus prescrit) dans des parties intactes.

ART. XI. Les orifices des excavations débouchant au jour qui seront jugés inutiles, seront bouchés solidement d'après le mode indiqué par l'ingénieur; à la diligence des maires des communes sur lesquelles s'étend la concession.

Nota. Les articles suivans ont pour objet des mesures générales.

Ordonnance du 5 février 1823, portant autori- Verrerie de sation d'établir une verrerie à bouteilles à St. - au-Laert. Martin-au-Laert (Pas-de-Calais).

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'Etat au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'Etat entendu,

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit:

Anticle Ier. Le sieur Carpentier Mancel est autorisé à établir une verrerie à bouteilles à Saint-Martin-au-Laert, département du Pas-de-Calais, ladite verrerie composée d'un four à huit creusets avec leurs accessoires, et chaque creuset pouvant produire deux cent cinquante bouteilles par fusion.

Art. II. Les bâtimens de cette usine seront établis à onze mètres de l'axe de la route de Saint-Omer à Calais, et parallèlement audit axe; le demandeur élèvera, à ses frais, sur le fossé de la route, pour le débouché de ses produits, un pont en charpente ou en maçonnerie d'un mètre d'ouverture, le tout conformément aux plans qu'il a fournis.

ART. III. L'impétrant ne pourra employer, pour le travail de sa verrerie, d'autre combustible que de la houille.

Nota. Les articles suivans ont pour objet des mesures générales.

Ordonnance du 20 février 1823, portant auto- Usine a ser risation de maintenir une usine à fer située sur de la Louc. la rivière de la Loue (Doubs).

Louis, etc., etc., etc.; Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'Etat au département de l'intérieur;

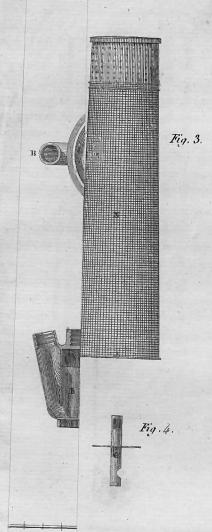
Notre Conseil d'Etat entendu, Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. Les héritiers du sieur Chevassu sont autorisés à maintenir en activité leur usine à fer de Vuillafans,

Laminoir de Floymont.

Ordonnance du 26 mars 1823, portant que les sieurs Saillard, propriétaires du moulin à blé de Floymont, commune de Fromelennes (Ardennes), situé sur un canal de dérivation de la rivière dite la houille, sont autorisés à convertir ce moulin en un laminoir pour la fabrication des planches de laiton et de zinc. Dans cette usine, composée de deux fours à recuire et d'un laminoir, conformément aux plans qui ont été produits, les impétrans pourront y consommer annuellement du bois, jusqu'à la concurrence de deux mille stères de ce combustible.

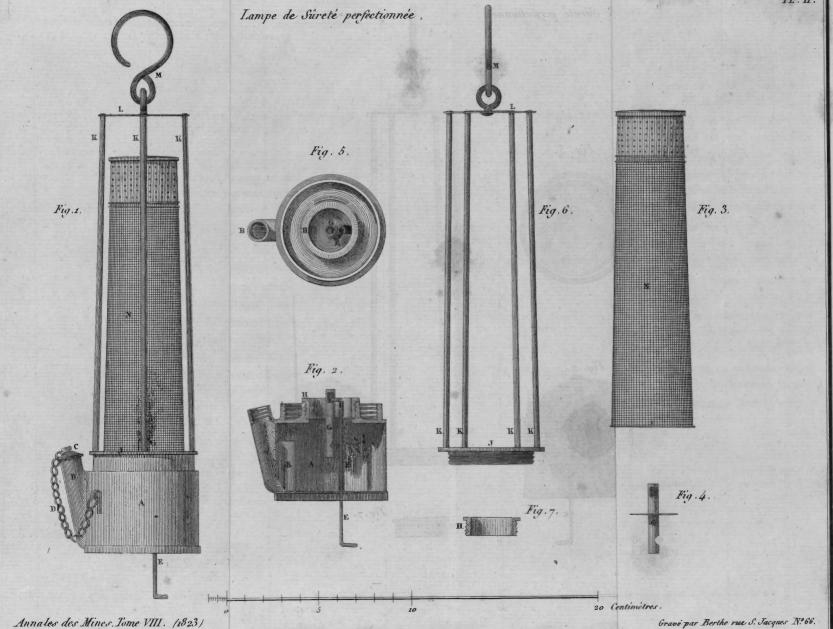
Verrerie ORD ONNANCE du 26 mars 1823, portant que le sieur Eugène de Dorlodot est autorisé à ajouter à la verrerie qu'il possède à Anzin (Nord), un four et un strancon pour étendre les manchons; le tout conformément au plan joint à sa demande. Dans ce nouveau four, composé de huit pots destinés à fabriquer des bouteilles et du verre à vitres, l'impétrant pourra employer le bois comme combustible.

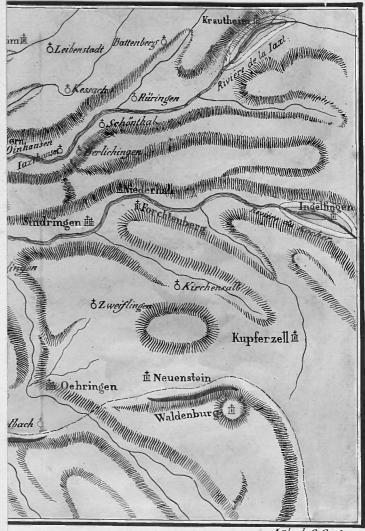


Lampe a

mtimetres .

Grave par Berthe rue S. Jacques N.º bo.

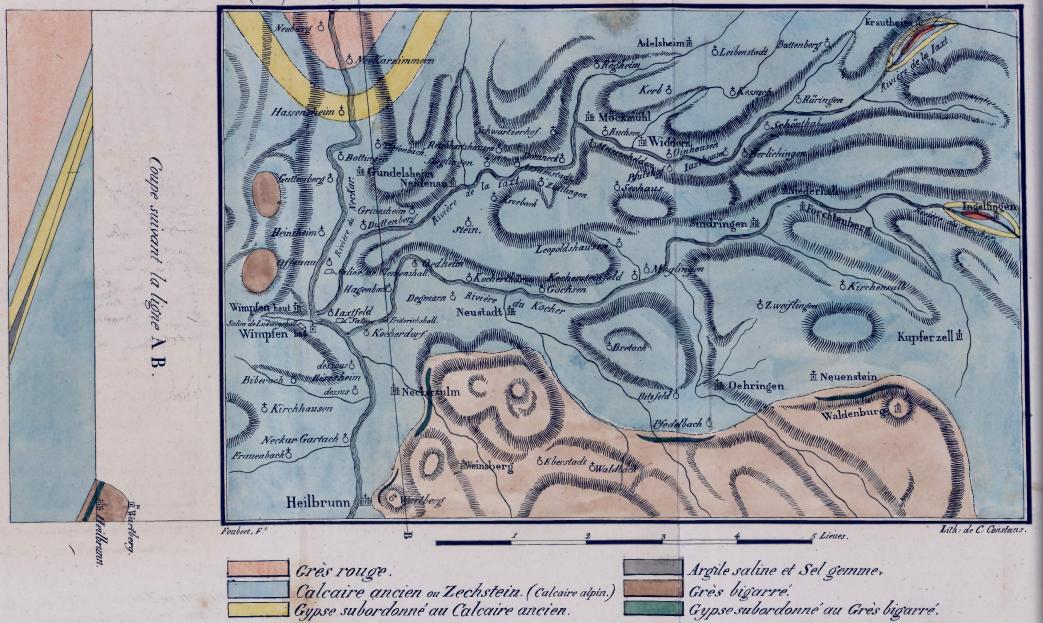




5 Lienes.

Lith: de C: Constans.

Argile saline et Sel gemme. Grès bigarré. Gypse subordonné au Grès bigarré.



ESQUISSE GEOGNOST

DU BRÉSIL,

Suivie d'une Dissertation sur la gangue originant; par M. d'Eschewége.

Extrait traduit de l'allemand par M. COMBES, Aspirant au Corps royal des Mines.

§ I. Esquisse géognostique du Brésil.

On trouve au Brésil les mêmes roches primitives et de transition qu'en Europe : des échantillons de ces roches et de leurs gangues, recueillis dans les deux contrées, présentent de nombreuses analogies. Mais quoique la nature ait composé les parties isolées avec des matériaux identiques; quoiqu'elle ait emprunté les mêmes formes des minéraux cristallisés; que le fer oligiste, par exemple, soit en tables hexagonales au Brésil comme au Saint-Gothard, ainsi que l'a observé le professeur Weiss de Berlin, cependant l'arrangement, les rapports établis entre ces parties pour former un tout, la physionomie ou les formes de la surface sont entièrement différens : d'ailleurs la plupart des terrains secondaires ou d'origine volcanique manquent au Brésil. Mon but principal est de décrire de vastes dépôts, des masses entièrement nouvelles, inconnues jusqu'ici, résultant de la réunion de matériaux connus: par exemple, du fer oligiste micacé (eisenglimmer) avec le quarz, du talc et de la chlorite avec le quarz.

Tome VIII, 3e. livr.

402 J'essaierai d'abord d'exposer en grand la géographie physique du Brésil, tel que je le connais par les relations de plusieurs personnes dignes de foi, et sur-tout par mes propres observations, qui s'étendent sur les provinces de Rio de Janeiro, de Saint-Paul, une partie de celle de Matto Grosso, et principalement sur celle de Minas Geraes.

Le Brésil a à-peu-près la forme d'un cœur, dont le plus grand diamètre est une ligne droite, allant de l'est à l'ouest du cap Roque à l'endroit où le fleuve des Amazones quitte le territoire espagnol pour entrer dans le pays portugais; une autre droite, allant du cap Roque à l'embouchure de la rivière de la Plata, forme le côté oriental de ce cœur : le côté occidental s'étend depuis la pointe méridionale, en suivant les grands fleuves de la Plata, du Paraguai, et une partie du Madeira, jusqu'à celui des Amazones. La ligne allant du cap Roque au confluent de ces deux derniers, pourrait être regardée comme la limite des plaines basses formant la partie septentrionale du Brésil, dans lesquelles se perdent peu-à-peu les pays élevés, les chaînes et les rameaux de montagnes dirigés du sud au nord. Une chaîne de montagnes suit, à une distance variable, la ligne du cap Roque à la pointe méridionale. J'évalue, d'apres plusieurs observations, sa hauteur moyenne audessus du niveau de la mer, à 3,000 pieds : les sommités les plus élevées atteignent 4,000 pieds. On lui donne en plusieurs endroits le nom de Serra do mar (chaîne de mer), dénomination très-convenable, et qui devrait être appliquée à tout son ensemble.

Dès que l'on a gravi cette chaîne littorale, on se trouve sur le plateau, qui s'étend de l'est à

l'ouest dans tout le Brésil, et dont la hauteur moyenne, déterminée par des observations barométriques très-nombreuses, est de 2,500 pieds. Il s'abaisse peu-à-peu à l'occident vers les rivières du Paraguai et de Madeira, et se perd ensuite dans des plaines basses, en grande partie marécageuses, habitées par des Indiens Guaycurus, qui y nourrissent des chevaux. La plupart des géographes croient à tort que la province de Matto Grosso doit avoir des montagnes élevées qui tiennent aux Andes du Pérou et du Chili : les montagnes du Brésil et celles des Andes sont au contraire séparées par des plaines très-vastes. Les sources du Paraguai, qui coule au midi vers la Plata, et du Madeira qui va se jeter au nord dans le fleuve des Amazones, ne sont pas distantes de plus d'une demi-lieue, et la proéminence de la ligne de séparation des eaux est imperceptible: on en sera convaincu en apprenant que de petits bateaux peuvent naviguer, sans difficulté considérable, jusqu'au point le plus élevé de ces sources; de telle sorte que, sous le ministère du comte Barca, on ne révoquait point en doute la possibilité de les réunir par un canal.

Sur le plateau du Brésil s'élèvent des chaînes de montagnes dont les croupes ont jusqu'à 6,000 pieds de hauteur : leur direction générale est, comme celle des couches, du nord au sud. Ces grandes chaînes se coupent çà et là sous des angles tels, que la suite des points d'intersection forme une croupe de montagnes dirigée en grandde l'est à l'ouest. Elle commence à la Serra do mar, traverse, en faisant des détours immenses, les provinces de Minas, Goyaz et Matto Grosso, se perd dans celle-ci en même temps que le plateau général, et forme jusque-là la ligne de séparation des eaux qui coulent vers le nord et vers le sud, parce que la chaîne littorale ferme à la plupart des fleuves le chemin de la mer du côté de l'est.

La plus considérable des chaînes dirigées du nord au sud porte en quelques endroits le nom de Serra do Mantigueira. C'est à elle qu'appartiennent les principales sommités du Brésil: l'Itacolumi, près de Villa Rica; la Serra do Carassa. près de Cattas altas; l'Itambè, près de Villa do principe. Elle s'étend de la province de Minas, au nord dans celles de Bahia et Fernambouc, au midi dans celles de Rio grande et de Saint-Paul: je lui ai donné le nom de Serra do Espinhaço. (chaîne de l'épine du dos), tant à cause de sa grande hauteur que parce qu'elle forme une limite très-importante sous le rapport géognostique et même botanique et zoologique. A l'est, dominent les premières formations primitives, composées de roches à texture granitoïde, schisto-granitoide, granite, gneiss, mica-schiste et siénite; ces contrées sont couvertes d'anciennes forêts très-épaisses. A l'ouest, dominent les deuxièmes formations primitives, composées de roches schisteuses ou schisto-granitoïdes, le fer oligiste, les terrains contenant de l'or et des diamans, etc., et ceux de transition, thonschiefer, calcaire compacte, grauwacke, etc. Le sol est inégal, les montagnes ne produisent que du gazon ou des arbres rabougris; les vallées des Campos ne présentent des forêts que de loin en loin; les plantes, les races d'animaux, et particulièrement d'oiseaux, sont également différentes dans les forêts antiques de l'est et dans les Campos.

J'ai donné le nom de Serra dos vertentes (chaîne de séparation des eaux) à cette longue suite tortueuse de sommités, qui n'est point une chaîne particulière, mais se compose des points d'intersection des diverses chaînes longitudinales courant du nord au sud. Ses points les plus élevés et les plus remarquables sont les Serras do Canastra et do Marcella, où prennent leur source la rivière de Saint-François d'un côté, et de l'autre les principaux affluens du Rio grande; plus loin les Pyrineos, dans la province de Goyaz, qui donnent naissance aux eaux du Tocantin et aux affluens du Parana; plus loin encore, dans le Matto grosso, la montagne d'où sortent le Xingù au nord, et le Cuyabà au sud.

Cette esquisse abrégée suffira pour donner une idée de la forme du pays : j'arrive à l'examen en grand des parties constituantes de ce vaste massif, et je commence par la description du plateau.

Les parties basses du rivage, que les eaux de la mer laissent à découvert en se retirant, consistent principalement en couches d'alluvions. nouvellement formées des débris des montagnes anciennes. Sur quelques points les roches primitives, granite et gneiss, se montrent au jour; on ne trouve que très-rarement les couches secondaires modernes, qui n'occupent d'ailleurs jamais qu'une petite étendue. Le grès du cap Frio : le calcaire de la contrée de Bahia, qui contient du bois bitumineux; la montagne de calcaire fétide (stinksteins - gebirge) de la province de Searà, renfermant un grand nombre de poissons pétrifiés; le grès voisin de l'usine à fer de Saint-Joaô de Ipanema, province de Saint-Paul, méritent seuls qu'on en fasse mention.

La première formation primitive du Brésil est

40

SUR LA GEOGNOSIE

composée de granite, gneiss, mica-schiste, siénite et trapp. Le granite ne paraît pas seulement dans les parties basses voisines des bords de la mer, on le retrouve à une hauteur de 3,500 pieds. Il en est de même du gneiss et du mica-schiste; mais en général ces roches ne se montrent au jour que dans les parties inférieures du plateau; elles constituent, soit isolément, soit ensemble, en couches alternantes et présentant des passages insensibles de l'une à l'autre, des terrains d'une vaste étendue. La siénite n'alterne jamais avec aucune d'elles; mais il n'est pas rare de trouver des passages du gneiss à cette dernière roche; ils ont toujours lieu dans le sens de la direction des feuillets et des couches du gneiss. (Il semble qu'à l'époque de ces formations une certaine force ait accumulé l'amphibole vers les parties supérieures : ainsi la siénite n'alterne jamais avec les autres roches; la même cause aura produit ces terrains d'amphibole, de grunstein et de trapp, primitif, qui recouvrent ordinairement par sommets (kuppenförmige lagerung) les couches inférieures et forment les croupes des montagnes. Si des obstacles se sont opposés à son action, il a dû se déposer de l'amphibole, tantôt parallèlement aux couches, tantôt en sens contraire: de là ces veines et ces filons d'amphibole et de grünstein si abondans sur-tout dans la contrée de Rio.) Les montagnes de gneiss du Brésil sont caractérisées, principalement dans la chaîne littorale, par leurs pointes coniques ou pyramidales, qui atteignent quelquefois jusqu'à 3,800 pieds de hauteur: on les prendrait de loin pour des montagnes de basalte. Cette première formation primitive ne renferme ni or, ni autres substances métalliques. Le gisement de fer oxidulé de Sorocabà, province de Saint-Paul, doit être regardé comme une exception. Le granite de ce pays contient beaucoup de fer oxidulé accidentellement mélangé: ce minéral, accumulé davantage sur un point, a formé le grand dépôt que je viens d'indiquer.

La seconde formation primitive du Brésil recouvre en grande partie la première; les substances qui la composent sont: le quarz, le thonschiefer, le talc à différens états, le fer oxidé et

un peu de calcaire.

La réunion du quarz avec le talc et la chlorite a formé cette roche inconnue dans l'ancien Continent, que je désigne par le nom d'itacolumite; il s'est déposé en même temps du thonschiefer, qui alterne souvent avec elle, du talc, de la chlorite schisteuse et de la pierre ollaire. Le quarz et le fer oligiste micacé (eisenglimmer) constituent la roche de fer micacé schisteux (eisenglimmer schiefer)(1), souvent si aurifère, et placée, par rapport à l'itacolumite, comme la siénite l'est par rapport au gneiss. De même que dans la première formation l'amphibole a formé des trapps en s'accumulant vers les parties supérieures, de même ici nous voyons des sommets et des dos de montagnes composés de fer oligiste, oxidulé et oligiste micacé, assemblage que je décrirai sous le nom général d'itabirite. Le talc, la chlo-

⁽¹⁾ Cette roche étant composée seulement de quarz et de fer oligiste (eisenglimmer) qui lui donne la texture schisteuse, j'ai cru devoir traduire le nom allemand par schiste ferrugineux, dénomination tout-à-fait analogue à celle de schiste micacé.

DU BRESIL

rite schisteuse et la pierre ollaire sont également accumulés à la partie supérieure du thonschiefer, où ils forment des couches et aussi des montagnes entières.

Quoiqu'il existe au Brésil du calcaire primitif saccharoïde, on pourrait, vu son peu d'abondance, s'abstenir d'en faire mention dans un ta-

bleau si abrégé.

Les chaînes les plus élevées du Brésil sont principalement composées de roches de cette seconde formation : l'itacolumite forme des rochers à pic nus et de forme bizarre, dont le sommet est quelquefois à 6,000 pieds au-dessus du niveau de la mer; le thonschiefer, le schiste ferrugineux (eisenglimmer schiefer) nedépassent pas 5,000 pieds. Le talc et la chlorite schisteuse ne paraissent au jour que dans les vallées et sur les pentes; l'itabirite, au contraire, atteint une hauteur de 5,500 pieds, et forme souvent des rochers à pic: le calcaire primitif avoisine la première formation et ne se rencontre que dans le fond des vallées.

La formation intermédiaire du Brésil est composée de thonschiefer, de lydienne commune, de grauwacke, de grauwacke schisteuse et de calcaire compacte; on ne la trouve qu'en s'enfonçant dans l'intérieur des terres, au-delà de la Serra d'Espinhaço. Le thonschiefer et la lydienne s'élevent jusqu'à 3,000 pieds; et comme leurs couches sont horizontales, ils forment des plaines immenses et de beaux plateaux de montagnes dans les Sertoes de Minas et de Goyaz. Je n'ai vu la grauwacke que dans les vallées profondément creusées par les grands fleuves du pays, et jamais au-dessus de 1,800 pieds de hauteur. Le calcaire

compacte, si important pour le Brésil par ses grottes riches en salpêtre, atteint quelquefois

jusqu'à 2,845 pieds.

Si l'on fait abstraction de quelques affleuremens de grès, on peut dire que les formations secondaires manquent tout-à-fait dans l'intérieur du Brésil ou sur le plateau général : les terrains de transport au contraire y sont importans à-lafois par leur richesse en or et par leurs rapports avec les terrains anciens; composés de parties solides ou friables, ils s'étendent sur les montagnes ou remplissent les vallées : ce dernier cas est le plus ordinaire.

A la première classe appartient le conglomérat ferrugineux, inconnu dans l'ancien Continent, et auquel j'ai conservé le nom originaire de tapanhoacanga, ainsi que la terre végétale, argileuse, souvent aurifère et mêlée de fragmens anguleux de quarz et de fer oxidé, qui recouvre plusieurs

pays de montagnes.

A la deuxième appartiennent les conglomérats quarzeux solides, cimentés souvent par du fer oxidé brun ou rouge, renfermant quelquefois de l'or et des diamans, ainsi que les divers dépôts de matières roulées, suite mécanique du remaniement des roches par des alluvions anciennes ou modernés, auxquels on donne le nom de cascalho, et qui dans plusieurs pays fournissent les plus grands produits en or et en diamans.

Je passe à l'examen des roches que j'ai présen-

tées comme nouvelles.

Dans la première formation primitive, je ne parlerai que de ces couches puissantes de roches friables entassées quelquefois de manière à constituer des montagnes. Le quarz, le feldspath, le mica, plus rarement l'amphibole et des cristaux de tourmaline sont groupés comme dans le granite et le gneiss; la solidité seule manque pour former l'une ou l'autre de ces roches. La direction verticale, inclinée et aussi horizontale des couches est tantôt visible, tantôt indiscernable; elles contiennent des veines minces de quarz et des nids de kaolin pur. Dans plusieurs endroits, elles sont argileuses, imprégnées de fer oxidé, et traversées par des fosses profondes et vastes d'où jaillissent une foule de sources. Dans la province de Minas, ces couches primitives friables reposent immédiatement sur le granite et le gneiss, et occupent une vaste étendue; Caxoeira, près de Villa Rica, offre un exemple de ce gisement.

ROCHES DE LA DEUXIÈME FORMATION PRIMITIVE.

A. Itacolumite.

Composition. —Les parties essentielles de cette roche sont le quarz et le talc, ou la chlorite. Le tissu est schisteux, à grains gros, moyens ou petits, suivant que le talc ou la chlorite domine et s'y trouve en lamelles comme le mica dans le mica-schiste. Le quarz blanc grenu domine ordinairement et donne sa couleur à la roche; cependant si le talc et la chlorite deviennent plus abondans, elle en reçoit une teinte bleuâtre ou verdâtre.

Texture. — Elle est très-distinctement schisteuse. Les feuillets plans ou ondulés sont tantôt épais, tantôt minces: dans le premier cas, la roche constitue des masses puissantes comme au mont Itacolumi, ou se partage en grandes plaques qui ont jusqu'à un pied d'épaisseur; dans le deuxième cas, elle se laisse diviser en feuillets d'une ténuité extrême (l'épaisseur n'est pas d'une demi-ligne). Les lamelles de talc ou de chlorite se joignent si bien les unes avec les autres, en entourant les grains de quarz, que la roche devient souple; c'est ce que l'on a appelé grès flexible ou élastique du Brésil.

Minéraux mélangés accidentéllement.—Ce sont de petits octaèdres de fer oxidulé, en grande partie décomposés, des pyrites de fer, du fer micacé, du mica, enfin du soufre. Cette dernière substance, plus remarquable que les précédentes, recouvre parfois, comme un enduit, les plans de séparation des couches; on en trouve près de l'usine à fer royale de Morro do Pilar, province de Minas.

Rapports de gisement. — L'itacolumite est de même âge que le thonschiefer primitif, le schiste ferrugineux, le talc, la chlorite schisteuse, l'itabirite et le calcaire primitif. Il alterne en bancs puissans et sur une grande étendue avec le thonschiefer. La direction principale des couches est en général du nord au sud, et leur pente de plus de 45° vers l'est. Dans ces associations, le thonschiefer paraît former toujours la couche inférieure, assise immédiatement sur le premier terrain primitif.

Passages. — L'itacolumite passe au thonschiefer, au talc et à la chlorite schisteuse, au schiste ferrugineux et au fer oligiste compacte. Je n'ai point observé de passage au mica-schiste de la première formation. Couches étrangères. — Elles sont composées de talc, de chlorite schisteuse et aussi de quarz: ce dernier contient souvent du fer arsenical et de la tourmaline.

Couches subordonnées. — On trouve dans l'itacolumite, aussi bien qu'entre lui et le thonschiefer, une couche aurifère, composée de quarz et
d'une roche amphibolique noire souvent mélangée de fer arsenical, que les mineurs du pays appellent carvoeira. Cette substance noire est tantôt
solide, tantôt friable: les parties friables s'endurcissent à l'air; on ne voit dans les parties dures
qu'un amas de cristaux d'amphibole, formant une
roche semblable à celle qu'on a observée dans les
filons d'étain de la Saxe. Cette couche a depuis
un pouce jusqu'à une toise de puissance; c'est le
gisement le plus riche en or des environs de Villa
Rica et de Mariana.

De nombreux filons de quarz aurifère d'une puissance considérable traversent aussi cette roche, comme on peut le voir au Morro das Lagens, près Villa Rica. Ils contiennent, outre l'or, du fer arsenical, des pyrites et de l'antimoine. D'autres filons sont composés seulement de quarz et de disthène, notamment près de Congonhas do Campo (province de Minas Geraes).

Forme des montagnes. — Elles sont escarpées, rocailleuses, stériles, souvent très-hautes et de forme bizarre.

Localités. — L'itacolumite forme en grande partie les chaînes les plus étendues et les plus hautes du Brésil: il domine dans la Serra do Espinhaço, dans celle dos Vertentes, qui finit dans la province de Matto Grosso; les points les plus

élevés sont: l'Itacolumi, près Villa Rica; la Serra do Carassa, près Inficionado; la Serra do Itambé, près Villa do Principe; les Serra do Canastra et Marcella, près Bambui os Pyrineòs; et la Serra do Crystaes dans la contrée de Paracatù.

Origine du nom. — Le nom d'itacolumite dérive de celui de la montagne qui avoisine Villa Rica. Celui de grès chloriteux que je donnai autrefois à cette roche doit être rejeté.

B. Eisenglimmer schiefer (schiste ferrugineux).

Composition. - Les parties essentielles de cette roche sont le fer oligiste micacé (eisenglimmer) et le quarz. Son tissu est grenu-schisteux, ordinairement lâche; on trouve cependant quelquefois des couches solides. Le fer oligiste domine et donne à la roche une teinte de fer oxidé plus ou moins foncée; elle est quelquefois divisée en feuillets d'une grande ténuité : le fer et le quarz sont alors très-distincts, ce qui produit une apparence rubanée de couleurs alternativement blanches et sombres. Les particules de quarz sont en général peu adhérentes; elles se détachent de la surface, qui paraît alors criblée de petites cavités; d'autres fois elles sont très-disséminées; la masse entière prend alors un aspect tacheté. Le fer oligiste présente le plus souvent un éclat trèsvif; les feuillets minces de la roche sont quelquefois flexibles.

Mélanges accidentels. — On y trouve des octaèdres de fer oxidulé intimement liés à la masse ou en nids, du fer oxidé rouge, des pyrites, et particulièrement de l'or, ensuite du talc, de l'amphibole verte rayonnée et du disthène.

DU BRÉSIL.

Rapports de gisement. — Cette roche est de même âge que la précédente et le thonschiefer; elle alterne moins fréquemment avec ce dernier, et ses couches sont moins puissantes. Elle repose ordinairement sur l'itacolumite, elle est alors aurifère; ce qui n'a pas lieu quand elle s'appuie sur le thonschiefer.

Passages. — Le schiste ferrugineux passe d'un côté à l'itacolumite très-chargé de quarz, de l'autre au fer oligiste et oligiste micacé (eisenglimmer), ensuite à une chlorite schisteuse et un thonschiefer noircis par de l'oxide de fer: le passage à la chlorite schisteuse est bien marqué auprès de l'usine de Morro do Pilar.

Couches étrangères. — Ce sont des couches aurifères de quarz, de fer oligiste et oxidulé, et aussi du fer hydraté brun, du manganèse oxidé, de la chlorite schisteuse et du talc schisteux. La couche de fer hydraté brun renferme: la scorodite, cette nouvelle espèce de baryte décrite par le conseiller des mines Zinke; un minéral nouveau, qui se présente en grandes masses composées de fibres minces (le professeur Dobereiner l'a examinée, j'ignore les résultats de ses recherches); enfin des hématites brunes d'une grande beauté, à couches concentriques et à rayons divergens, peut-être aussi le diamant.

Forme des montagnes. — Les couches de schiste ferrugineux ont jusqu'à une lieue d'étendue et une puissance de 6 à 10 toises; elles ne sont d'ailleurs caractérisées par aucune forme extérieure particulière. Les parties exploitées pour or sont bouleversées à la surface, particulièrement aux environs de Villa Rica, de Mariana et de Cocaes, dans la province de Minas.

Usages. — Quand on a séparé le quarz par le lavage, cette roche fournit un bon minerai de fer : les parties solides, divisibles en plaques épaisses, servent à la couverture des maisons ou à la construction de murs en pierre sèche.

Localités. Le schiste ferrugineux se trouve dans plusieurs endroits de la Serra do Espinhaço et d'autres chaînes parallèles jusqu'à la province de Goyaz, vraisemblablement aussi dans celle de Matto Grosso; car il accompagne ordinairement la formation aurifère, et est recouvert par le conglomérat ferrugineux.

C. Thonschiefer.

Je me contenterai d'indiquer ses rapports avec d'autres roches appartenant à la même formation. De ce nombre sont le talc schisteux, la chlorite schisteuse, le grünstein de deuxième formation

et la pierre ollaire.

Le thonschiefer est pur, solide, d'une teinte grise de cendre plus ou moins claire, et se sépare alors en plaques d'épaisseur variable; ou bien il est peu solide, quelquefois tout-à-fait friable, et passe alors aux différentes roches énumérées ci-dessus (ses passages à l'itacolumite et au schiste ferrugineux ont été indiqués dans l'article précédent).

Je ferai, relativement au gisement du talc, une observation analogue à celle que j'ai déjà présentée sur l'amphibole et le schiste ferrugineux, c'est qu'il est accumulé vers la partie supérieure de la formation du thonschiefer: les passages se font aussi dans le sens de la direction des feuillets et des couches, comme ceux du gneiss à la siér

DU BRÉSIL.

417

nite dans la première formation primitive. Les couches talqueuses ont une puissance variable; on observe quelquefois, sur-tout dans les vallées et sur les pentes des chaînes élevées, des pièces de montagnes entièrement composées de talc, de chlorite schisteuse et de pierre ollaire.

Le thonschiefer constitue ordinairement les assises inférieures de la deuxième formation primitive : il est alors en général friable et rougi par de l'oxide de fer, comme à la Serra da Boa Morte et dans la Lavra da Passagem, près Mariana, province de Minas. Dans d'autres contrées, aux environs de Congonhas do Campo et sur-tout de Villa da Campanha (province de Minas Geraes), ce thonschiefer friable et ferrugineux est traversé par des couches et des veines minces de quarz très-aurifère. Un fait remarquable dans le. même pays est le passage de la roche au grünstein, qui y forme des nids. On trouve d'abord du feldspath et de l'amphibole disséminés çà et là dans la masse. Ces parties prennent peu-à-peu de la consistance, dominent et finissent par former une masse solide de grünstein enveloppée comme un noyau dans la roche: toutesois ces masses n'ont jamais au-delà de quelques toises de diamètre.

On trouve également dans le thonschiefer solide et friable du cobalt oxidé terreux remplissant des cavités: celui qui est solide ne renferme que de loin en loin des traces d'or.

Les couches talqueuses, liées au thonschiefer, offrent un champ plus riche aux minéralogistes. Le talc, la chlorite schisteuse et la pierre ollaire, minéraux entre lesquels il est difficile de tracer

une ligne de démarcation, se trouvent quelquefois séparés les uns des autres; cependant la chlorite schisteuse et la pierre ollaire sont presque toujours ensemble. Au milieu de parties de ces roches réduites à l'état d'argile, on trouve en nids et en petites veines, dans de la lithomarge, de beaux cristaux jaunes de topaze du Brésil, de l'euclase, minéral si rare, du fer oligiste en grandes tables hexagonales, accompagné de cristaux de mica. Des cristaux de quarz hyalin avec des topazes implantées, ou réciproquement des cristaux de quarz implantés dans ceux de topaze, et du disthène, rendent ce gîte plus intéressant encore: les pays, depuis Villa Rica jusqu'à Capao, en offrent les plus beaux exemples. Sur d'autres points, de la tourmaline, des pyrites de fer, des octaedres de fer oxidulé, des pyrites arsenicales aurifères et du disthène engagent à des recherches.

La roche formant un passage du thonschiefer à la pierre ollaire, près Congonhas do Campo, contient ce plomb rouge d'une si grande beauté, dont un heureux hasard m'a fait découvrir le gisement.

D. Itabirite.

Parties constituantes. — Du fer oligiste micacé (eisenglimmer), du fer oligiste en général compacte, plus rarement feuilleté, un peu de fer oxidulé et de quarz disséminés, composent cette roche, qui est tantôt solide et compacte, tantôt d'une texture grenue-schisteuse.

Minéraux accidentellement mélangés. — Quelquefois un peu d'or, du talc, de la chlorite et de l'amphibole verte rayonnée.

Passages. — Au schiste ferrugineux et à l'ita : Tome VIII, 3^e. livr. D d

DU BRÉSIL.

419

columite, au fer oxidé brun, rarement au jaspe.

Rapports de gisement. — L'itabirite repose le plus souvent sur l'itacolumite, mais quelquefois aussi sur le thonschiefer. A l'état schisteux, il est distinctement stratifié; à l'état compacte, il forme de grandes masses de rochers informes, comme

les trapps de la première formation.

Propriété magnétique des rochers. - Toutes ces masses sont magnétiques et même magnétipolaires : ce qu'il y a de remarquable, c'est que la polarité change sur toutes leurs faces de distance en distance. Ainsi, par exemple, sur les faces d'une grande masse cuboïde, la polarité change de 2 en 2, 3 en 5, ou 4 en 4 pouces d'intervalle, aussi bien dans le sens horizontal que dans le sens vertical. On peut comparer une masse pareille à un gros aimant formé par la juxta-position de petits cubes magnétiques de 2 à 4 pouces de diamètre : leur action paraît ne pas s'étendre au-delà des limites de leur face extérieure, dont on approche l'aiguille aimantée; chacun d'eux agit à part, et leur juxta-position naturelle, semblable à un assemblage artificiel d'aimans, ne contribue point à augmenter l'effet produit. Quant aux masses polyédriques irrégulières, on trouve que sur chaque grande face les pôles sont disposés en alternant comme sur celles des masses cuboides : de sorte que plus il y a de faces, plus il existe d'axes polaires, qui se coupent entre eux sous des angles tres-variés : le même phénomène a été constaté par M. le conseiller des mines, Zinkev, sur des échantillons que je lui avais envoyés.

Localités. - L'itabirite forme des sommets de

Anna PC All Memo L

montagnes élevés, de forme bizarre, et dont la base est entourée de débris : tels sont le pic d'Itabirà, haut de 4,895 pieds, et la Serra da Piedade, près de Sabarà (province de Minas), qui a 5,460 pieds de hauteur. Dans ce dernier endroit, la masse d'itabirite est puissante de plus de 1,000 pieds.

Origine du nom. - Cé nom est dérivé de celui du pic d'Itabirà, non loin de Sabarà, remarquable tant parce qu'il fournit de l'or que par sa hauteur et sa forme, qui de loin le ferait prendre pour une vieille tour. On l'aperçoit de plusieurs côtés à une distance de plus de 10 lieues. Sa surface miroitante, caractérisée par un éclat vif, lui a fait donner le nom indien d'Itabirà, d'Ita, pierre, et bira, clair, blanc (pierre blanche).

Aucune des roches intermédiaires ne méritant un examen particulier, je passe aux terrains d'alluvion et aux masses agglutinées : parmi ces dernières, la plus importante est le conglomérat

ferrugineux.

E. Tapanhoacanga.

Parties constituantes. - Cette roche est composée de fragmens anguleux à arêtes vives, bien rarement un peu arrondies, de fer micacé (eisenglimmer), de fer oligiste et oxidulé, réunis par un ciment ocreux, rouge, jaune ou brun : ces fragmens ont depuis quelques lignes jusqu'à 8 pouces de diamètre.

Mélanges accidentels. - Elle est souvent trèsaurifère, contient parfois des écailles de talc, de chlorite, et cà et là des fragmens d'itacolumite.

Passages. — Le ciment devient quélquefois si

Dd2

DU BRESIL.

15 r

abondant, que les morceaux empâtés ne sont plus visibles: on a alors du fer oxidé rouge en couches minces, et contenant ordinairement beaucoup de petites feuilles de mica.

Gisement. — Cette roche ne se trouve pas seulement dans les vallées et sur les pentes des montagnes, elle recouvre leurs croupes les plus élevées et leurs flancs, comme une sorte de manteau de ½ toise à 1½ toise d'épaisseur; elle est en général superposée au schiste ferrugineux et au thonschiefer.

Couches étrangères. — Les plus remarquables sont des couches de manganèse oxidé, contenant de gros nids de wawellite, près de Villa Rica.

Propriétés magnétiques. — Le tapanhoacanga n'étant composé que de fragmens d'itabirite, doit être magnétipolaire : les axes polaires de chaque morceau détaché et de la masse entière se coupent sous divers angles.

Localités. — La Serra do Tapanhoacanga, près Congonhas do Campo (province de Minas), dont le sommet est élevé de 4,800 pieds, en est entièrement recouverte sur une étendue de plusieurs milles: tout le flanc de la montagne où se trouve Villa Rica en est incrusté; la surface y est bouleversée par des travaux de mine. Vis-à-vis, le Campo de Saramenha en est comme pavé. Il est abondant sur la route de Villa Rica à Serro do Frio; on le retrouve probablement aussi dans la province de Goyaz.

Nom.-Tapanhoacanga signifie, dans un idiome africain, tête de nègre : les mineurs out donné ce

nom à la roche dont il est question, à cause de sa surface raboteuse et qui paraît concrétionnée comme une hématite.

N. B. Il est difficile d'expliquer l'origine de ce conglomerat. Les fragmens anguleux, l'irrégularité avec laquelle ils sont entassés les uns sur les autres, la manière dont cette roche recouvre. comme un enduit, la cime et les flancs des montagnes, tendent à faire croire qu'elle n'est point le produit de la dégradation rapide des montagnes ferrugineuses qui formaient les points les plus élevés de la contrée, et dont le pic d'Itabirà, la Serra da Piedade et autres, sont les restes; mais qu'elle est due au desséchement extrêmement prompt d'un liquide qui a séjourné autrefois sur ces montagnes et y a amené les fragmens qui s'y retrouvent aujourd'hui. Ceux-ci n'ont pu suivre le liquide jusqu'au fond des vallées, et se sont arrêtés, comme des laves solidifiées, sur le milieu des pentes. Le désordre avec lequel ils sont amoncelés prouve suffisamment que le dépôt ne s'est pas fait peu-à-peu.

Il est aussi difficile de concevoir comment la terre végétale argileuse, aurifère, ayant souvent plusieurs toises d'épaisseur, et contenant des brèches de quarz et de fer oxidé, qui recouvrent des montagues entières, a pu demeurer, pour ainsi dire, attachée à leur cime et à leurs flancs. Cette terre renferme de petits cristaux d'or extrêmement beaux.

§ II. — Diamans.

La découverte des diamans au Brésil date de l'an 1727. Les premiers furent trouvés dans de

petits ruisseaux du district de Serro do Frio par des nègres occupés au lavage de l'or, et l'on en fit, à cause de leur éclat, des marques pour le jen. Dans l'année suivante, il en vintà Lisbonne, où on les reconnut, et où l'on projeta différentes lois pour leur exploitation. Le Portugal ne possédait à cette époque aucun homme instruit à qui on pût la confier, ou, s'il s'en trouvait, on crut que la chose ne valait pas la peine d'être traitée autrement que d'une manière mercantile. L'exploitation demeura donc jusqu'en 1772 entre les mains d'entrepreneurs particuliers. Par la suite elle fut, il est vrai, conduite pour le compte du Roi; mais le chef de l'administration ne fut pas autre chose qu'un homme de loi : ce chef, renouvelé tous les trois ans, et les employés sous ses ordres se formaient à l'école des nègres occupés du travail manuel. C'est ainsi que nous n'avons rien appris, sous le rapport scientifique, sur le gîte des diamans. On examina quelles étaient les rivières qui en contenaient, sans s'inquiéter de la cause qui pouvait les y avoir amenés, et content de les trouver, on négligea de rechercher leur origine : on visita les lits des ruisseaux sans explorer les montagnes; on crut qu'ils n'existaient que dans les eaux qui prennent leur source sur le revers occidental de la grande Serre (faisant partie de la Serra do Espinhaco) et vont se jeter dans la rivière de Jequetinhonha ou celle de Saint-François. On créa le district de diamans de Serro do Frio, qui a 100 milles carrés de superficie; on le fit occuper par des détachemens de soldats, sans diriger aucune recherche sur les autres contrées du Brésil.

Mais ces richesses nouvelles attirerent bientôt des centaines d'aventuriers, qui serisquèrent dans les déserts les plus affreux, n'ayant pour guide que le soleil, pour nourriture que des fruits sauvages et le produit de leur chasse. Ils découvrirent la Serre de Saint-Antoine (province de Minas novas), riche en diamans, qui s'y trouvent avec d'autres minéraux roulés, à la surface du sol ou dans la terre végétale. Ils recueillirent de grandes richesses dans les affluens de la rive gauche du Saint-François, Indaia, Abaetè, Sono, Prata, Paracatu et Saint-Antoine.

Le Rio claro et autres rivières de la province de Goyaz fournirent de grands trésors, et l'on raconta des merveilles sur les fleuves de la province de Matto Grosso, qui touche le territoire espagnol, aussi bien que sur les affluens du Pa-

ranà qui arrosent celle de Saint-Paul.

Le Gouvernement fut alors embarrassé sur les moyens de surveillance nécessaires pour arrêter la contrebande. Il fit entourer de gardes la Serre de Saint-Antoine et les affluens du Saint-François, interdit toute espèce de fouille dans ces contrées, et ordonna des visites sévères aux frontières de la province; mais toutes ces précautions ont été inutiles, et j'évalue la quantité de diamans vendus par contrebande aux deux tiers de tous ceux qui sont exportés.

La découverte des diamans, dans la partie la plus considérable du Brésil, invitait à les chercher dans leur gisement primitif: personne n'y songea. Le savant de Camara, qui présida le dernier l'Administration des diamans, soutenait, contre mon opinion, que vraisemblablement la

formation à laquelle ils appartenaient n'existait plus. Je poursuivis mes recherchés: dans mes longs voyages, je visitai les districts déjà connus, et je parvins, par des analogies fondées sur mes observations géognostiques, à découvrir des diamans dans des lieux où le Gouvernement n'avait point encore fait de recherches; mais qui cependant n'étaient pas inconnus aux grimpeiros (contrebandiers), par exemple, dans les rivières de Guritas, Quebre-Anzol, Saint-Marcos et Paranaiba sur la limite actuelle des provinces de Minas et Goyaz.

Je ne doute plus maintenant que les diamans ne doivent leur origine à la deuxième formation primitive. Est-ceà l'itacolumite, au thonschiefer, au schiste ferrugineux, ou à l'itabirite? Je vais chercher à développer les motifs d'après lesquels je me suis décidé pour une de ces roches.

Dans le district de Serro do Frio où naissent les ruisseaux riches en diamans, dont la réunion forme le grand fleuve Jequetinhonha, ainsi que dans les montagnes d'où sortent les affluens du Saint-François, la roche dominante est l'itacolumite. Les ruisseaux du versant opposé, qui vont se jeter dans le Rio doce, ne contiennent point de diamans. De ce côté, les roches dominantes sont le thonschiefer, et celles de la première formation primitive. Plus loin, toutes les contrées où dominent le thonschiefer et le schiste ferrugineux, par exemple depuis Villa Rica jusqu'à Villa de Saint-Joao del Rei, et jusqu'au delà du Saint-François, ne fournissent pas de diamans. La fameuse serre de Saint-Antoine, dont j'ai déjà parlé, est principalement composée d'itacolumite,

Il en est de même des deux serres de Canastra et de Marcella (qui forment ensemble la chaîne connue sous le nom de Serra da Matta da corda), et des montagnes dos Piloès, Pyrineòs et Cristaès. appartenant toutes à la Serra dos vertentes, d'où sortent les ruisseaux d'Indaia, Abaetè, Sono, Prata, Paracatu, et sur l'autre versant le Rio das Velhas, le Quebre anzol, le Paranaiba et le Saint-Marcos. D'après ce que m'a dit le docteur Poble, les ruisseaux diamantifères de la province de Goyaz prennent aussi leur source dans des montagnes d'itacolumite. Je n'ai rien pu savoir sur les roches principales les plus voisines des diamans, dans les provinces de Matto Grosso et de Saint-Paul. Toutefois, comme la chaîne à laquelle appartiennent les serres de Canastra et de Marcella traverse le Rio grande, et s'étend ensuite le long de la rive gauche de ce fleuve, il est possible que la même formation se continue.

Tous ces faits tendraient à faire croire que le gîte primitif des diamans est dans l'itacolumite, si la puissance et la vaste étendue de cette formation ne contrastaient pas avec la rareté des diamans; il est d'ailleurs sans exemple qu'on en ait jamais trouvé d'implantés dans des morceaux

de cette roche.

L'opinion de M. de Camara, que la gangue originaire du diamant n'existe plus, acquiert un certain degré de vraisemblance, par le fait qu'on ne l'a jamais trouvé qu'à la surface des montagnes, ou dant le lit des rivières, implanté tout au plus et comme empâté dans un conglomérat. Mais on peut du moins se demander de quoi était formée / cette roche qui a été détruite. Il est d'ailleurs probable qu'il en reste encore quelques vestiges; les galets trouvés dans le lit des rivières peuvent fournir des indications plutôt sur la roche détruite que sur celle qui existe aujourd'hui.

J'ai principalement examiné les ruisseaux diamantifères du district de Serro do Frio, ceux de la rive gauche du Saint-François, et de la rive droite du Rio grande, au-delà de la Serra da matta da corda. Les galets du premier district, amenés immédiatement des ravins des montagnes voisines, sont principalement du quarz arrondi et de l'itacolumite, peu de thonschiefer et de talc schisteux, du fer hydraté brun, du fer oligiste et oligiste micacé (eisenglimmer), plus rarement du jaspe, de la calcédoine, du disthène, de la cimophane, de l'anatase, de l'or, du fernatif en lames minces, et un peu de platine. Ce sont là les parties isolées. Les conglomérats solides de plusieurs vallées de ce district sont sur-tout composés de fragmens anguleux ou arrondis de quarz, agglutinés par un ciment de fer hydraté brun; au quarz sont mêlés un peu de jaspe, de calcédoine, trèsrarement des diamans et de l'or. (M. Mawe parle d'une exploitation de diamans dans ce conglomérat. Elle m'est inconnue, et s'il a vu des travaux sur cette roche, la recherche des diamans n'était pas le but principal : il a pu être induit en erreur par son peu de connaissance de la langue portugaise.)

Les diamans sont à-peu-près uniformément disséminés dans les lits anciens et nouveaux des ruisseaux, de telle sorte que l'on peut calculer avec assez de précision combien on en trouvera dans un espace donné. Toutefois, divers inspecteurs m'ont assuré que les lits des cours d'eau sont plus riches dans certaines places: ainsi lorsque les rivières font des détours, on doit chercher principalement du côté de l'angle rentrant de l'eau, puis au-dessous des cascades. Un excellent caractère pour annoncer une richesse plus grande, est l'abondance des galets de fer oxidé.

Les galets trouvés dans les eaux de la rive gauche du Saint-François, sont amenés de plus loin et ont traversé un grand espace dans les roches de formation intermédiaire. Ce sont également du quarz, moins d'itacolumite, du thonschiefer, du jaspe, du quarz lydien, de la grauwacke, du fer hydraté brun, et une quantité considérable de petites pierres microscopiques réduites à l'état de sable, beaucoup plus de platine, mais point du tout d'or.

Ici, les diamans ne sont plus uniformément disséminés. De grands espaces en sont entièrement dépourvus, d'autres en contiennent abondamment. Un jaspe de couleur sombre passant au fer hydraté brun, est d'un très-bon augure dans ces contrées. Les eaux sortant du revers opposé de la chaîne roulent plus de galets de quarz et d'itacolumite.

Les ruisseaux diamantifères des provinces de Matto Grosso et de Goyaz contiennent beaucoup de galets, sur-tout du fer hydraté brun et du jaspe.

En résumant ce qui précède, on doit remarquer que : 1°. les diamans sont également ou inégalement disséminés dans les lits anciens et modernes des ruisseaux; 2°. la présence des galets de fer hydraté brun et de jaspe annonce une plus grande abondance de diamans; 3°. cer-

tains conglomérats à ciment de fer hydraté brun,

contiennent des diamans empâtés.

Depuis nombre d'années, on connaissait un exemple unique de ce fait. L'échantillon qui le constatait se trouvait dans la collection du marquis d'Angeja, à Lisbonne, et le professeur Link en avait fait mention, le premier, si je ne me trompe. Ce morceau a été achete depuis peu par M. Heuland, de Londres, chez qui je l'ai vu; il est extrêmement petit, et je conviens que j'y fis trèspeu d'attention : il me sembla cependant que la

masse était du fer hydraté brun.

Unsecondéchantillon d'un conglomérat à petits grains, contenant 2 diamans, visibles seulement à la loupe, se trouve dans le cabinet minéralogique de Vienne. Il n'en existe point dans les collections publiques de Paris, Londres, Rio Janeiro et Berlin. Un heureux hasard m'a rendu possesseur de 3 échantillons semblables : un habitant des Sertoès d'Abaetè, qui avait véculongtemps avec les Grimpeiros, me donna un gros morceau d'un conglomérat à gros grains, à la surface duquel on voyait un petit diamant; en le cassant, je le divisai en trois parties, dont l'une contenait 2 diamans, la deuxième 3, et la dernière un seul, de grosseur médiocre. Celle-ci se trouve maintenant dans la collection grand'ducale de pierres gemmes, à Weymar.

Un fait plus concluant ét qui donne plus d'importance à ceux que je viens d'énoncer, est l'existence de deux autres échantillons où les diamans sont réellement implantés comme dans une gangue originaire: le premier est en la possessionde M. Schüch, bibliothécaire de la princesse

ravale de Portugal; le docteur Pohle et moi nous l'avons vu, et nous avons reconnu la masse pour être du fer hydraté brun. L'autre m'appartient, je l'ai montré au professeur Lenz et à plusieurs autres professeurs d'Iéna : la roche est encore du fer hydraté brun, et le diamant se trouve dans une petite druse de matière verte, difficile à reconnaître, vu sa petite quantité, mais qui probablement est du fer arseniaté. Les deux échantillons dont je parle viennent du Sertão de la rivière de Saint-François, dans la province de Minas. La localité précise m'est inconnue.

D'après ce fait et l'esquisse géognostique précédente, je pourrais, ce me sembe, affirmer que la gangue originaire du diamant est le fer hydraté brun, provenant du schiste ferrugineux ou de l'itabirite. Je penche davantage pour la dernière opinion, j'y suis entraîné par diverses considérations, et sur-tout par la nature du gisement de l'itabirite en croupe et en sommet de montagne (rücken und kuppenförmige auflagerung), par les dégradations que cette roche a subies et l'abondance de ses débris dans plusieurs contrées. L'opinion de M. de Camaran'est pas sans fondement, les sommets ont disparu, entraînés par les eaux et les diamans sont demeurés sur la route. Quand les dégradations s'étendent également sur tous les sommets contigus, comme dans le district de diamans de Serro do Frio, les diamans sont également disséminés. Si les dégradations n'ont eu lieu que sur des sommets isolés, les diamans sont inégalement disséminés dans les lits de rivières, comme dans le district d'Indaia et Abaetè.

Des observations suivies dans toutes les parties de ce pays intéressant doivent conduire, avec le temps, à un résultat sûr et précis. Je m'estimerais heureux, si, par cette esquisse abrégée, j'avais ouvert à ceux qui le parcourront à l'avenir une carrière qui les conduise sûrement au but.

LAS LA LOCATION DICESON OF THEORY OF SAL . The street was a second of the second at the second at the second of

calcale, is confined as an english springer and

STOREST STEEL THE WATER OF THE CONTROL OF THE PERSON OF TH

pennet autemerpe de manulle, ou le de nomic

to interpolation of the Court court, and the Court of the and appropriate the proposition of the property of the propert

soul and the formal contained commenced the

r rieres , comme dans de mente di comme et c

in Single

NOTE

Sur le fer carbonaté argileux de Lasalle, et sur quelques produits des houillères embrasées des environs d'Aubin (Aveyron).

Par MM. CH. COMBES et T. LORIEUX, Élèves-Ingénieurs au Corps royal des Mines.

Le terrain des environs d'Aubin est décrit dans Mine de plusieurs articles du Journal et des Annales des houille de Lasalle. Mines (Journal des Mines, tom. XXVI, pag. 401; Ann. T. III, p. 28). On se propose seulement d'indiquer l'existence du fer carbonaté argileux dans la mine de Lasalle, et de faire connaître la composition chimique de quelques produits dus à l'embrasement des couches de houille.

On exploite actuellement à Lasalle une couche de houille d'une épaisseur considérable, située au-dessous de vieux travaux abandonnés, dans lesquels le feu s'est mis il y a environ trente ou quarante ans. On pénètre dans la mine par une galerie inclinée; l'exploitation se fait par galeries horizontales, entre lesquelles on laisse des piliers de houille. Le sol et le plafond de ces galeries hautes de 1^m,75^c sont formés par le combustible même, je ne crois pas que l'on ait sondé pour reconnaître l'épaisseur de la masse qu'on laisse sous ses pieds. Les eaux peu abondantes qui filtrent de la partie supérieure sont acides,

parce qu'elles ont traverse les matières torréfiées,

exploitées maintenant pour la fabrication de

l'alun. Une galerie d'écoulement les conduit dans

un ruisseau voisin qui se jette dans le Lot, à une liene de là.

DES HOUILLÈRES.

Une couche de fer carbonaté argileux se proponaté argi- longe dans toute l'étendue des travaux. Elle est horizontale, et partage en deux parties inégales toutes les galeries. Sa distance à leur sol est àpeu-près de 1m,10; sa puissance movenne est aumoins de om, 33; elle est parfaitement réglée. Les blocs de ce minerai, que les mineurs ont beaucoup de peine à détacher au pic, à cause de leur grande ténacité, sont abandonnés aux angles et sur le bord des galeries.

> Le minerai dont on vient d'indiquer le gisement est en petits grains fortement agglutinés par un ciment bitumineux. Il ressemble tout-àfait à celui de même espèce que l'on a trouvé dans les mines du département du Nord, et que l'on a essayé de fondre (V. Annales des Mines, ann. 1819, pag. 333). Les grains, de couleur grisâtre, sont très-distincts du ciment, dont la teinte est plus foncée. La ténacité de la masse est considérable, parce qu'elle s'aplatit un peu sous le marteau. On n'y voit pas de pyrites, même à la/ loupe; la pesanteur spécifique est de 3027, celle de l'eau étant 1000.

10g de ce minerai se sont réduits, par un grillage soigné, à 6g,03. Il s'est dégagé pendant l'opération une forte odeur d'acide sulfureux : pour doser exactement le soufre, on a analysé 105 de matière, en les attaquant d'abord par 50g de nitre. Le résultat de l'analyse a été que sur 100 parties de minerai non grillé il y avait 6,20 de soufre, 2,70 de chaux, 1,50 de magnésie, 1,40 de silice et 1,40 d'alumine. D'après cela, on a fait un essai par la voie sèche.

98,00 de matière provenant du grillage de 158 de minerai out été fondus au creuset brasqué, avec addition de 05,41 de silice pure. Voici le résultat de l'essai :

Fonte 5,18	d'où l'on conclut que les	Fonte5,18
Scorie 1,54	goo de minerai grillé	Mat. terreuses. 1, 13
Mat. vol 2,78	sont composés de	Mat. volatiles2,78

Total.. 0.50 Total.....g,og

Le culot de fonte était très-dur, blanc; sa cassure ressemblait à celle de l'acier. La scorie était jaunâtre, peu transparente, et retenait encore quelques grenailles de fonte. Le poids des matières volatiles l'emporte sur celui de l'oxigène nécessaire pour peroxider le fer obtenu; ce qui fait voir que le grillage n'avait pas complétement chassé l'acide carbonique combiné avec la chaux et la magnésie.

De ce qui vient d'ètre exposé, on peut déduire la composition suivante du fer carbonaté de Lasalle.

Carbonate de	fer						61,74
Pyrite de fer.							
Carbonate de c	ha	ux				2	4,79
Carbonate de 1	na	gne	sie	e.,			5,10
Silice							
Alumine							
Eau et bitume							17,15

Total. 100,00

Si toute la masse du minerai était pareille à l'échantillon analysé, il est clair qu'on ne pourrait jamais en retirer une bonne fonte; mais il est peu probable que toutes les parties soient pyriteuses.

L'existence de la couche épaisse de Lasalle Tome VIII, 3º. livr. Еe

DES HOUILLÈRES.

fait présumer qu'elle n'est pas la seule, et que l'on trouvera un minerai de même nature dans les mines de houille des environs, que nous n'avons pu visiter. Nous ferons remarquer que l'établissement d'une usine à fer au milieu des mines d'Aubin serait très avantageuse; la houille, si abondante dans ce pays, est presque sans valeur; ce serait un excellent moyen de l'utiliser. La proximité du Lot, navigable en cet endroit pendant trois ou quatre mois de l'année, fournirait un moyen facile de transporter les produits; ajoutez à cela que le minerai porte avec lui-même sa castine, et n'exigerait qu'une très-petite quantité d'un fondant siliceux.

Produits des houillères embrasées.

L'incendie qui a consumé les couches de houille voisines de la surface du sol a beaucoup diminué d'intensité: il est presque tout-à-fait éteint sur quelques points, où l'on exploite à ciel ouvert des schistes imprégnés de sels alumineux. Tout près de-là le sol est fendillé en divers sens; il s'exhale par les crevasses des fumées épaisses ayant une odeur très-forte d'acide sulfureux. On a recueilli avec soin les produits qui tapissent ces crevasses, ou sont déposés près de leurs bords. Ce sont uniquement du soufre et des efflorescences alumineuses blanches très-acides qui recouvrent toute la terre végétale. On n'a point trouvé du tout de muriate d'ammoniaque, non plus que sur la colline de Fontayne, où l'incendie est plus actif qu'à Lasalle. L'analyse chimique a fait voir que ces efflorescences sont uniquement composées de sulfate d'alumine très-acide avec des traces de magnésie et de potasse : ces matières, broyées avec de la chaux vive, n'ont pas donné la moindre odeur d'ammoniaque, et le nitrate

d'argent a prouvé l'absence complète de l'acide muriatique.

Les autres produits des houillères embrasées sont: 1°. des argiles schisteuses ou grès schisteux, à grain très-fin, imprégnés de sels et exploités à Lasalle et à Fontayne pour la fabrication de l'alun: ces schistes se recouvrent d'efflorescences de plus en plus abondantes à mesure qu'on les laisse plus long-temps exposés à l'air; leur tissu feuilleté est très-distinct: ils ont pour la plupart une assez grande dureté, et sont rubanés de blanc, de rouge et de vert; 2°. des morceaux de fer en partieréduits à l'état métallique; 5°. de la houille carbonisée; 4°. divers émaux ou verrés. On a lessivé les schistes que l'on exploite pour la fabrication de l'alun; les matières salines sont composées ainsi qu'il suit:

The state of the s				
Acide sulfurique.	70,62		Alun à base de	potas-
Alumine	20,02		Sulfate d'alumine	11,37
Peroxide de fer.	6,28	ou bien	neutre Persulfate de fer	
Magnésie	1,01		neutre (1) Sulfate de magné-	
Potasse.	2,07		sie neutre Acid. sulf. en exces	2,97 10,39
Total 1	00,00		Total	100,00

On a inutilement recherché l'acide muriatique et l'ammoniaque: il paraît étonnant que l'on ne trouve ce dernier alcali dans aucun des produits qui ont été recueillis sur les houillères embra-

⁽¹⁾ J'ai supposé le fer à l'état de persulfate, à cause de la couleur rougeatre des schistes et de celle des eaux de lixiviation.

sées; car les houilles contiennent toutes de l'azote et fournissent, à la distillation, du carbonate d'ammoniaque.

On conçoit que l'excès d'acide sulfurique qui existe dans les matières salines analysées, agit sur les schistes et s'empare d'une quantité de potasse de plus en plus considérable : de là vient que les schistes qui ont vieilli sont plus riches, et exigent dans leur traitement l'addition d'une moindre quantité de potasse.

On a déja dit que la houille était à vil prix aux environs d'Aubin; on n'a point su profiter des avantages qu'offrait la proximité du Lot.

Les aluneries languissent et seront bientôt

complétement abandonnées.

D'après un rapport fait par M. Cordier, les aluneries d'Aubin ont livré au commerce, de 1807 à 1809, 170,000k. d'alun pour 120,000 francs; c'est-à-dire à raison de 35 francs le quintal métrique. L'alun ne se vend pas maintenant plus de 18fr. le quintal : aussi de quatre aluneries existantes en 1807, il n'en reste plus que deux, celles de Lasalle et de Fontayne, encore ne travaillent-elles pas toute l'année.

Il y a près du village de Cransac, à une lieue d'Aubin, des sources dont les eaux sont administrées comme purgatives; elles sont au nombre de quatre, qui sourdent toutes au pied des montagnes de grès houiller, près du ruisseau de Cransac. D'après les renseignemens peu certains, recueillis sur les lieux, ces sources seraient constantes pour le volume et la température; elles ne sont point gazeuses, et leur température paraît être à-peu-près de 8 ou 10 degrés.

On peut distinguer les sources en deux classes:

celles des eaux dites faibles, et celles des eaux fortes.

1°. Les eaux faibles rougissent faiblement le tournesol, on n'a pu en faire une analyse complète; les essais ont prouvé qu'elles contenaient des sulfates de magnésie, de chaux, d'alumine et de potasse, point du tout d'acide muriatique : des deux sources d'eaux faibles, l'une contient àpeu-près 4g,37°. de sels anhydres sur un litre, l'autre, 2g,37°. Le sulfate de magnésie forme, à lui seul, la moitié du poids de ces sels; les sulfates d'alumine et de potasse sont peu abondans.

2°. Les eaux dites fortes contiennent les mêmes sels que les premières; elles doivent leur saveur plus forte à une petite quantité de protosulfate de fer, et ne sont pas d'ailleurs plus riches en

matières salines que les eaux douces.

D'après ce qui précède, il paraît infiniment probable que les eaux de Cransac ont pris une partie des sels dont elles sont chargées dans les montagnes des environs; mais il est à remarquer que le sulfate de magnésie qui domine dans ces eaux, et auquel elles doivent probablement leur vertu purgative, est au contraire peu abondant dans lesschistes imprégnés de sels dont on a donné l'analyse: il paraîtrait donc que les eaux de Cransac arrivent dans le terrain d'Aubin déjà chargées de sulfate de magnésie, et n'y prennent que les sulfates de chaux, d'alumine et de potasse (le sulfate de chaux est assez abondant dans la couche exploitée à Lasalle; il est en lames minces dans la masse de houille).

On voit à Cransac, outre les eaux minérales, des étuves destinées aux personnes affectées de rhumatismes : ce sont d'anciennes excavations 438 sur quelques produits des houillères.

creusées pour exploiter de la houille et maintenant abandonnées; la température y est élevée, soit par l'effet d'un incendie qui ne s'est point encore manifesté au dehors par l'exhalaison de flamme et de fumée, soit par la décomposition des pyrites entassées dans de vieux travaux, et qui passent peu-à-peu à l'état des sulfates. Les malades assis dans ces trous, au-dessus desquels on a construit de petites cabanes, ne peuvent supporter que très-peu d'instans la chaleur qu'on y éprouve.

DESCRIPTION

D'une nouvelle méthode d'aérer les mines de houille;

PAR JAMES RYAN de Netherton (1).

(Extrait du Repertory of arts, etc., pour l'année 1818.)

Les nombreux et funestes événemens qui ont eu lieu pendant long – temps dans les mines de houille de la Grande-Brétagne, et qui semblent encore avoir été plus fréquens dans ces dernières années, ont attiré l'attention des savans philantropes sur les moyens d'opérer un aérage meilleur que celui qui a été pratiqué jusqu'ici.

Obligé, par ma profession, d'être fréquemment témoin de ces scènes de douleur, l'humanité me fit chercher de bonne heure à mettre à profit l'expérience que la pratique m'avait donnée, et les meilleurs moyens de prévenir la répétition d'accidens si terribles dans leurs effets.

Les vues que je soumets à l'approbation de la Société forment un nouveau système d'aérage des mines de houille, fondé sur le résultat de treize années de méditations et neuf d'essais rigoureux (2).

⁽¹⁾ On reconnaîtra, en divers endroits, que les observations de l'auteur ont eu lieu avant la découverte des lampes de sûreté et leur emploi dans les mines de houille. (R.)

⁽²⁾ La Société d'encouragement formée à Londres pour l'industrie a décerné à l'auteur la médaille d'or, et cent guinées pour cet objet.

Avant d'exposer le détail de ma méthode, il est nécessaire de faire connaître le mode qui a été

pratiqué jusqu'à présent.

Le plan (no. 1) d'une mine de houille a déjà été mis sous les yeux de la Société (1), à l'occasion d'un rapport sur les moyens d'empêcher les accidens fâcheux qui arrivent dans ces sortes de mines.

La méthode ordinaire d'exploitation pour les couches de houille consiste à pratiquer des tailles ou galeries appelées boards, ayant environ 3m,65 (4 verges) de hauteur, sur 7m,30 (8 verges) de largeur; mais dans ces 8 verges se trouve comprise une masse de houille jugée nécessaire pour supporter le toit, quoique dans le fait on pût en laisser beaucoup moins pour cet objet.

Ces tailles (boards) communiquent ensemble, à chaque 20 verges (18^m,28), par des galeries étroites appelées headways, qui les coupent à angle droit: les piliers ou massifs qui supportent le faîte ont, d'après cela, 20 verges (18^m,28) de

long sur 8 d'épaisseur.

Les headways (galeries d'allongement) sont en ligne droite sur toute l'étendue de la mine, et uniquement destinées à mettre en communication toutes les tailles (boards), dans lesquelles on prend presque toute la houille qui doit être extraite pour la vente.

Il y a dans chaque mine, deux ou plusieurs puits (shaffs), ou bien un seul puits divisé en deux par une cloison, de manière qu'il fasse l'of-

fice de deux. L'un de ces puits est désigné, relativement à son usage, par le nom de puits descendant (downcast shaff), et l'autre de puits aspirant (upcast shaff): au moyen de cette disposition, outre leurs autres usages, ils servent à faire sortir les gaz méphitiques. La distance qui les sépare est en général de la moitié, des deux tiers, ou de la longueur totale de l'exploitation. Il y a des portes battantes disposées pour empêcher l'air de passer par des ouvrages où cela n'est pas utile. Le courant parcourt ainsi diverses parties de la mine, descendant par le puits dit downcast shaff, et remontant, après avoir traversé les travaux, par le puits dit upcast shaff.

Le système d'aérage suivi dans les mines de houille consiste donc à former ainsi, par les galeries qui se coupent, un immense labyrinthe, dont une extrémité aboutit au puits downcast, et l'autre au second puits, upcast. On arrive à ce résultat en élevant des murailles d'arrêt en briques ou pierre et mortier, qui interceptent entièrement les courans d'air dans les endroits où l'on ne veut pas qu'ils prennent leur direction : ce sont des passages étroits, espèces de couloirs (brattices', qui donnent le moyen de faire balayer chaque galerie et même tous les recoins de la mine par le courant d'air : cet air ayant ainsi à parcourir 27 milles (43k,41c) dans une surface de 600 verges carrées (500m carrés), on conçoit qu'il faudrait une force considérable pour obliger l'air à faire un tel chemin et à parcourir tant de toises de galerie; cependant il arrive rarement que la vitesse du courant soit de plus de deux milles (3 kilomètres) par heure.

On lit dans le premier rapport d'une Société

⁽¹⁾ Ce plan a été supprimé dans le journal anglais, comme n'étant pas absolument nécessaire à l'intelligence de ce qui suit; cependant il aurait été fort utile pour quelques détails. (R.)

établie à Sunderland pour prévenir les accidens qui arrivent dans les mines de houille, le pas-

sage suivant (année 1814, pag. 5):

« Le seul moyen qui soit connu jusqu'à présent pour empêcher les accidens du feu, consiste dans l'emploi mécanique de l'air atmosphérique, pour balayer par-tout et entraîner le gaz inflammable, à mesure qu'il se produit dans les tailles, ou qu'il se dégage des fissures qui sont formées par l'abattage. »

Cet emploi mécanique de l'air atmosphérique peut avoir lieu de plusieurs manières, suivant le rapport cité; mais chacune d'elles a été trouvée

peu efficace ou même dangereuse.

Parmi les moyens de peu d'effet on peut compter: 1º. l'emploi des machines soufslantes pour porter l'air au fond des puits; car la plus grande partie de leur puissance est dépensée à lancer (projeter) un courant d'air à travers l'énorme étendue des galeries, et ce courant ne déplace l'air, ni dans les parties supérieures des grandes excavations, ni dans les renflemens, où le gaz s'accumule; 2º. la chute de l'eau entraînant l'air avec elle: ce moyen a d'abord l'inconvénient de rendre l'un des puits inutile pour tout autre objet, et ensuite d'augmenter les dépenses d'épuisement de la mine; 3°. la pompe à air aspirante (air-pumpe): outre qu'elle est bien insuffisante pour déterminer, à pleine galerie, un courant d'air d'un puits à l'autre, elle prive les mineurs de l'usage des puits aspirans (upcast shaffs) pendant qu'elle travaille.

Parmi les moyens dangereux maintenant en usage, il suffit de faire mention du fourneau aspirateur, placé vers le fond du puits (upcast-pit), qui est supposé produire, par la raréfaction de l'air, le courant que l'on veut établir. Par ce procédé, tout l'air de la mine, entraînant dans son mouvement le gaz hydrogène (mêlé en divers proportions à l'air atmosphérique), est obligé de passer à travers la grille du fourneau; ce qui

présente beaucoup de dangers.

On a recommandé, dans le rapport précédemment cité, d'éteindre le fourneau aussitôt qu'il y a une détonnation dans quelque partie de la mine; mais l'air inflammable peut parvenir jusqu'à ce fourneau avant qu'on soit averti de son approche au fond du puits, ou du moins avant que le chauffeur ait pu éteindre un chaldron ou plus de houille embrasée. Pour éclaircir encore davantage le mode d'airage dont il s'agit (car je considère comme essentiel d'en faire la comparaison avec le nouveau), il importe de faire observer que chaque exploitation (taille) est pratiquée dans l'épaisseur d'une couche ou bien, lorsque les veines sont peu épaisses, dans l'épaisseur de deux on plus, mais de manière qu'il n'y a jamais plus de 8 pieds de distance entre le sol et le faîte. Cependant quoique ces parois demeurent toujours à-peu-près à égale distance, ils ne présentent point un plan parfaitement horizontal; mais ce sol et ce faite inclinent sous différens angles en divers endroits, d'où il résulte évidemment que tandis qu'une taille (boards) va en descendant, une autre voisine se présente en montant: changeant ainsi de direction à chaque reprise, et en général laissant accumuler graduellement, au commencement de chaque descente, une portion de gaz hydrogène mèlé, sans aucun doute, d'air atmosphérique et rendu ainsi de plus en plus susceptible de détonner au contact de la flamme. Par exemple, dans la mine de Felling, le gaz hydrogène est supposé descendre dans ses diverses cascades, de 250 pieds de hauteur perpendiculaire, au moins, dans toute l'étendue des galeries et tailles (boards and headways). Maintenant, lorsque nous considérons que le gaz hydrogène est beaucoup plus léger que l'air commun, et qu'il flotte dessus comme de l'huile sur de l'eau, il estévident qu'il doit s'accumuler dans les parties les plus élevées de chaque sinuosité de sa course, précisément de la même manière que de l'air qui, s'étant logé dans la partie supérieure (le coude) d'un tuyan de conduite courbé, rétrécit le passage et finit par arrêter tout-à-fait le courant, à moins qu'il ne soit poussé par une grande force d'impulsion.

L'intérieur des mines de houille donne lieu au même phénomène: le gaz hydrogène se place et demeure dans les parties élevées des chambres ou excavations, jusqu'à ce que le courant d'air, augmentant et exigeant plus d'espace, oblige ce gaz à se mouvoir, et forme ainsi un mélange des deux fluides, et c'est ce mélange qui est alors fort dangereux; il traverse tous les ouvrages et devient, à l'approche de la flamme, une armé terrible de destruction; et il ne faut pas oublier que le low (1) des mineurs, de même qu'une chandelle, sont également capables de produire la détonnation aussi bien que la plus grande flamme. Il est à croire que toutes les explosions dans la mine citée ont lieu de cette ma-

nière et aux niveaux supérieurs de l'exploitation.

Ce mode d'airage a cependant quelquesois bien réussi lorsqu'il a été mis en pratique avec beaucoup de soin et de surveillance; dans les mines de peu d'épaisseur, où les circonstances sont les plus savorables, on a pu entraîner ainsi presque

tout l'hydrogène.

Dans quelques houillères du Staffordshire, on peut, sans trop de difficulté, aérer ainsi les couches de 6 à 8 pieds d'épaisseur; du moins le gaz inflammable est délayé dans une telle quantité d'air atmosphérique, qu'il n'est plus détonnant et que l'inflammation du mélange ne saurait en général produire aucun mal : on peut désigner ce moyen par le nom de système d'airage par délaiement.

Il nous reste maintenant à décrire la méthode de débarrasser les mines des gaz inflammables en y mettant le feu, je la désignerai par le nom

de procédé du feu.

Cette dangereuse opération s'exécute au moyen d'une longue perche ou d'un assemblage de plusieurs perches liées les unes aux autres, comme le bois d'une ligne à pêcher, de manière à atteindre le faîte des excavations, ou les creux (pot hole), où les vapeurs inflammables se trouvent réunies. A l'extrémité de la perche qui doit être la plus élevée, il y a un fil de laiton passant sur une petite poulie, et ce fil est disposé pour aboutir à une certaine distance de l'écurie aux chevaux, qui est dans l'intérieur de la mine: cela fait, la perche est attachée fermement à l'endroit où le gaz est accumulé; une chandelle est fixée à un morceau de plomb, ou toute autre substance qui puisse la maintenir droite. Placée

⁽¹⁾ Peut-être s'agit-il du moulin à silex employé dans les mines d'Angleterre. On voit ici la preuve que ce mémoire a été rédigé avant la publication de la lampe de sûreté de M. Davy. (R.)

d'abord sur le sol par l'ouvrier (fireman) dans un endroit où il n'y a aucun danger, on l'attache ensuite au fil métallique : tous ces préparatifs terminés, le mineur (fireman) se retire dans l'écurie, qui est ordinairement construite solidement et disposée pour être barricadée. Une des extrémités du fil dont nous avons parlé passe par une entaille faite dans la porte, et les ouvriers peuvent ainsi tirer ce fil et amener la chandelle au point où il est nécessaire; souvent ils demeurent enfermés pendant bien long-temps dans une grande inquiétude, craignant que, par quelque accident imprévu, la chandelle se soit éteinte ou renversée avant d'avoir pu arriver à sa destination (an pot hole). Il arrive quelquefois que l'on est obligé de mettre le feu dans certaines excavations jusqu'à trois fois par jour, et par conséquent il faut, avant chaque explosion, faire sortir tous les ouvriers, à l'exception des fireman. Cela provient alors de ce que les mineurs ont entaillé trop profondément la houille, de manière à donner à leur faîte une hauteur plus grande qu'il n'est de règle; savoir, 6 ou 8 pieds, et présentant ainsi des espaces élevés, où le courant d'air ne saurait atteindre; en un mot, lorsque dans une mine de houille on a fait des entailles de 56 pieds de hauteur, il n'est plus possible de suspendre, pendant un seul jour, le procédé du feu, parce que les effets des explosions subséquentes pourraient détruire ensuite toute la mine.

La dépense qu'occasionne ce procédé, outre la mort de beaucoup de *fireman*, est immense; il est nécessaire de laisser une grande quantité de houille en piliers, afin qu'ils puissent soutenir le faîte, malgré les ébranlemens fréquens qu'ils reçoivent : la houille est-elle-même brisée et endommagée par la percussion et par la chaleur que produit la combustion du gaz; souvent le feu prend à la masse de houille, et l'on est obligé de boucher tous les puits pour l'éteindre.

Les lords Dudley et Ward ont, à leur grand honneur, employé les mineurs les plus expérimentés de Durham et de Northumberland, à la recherche de quelque moyen de prévenir les malheurs occasionnés par le feu; mais ce fut en vain: l'expérience et l'habileté de ceux-ci n'ont pu empêcher aucune explosion.

C'est dans de semblables mines que ma méthode d'airage a été employée dans toute son étendue, et qu'elle a eu les plus heureux résultats.

Après avoir exposé les moyens d'airage qui son actuellement pratiqués, je vais indiquer à la Sociétécomment je suis parvenu successivement, et par une persistance de plusieurs années, à obtenir un succès attesté par beaucoup de certificats.

Le dessin n°. 2 (1) présente le plan de la mine aérée par mon procédé, et exploitée de manière

⁽¹⁾ Ce dessin, qui aurait été plus utile encore que celui no. 1, ne se trouve point dans l'ouvrage anglais. Pour y suppléer, autant qu'il est en notre pouvoir, nous donnerons une idée succincte du système de l'auteur : il établit autour des travaux et sur-tout dans la partie supérieure, une galerie ou conduit du gaz inflammable, dont les deux extrémités communiquent à deux puits; il réunit les gaz dans ce conduit, à l'aide de traverses ou de trous de sondes percés dans les massifs : par ces moyens, il extrait en quelque sorte le gaz inflammable des ouvragés, et jusqu'à un certain point des massifs. Le courant est déterminé, tant, dans son conduit pour les gaz que dans le reste de la mine, par deux puits disposés à cet effet. (R.)

DES MINES.

449

qu'on retire beaucoup plus de houille d'une surface donnée, et la dépense qu'il occasionne n'est, dans aucun cas, égale au tiers de celle exigée par la première méthode.

On pratique dans la partie la plus élevée de la mine une excavation ou galerie, qui entoure les travaux, comme un canal par lequel le gaz destructeur peut s'échapper, et qui communique avec le puits aspirant (upcast shaff).

Le puits par où l'air descend (downcast) est

sur la même ligne d'ouvrages.

On établit une galerie latérale (gaz headway) pour faire sortir le gaz lorsqu'une faille (a dike), ayant rejeté en bas la couche, dans quelquesunes de ses parties, rendra le côté du puits aspirant (upcast side) plus haut que le niveau général du courant principal de gaz auquel il doit se réunir.

En creusant le conduit du gaz (the gaz head-way) dans les parties élevées d'une mine, la masse inférieure sera percée toutes les vingt ou trente verges (20^m ou 30^m) sur quelques pieds, afin d'extraire le gaz des parties plus basses : lorsqu'il se présente des portions de couches poreuses ou remplies de fissures, le gaz peut souvent en être retiré en les perçant avec la sonde.

Si l'ancien système d'airage était abandonné, les piliers ou massifs qui supportent le faîte pourraient être exploités de nouveau sur une étendue considérable. Dans ma méthode, les piliers pourront ètre disposés sans aucun égard à la régularité, mais seulement suivant le besoin qui se montrera de soutenir le faîte, et que chaque lieu demandera plus ou moins de précautions: ainsi l'on obtiendra plus de houille d'un même espace.

Quoiqu'il puisse suffire d'entailler un petit nombre de verges (metres) vers le puits, pour mettre le conduit dans la ligne la plus élevée du champ d'exploitation, il importe cependant, pour atteindre plus sûrement le but de l'expulsion du gaz hydrogene, d'avoir une connaissance exacte de la stratification, et telle que l'on puisse conduire avec avantage la suite des opérations. En exploitant la houille, on doit mener une conduite du gaz (gaz course) quelquefois absolument tout autour des ouvrages, afin que l'air vicié et le gaz inflammable, plus légers que l'air commun, sortent par la partie supérieure. Le gaz acide carbonique, comme plus lourd, cherche le niveau de l'eau et les parties les plus basses de la mine.

Les dimensions des percemens ou ouvertures pratiquées dans la galerie d'aérage, doivent être déterminées d'après la quantité et la pesanteur spécifique des gaz qui doivent y être reçus.

La méthode de reconnaître le champ d'exploitation par des galeries qui l'entourent, est généralement pratiquée par tout directeur instruit, à cause des dangers imminens que l'on court en négligeant une telle précaution. Beaucoup d'hommes ont perdu la vie, et bien des ouvrages ont été abandonnés, à défaut d'avoir connu la disposition des masses à exploiter, connaissance que l'on aurait acquise au moyen des galeries d'enceinte: ces galeries préservent les mineurs de toute irruption soudaine des eaux contenues dans de vieux ouvrages, ainsi que de celle des amas de gaz inflammable; en les perçant, on remarque toutes les différentes variations des inclinaisons de la coûche, les sinuosités, les bar-

Tome VIII, 3e. livr.

rages, les saillies, et tous ces détails sont transportés sur le plan destiné à combiner la disposition générale des travaux, à mesure que l'exploitation fait des progrès. Un directeur qui a reconnu ainsi son champ d'exploitation, peut examiner géologiquement chaque partie, et s'avancer, sans incertitude comme sans danger, dans tous les sens; et lorsque son champ acquiert une plus grande étendue, il lui suffit de tirer une ligne de la galerie qui conduit les gaz aux parties plus élevées

où il se portera.

La galerie de conduite des gaz (gaz course) devra ètre en communication avec le puits aspirant (upcast shaff) au moyen de deux portes battantes, dont l'une se fermera avant que l'autre s'ouvre: par cette disposition, on peut extraire la houille par le puits aspirant avec une entière sécurité, attendu que la trappe, ou porte tombante, empêchera l'air commun de communiquer avec lui; en outre, l'orifice du conduit des gaz doit déboucher à quelques pieds (comme 10 ou 12) au-dessus du puits, afin de prévenir la possibilité du contact d'une flamme avec le gaz inflammable qui est entré vers le fond du puits: avec ces précautions, on peut garder de la lumière dans la partie la plus basse, en la plaçant du côté du puits opposé à celui de la sortie du gaz.

Les percées, ou petites galeries de conduite (gaz courses), que l'on fait pour communiquer avec la conduite principale des gaz, doivent nécessairement accompagner les travaux à mesure qu'ils avancent, et même il est beaucoup mieux de les faire à l'avance autant que possible : ces percées, communiquant dans la galerie, peuvent

être exécutées par une sonde de 3 pouces de diamètre, ou un peu plus grosse si cela est jugé nécessaire, cela suffira pour y conduire le gaz inflammable produit dans le voisinage de ce tron; mais le passage principal du gaz doit être placé dans la partie la plus élevée des ouvrages, dans laquelle le gaz hydrogène, l'azote, et finalement l'air froid doivent passer successivement. Le bon effet de ce procédé dépend sur-tout de la pente et de la disposition du conduit principal.

Si l'on suppose que, par l'ancienne méthode, un courant d'air se meuve par une section de canal de 30 pieds carrés de surface, et parcourt 3 pieds par seconde, ce qui donne 5,400 pieds cubes par minute, et que ce courant soit capable de délayer 38 pieds cubes et demi de gaz par seconde, ou 1,710 pieds cubes par minute, de manière à le rendre absolument sans danger; cela fait seulement trois parties d'air atmosphérique pour une de gaz, qui en admettant que le mélange est uniforme, le rendrait susceptible de s'enslammer avec explosion; mais ce mélange n'est pas uniforme et le gaz lui-même n'est pas distribué également dans la mine; dans quelques parties, l'hydrogène est presque pur, et dans d'autres il peut être mêlé à l'air atmosphérique au point d'être explosif. Dans les parties les plus élevées d'une mine, il se réunit toujours une grande quantité de gaz mêlé en diverses proportions et particulièrement d'air atmosphérique, lorsque les mélanges des autres parties de la mine passent à travers.

Dans mon procédé, un conduit (gaz head) de même capacité que le précédent, dans la supposition d'une vitesse de trois pieds par seconde,

fera sortir 90 pieds cubes de gaz dans le même temps; mais si le gaz inflammable est pur, sa disposition à sortir sera en raison de sa légèreté

et de sa raréfaction dans le conduit.

J'admets, par ces raisons, sur l'évaluation de dix pieds par seconde, qu'il sortira 300 pieds cubes de gaz par seconde, ou 18,000 pieds par minute; mais cette quantité est de beaucoup supérieure à ce qu'on peut présumer devoir être produit dans quelque exploitation que ce soit: de sorte que l'on n'aura vraisemblablement jamais occasion d'atteindre la limite que peut offrir ma méthode. La longueur du chemin dans un champ d'exploitation de 900 verges (822,6 mètres) excédera rarement 1,200 verges. Quelques-uns des vieux ouvrages abandonnés étant séparés des hautres par des barrages convenables, pourront, avec peu de travail, devenir des conduits de gaz dans mon procédé; mais si ce conduit doit être percé dans le massif de houille, il peut être accompagné d'une taille; le gaz sera entraîné à mesure qu'il sera produit, et aura un passage commun avec l'air ordinaire, qui a pleine liberté de circuler dans la mine; toutefois en se rendant au puits, il sera précédé dans le canal par le fluide le plus léger.

Pour éclaircir davantage ma méthode, je présenteraila comparaison suivante: sil'on place dans une position oblique un livre grand et mince sur un lit de pierre ou d'argile, et qu'on le recouvre d'un autre lit ou banc semblable et également imperméable au gaz inflammable; ce livre figurera une couche de houille qui est divisée elle-même en feuillets correspondans à ceux du livre. C'est précisément le cas des couches de charbon qui sont suivies jusqu'à la surface, et non interrompues par des failles. Dans ces mines, les explosions ne sont point connues.

Mais lorsque la couche est interrompue par une faille qui, pour continuer notre comparaison, pourrait être imitée en coupant le livre dont nous avons parlé en deux parties, et abaissant ou élevant l'une d'elles de manière qu'elle ne touche plus, dans son prolongement, que le banc d'argile ou de pierre, il est évident qu'un tel déplacement ne permet plus la libre circulation des gaz nuisibles; ils ne peuvent plus se répandre dans l'atmosphère lorsqu'ils viennent de la partie placée au-dessous de la faille, tandis que la partie supérieure qui présente son arrête la plus élevée vers la surface, est demeurée sans danger comme auparavant: dans ce cas, je perce une suffisante quantité de trous pour faire communiquer la portion inférieure à travers la faille avec celle qui lui est supérieure, afin que le gaz puisse

Les mines de Netherton et de Buffery, dans le Staffordshire, avaient éprouvé depuis bien des années de terribles explosions du feu grisou (fire-line), tellement que les mineurs ne pouvaient y travailler, tandis qu'un autre champ d'exploitation, qui n'était séparé du premier que par une faille de quelques verges d'épaisseur, mais qui avait occasionné un déplacement de couches de 50 verges (45m70) en hauteur, était absolument exempt de toute accumulation de gaz inflammable. Lorsque la dissémination libre du gaz hydrogène dans l'atmosphère est empêchée, il est naturel qu'il se répande dans les travaux à travers les fissures les plus larges qu'il peut trouver, et qu'il se forme

continuer sa route.

ainsi un courant continuel et très-sensible que les ouvriers nomment un souffleur (blowe or feeder). Par la méthode du mélange, le gaz qui sort ainsi de la houille est forcé de traverser tous les travaux qui se trouvent placés entre le point de sa sortie et le puits aspirant (upcast shaff), et il se tient toujours à la partie supérieure des galeries, à cause de sa légèrété; mais c'est dans le fait, en assurant son inflammation, s'il vient par malheur à avoir le contact d'une flamme (1).

Mais lorsque, ainsi que dans ma méthode, le courant d'air, au lieu de parcourir toute la mine, est dirigé vers les endroits où se trouve le gaz hydrogène (et ces endroits sont toujours situés au-dessus du courant naturel), il est évident que le fluide, au lieu d'être disséminé dans tous les ouvrages, est circonscrit au courant qu'on l'oblige à suivre, et prend ainsi le chemin le plus court comme le plus convenable pour sortir de la mine.

Dans une exploitation où le courant d'air atmosphérique est ainsi, pour la plus grande portion, préservé du mélange du gaz hydrogène, je n'ai jamais trouvé de danger à mettre le feu à un souffleur (blower) à l'endroit où le gaz sortait de la houillé, et en y plaçant un tuyau de fer, je l'ai souvent dirigé de manière à le faire servir à l'éclairage des ouvniers.

Mais lorsque j'eus percé une galerie ou des trous allant du faîte de la mine au conduit de gaz (gaz course), et traversant les bancs qui étaient en dessus de manière à mettre en communication les lits de charbon avec les conduits, la lumière des souffleurs s'éteignit, et ils cessèrent de donner du gaz.

Dans l'ancienne méthode, cet effet a lieu fréquemment par suite de la chute du faite de la mine, et il se forme ce qu'on appelle un pot hole (cet accident est si fréquent dans certaines mines, qu'il faut occuper plusieurs ouvriers à parcourir les ouvrages pour en prendre connaissance): cela provient des fissures qui se trouvent dans la houille, et il en résulte subitement un si grand accroissement dans la production du gaz inflammable, que l'air atmosphérique circulant devient alors insuffisant pour le délayer convenablement, et qu'on est alors obligé d'augmenter la raréfaction, et d'accroître la quantité du combustible en ignition dans le fourneau aspirateur, et alors il deviendrait impossible d'éteindre le feu en peu d'instans.

Revenant à la comparaison indiquée plus haut, de l'air cantoiné dans un tuyau courbé destiné à conduire de l'eau, que penserait-on d'un ingénieur qui s'efforcerait de faire passer l'eau plus avant, en l'obligeant de surmonter l'obstacle de vingt sinuosités, au lieu d'employer un tuyau droit? C'est cependant ce que l'on fait dans le mode d'aérage actuellement en usage.

Mais ce n'est pas le seul inconvénient qui résulte de l'ancien système. Lorsqu'on s'approche des vieux ouvrages abandonnés, dans lesquels le gaz inflammable s'est accumulé pendant plusieurs années; si, par la négligence du directeur, les ouvriers s'avancent sans avoir la précaution de percer des trous de sonde, à mesure que la

⁽¹⁾ S'il touche la lumière d'un mineur, le seul moyen d'y remédier, dans l'ancien système d'aérage, consiste à éteindre lefourneau qui est placé au fond du puits aspirant : mais en admettant qu'il soit possible d'éteindre tout le feu en un instant, est-il convenable d'affaiblir le courant d'air dans un moment où l'on aurait le plus de besoin d'augmenter sa vitesse?

pioche s'enfonce dans le charbon, le gaz s'échappe et s'enslamme au contact de leurs chandelles: alors si la mine dans laquelle ils se trouvent contient un mélange qui puisse faire explosion, il en pourra résulter des effets très-funestes.

Dans ma méthode, s'il arrivait un semblable accident, les suites en seraient sans conséquence: le gaz sortant, au lieu d'être obligé de parcourir un labyrinthe rempli de mauvais air, se répandra tout-à-la fois, en raison de sa plus grande légèreté, sous les faîtes de galeries de plusieurs mille verges d'étendue, et cela d'autant plus certainement et plus vite, que l'air circulant dans la mine sera plus pur. Là, il peut brûler sans danger et même sans inconvénient pour le mineur, qui continue ses travaux sous une nappe mince de flamme. Après un temps assez court, il atteindra les niveaux les plus élevés, et finalement il s'échappera par les trous, pour entrer dans les conduits (gaz headway); il suffira donc que les hommes descendent dans une partie plus basse pendant que cet effet aura lieu : lors même que les ouvriers qui se trouveraient dans le conduit (gaz course) seraient atteints par le feu, ils ne périraient point, parce que la vitesse du courant, augmentant par la combustion elle-même, confinerait la flamme vers le faîte de la galerie de conduite (gaz headway). Ce fait a été prouvé par deux exemples aux mines de Buffery, et j'étais présent à l'un de ces événemens.

Je vais maintenant faire connaître à la société comment j'ai mis en pratique ma nouvelle méthode d'aérer les mines, quels sont les obstacles que j'ai éprouvés; et mon récit sera confirmé par de nombreux certificats (1).

L'auteur expose d'abord qu'il chercha en vain à obtenir la permission de faire des essais dans les mines où il arrivait le plus fréquemment des explosions funestes, à Mostyn en Flintshire, à Whitehaven. Je trouvai, dit-il, les mêmes préjugés et la même opposition dans celles des comtés de Durham et de Northumberland.

Enfin sur la recommandation de Sir John Sinclair, il put éprouver sa méthode en grand dans une mine de houille du Staffordshire, et l'on choisit pour cela une des parties les plus sujettes au feu.

Les puits furent approfondis et les travaux conduits en avant, à partir du fond, jusqu'à ce que le gaz inflammable commençât à donner des inquiétudes; mais elles cessèrent, dit-il, dès l'instant où ma méthode put être mise en action. Ce commencement de succès excita la jalousie des directeurs résidans, et ce ne fut que par la ferme protection de MM. Shirley et Cartwright, et quelques autres qui m'accompagnèrent dans tous mes travaux, que je fus exempt de toute injure matérielle.

A cette époque, tous les puits des environs étaient purgés d'air inflammable, chaque matin, par le procédé du feu. Je me chargeai d'une de ces mines: il y avait une conduite d'air (air heads), dans laquelle le courant était obligé de passer, pour aller du puits descendant (downcast shaff) au puits aspirant (upcast shaff); malgré cela, on était obligé de mettre le feu deux fois par jour pour prévenir tout accident, et cela avait duré pendant huit années.

Ayant établi mon conduit de gaz (gaz course) dans les vieux travaux, et après l'avoir mené dans les parties supérieures de la mine, il répan-

^{&#}x27;(1) Le reste n'a dû être inséré ici que par extrait. (R.)

daif le gaz si fortement sur les hommes qui travaillaient à percer les communications (driff), qu'ils étaient obligés de travailler sans lumière. J'employai le phosphore de Canton pour les éclairer. Les explosions qu'on était obligé de provoquer dans cette partie de l'exploitation, diminuèrent d'abord sensiblement en force; et enfin le gaz, s'échappant par mon simple conduit (gaz course), il n'y eut plus besoin de mettre le feu. Dans le cours de mes expériences, je plaçai dans le conduit (gaz headway) une porte percée dans son milieu d'un trou que j'élargis ensuite graduellement, jusqu'à ce qu'il pût laisser passer librement tout le gaz rassemblé dans les ouvrages; je trouvai ainsi que l'hydrogène dont la quantité suffisait pour produire des effets si terribles, passait librement par une ouverture de deux pouces carrés.

Tout le chaugement que je fis dans cette exploitation, fut de déplacer l'orifice de la galerie d'air allant du puits par où l'air descendait (blowing) au puits aspirant (upcast), et de la convertir par là en un conduit des gaz (gaz head), cherchant ainsi à débarrasser la mine par la voie la

plus courte.

Précédemment M. Fereday ayant acheté la mine de houille de Bufféry, où il y avait beaucoup d'argent de perdu par l'effet des explosions, je m'en chargeai, quoique la mise du feu journellement eût fait périr beaucoup d'hommes: au bout de trois mois, je la rendis assez sûre pour qu'on pût abandonner l'usage d'y mettre le feu. Ces faits sont certifiés dans une lettre de M. Fereday à M. Burn, qui avait demandé des renseignemens sur le procédé de l'auteur (1).

(1) On remarquera combien l'usage de la lampe de sûreté aurait facilité ces travaux (R.)

NOTICE

Sur la constitution géologique et sur les richesses minérales du département de la Lozère. (Extrait d'un rapport adressé à M. le Directeur général des Pontset-Chaussées et des Mines.)

PAR M. L. MARROT, Élève ingénieur au Corps royal des Mines.

JE diviserai cette notice en trois parties: dans la première, j'essaierai de donner une idée de la constitution géologique du département de la Lozère; dans la seconde, je rendrai compte de l'examen qui a été fait de divers points où l'on annonçait des indices de houille; ensin je terminerai par la description de plusieurs gîtes de minerais qui paraissent susceptibles d'être exploités, ou qui, du moins, peuvent donner lieu à des recherches.

PREMIÈRE PARTIE.

Idée de la constitution géologique du département de la Lozère.

On trouve dans le département de la Lozère Disposition les terrains suivans : le granite, le gneiss et le générale des micaschiste, un grès qui paraît se rapporter au forment le grès bigarré, un calcaire qui paraît devoir être soldu déparrapporté à l'une des formations du calcaire du Jura, des terrains d'alluvions et des terrains basaltiques. Voici la disposition des masses principales de ces terrains.

Le granite constitue, au nord et au nord-ouest du département, la montagne de la Margeride, qui s'étend à-peu-près du nord au sud, sur une longueur d'environ 40 kilomètres, et qui se lie avec les montagnes du Cantal. A l'est du département s'étend, dans la direction de l'est à l'ouest, le massif granitique de la Lozère, sur une longueur d'environ 30 kilomètres; enfin, dans la partie méridionale, on trouve les montagnes granitiques de l'Aigoual, dont la crête sépare le département de la Lozère de celui du Gard.

Sur les massifs granitiques, et principalement sur la Lozère et sur l'Aigoual, s'appuient des gneiss et des micaschistes en couches variables d'inclinaison et de direction; ces schistes constituent le sol de la partie sud-est du département, que l'on nomme particulièrement les Cévennes.

Par-dessus le schiste micacé repose, à l'ouest du département, dans la vallée du Lot, un terrain de grès assez analogue au grès houiller, mais qui, par divers motifs qui seront exposés plus tard, paraît devoir être rapporté à la formation du grès bigarré.

Ce grès est recouvert par une immense formation calcaire, qui forme un cap entre la Lozère et la Margeride, couvre toute la partie sud-ouest du département, et se prolonge dans ceux du Gard, de l'Ardèche, de l'Hérault et de l'Aveyron. Ce terrain présente la plus grande analogie avec la formation de calcaire oolithique qui se trouve dans la chaîne du Jura.

Il existe dans quelques vallées, telles que celles du Lot et du Tarn, des terrains d'alluvion. Enfin les montagnes d'Aubrac, à l'ouest du

département, présentent un immense terrain

basaltique qui s'étend jusque dans l'Aveyron. Je ne reviendrai pas sur ce dernier terrain, dont je n'ai pas dû m'occuper, mais j'examinerai rapidement chacune des autres formations en parti-

Le granite, qui forme les trois montagnes Granite. principales du département, est à gros grain, et composé de feldspath lamelleux, de quarz vitreux translucide; et de mica d'une couleur généralement noirâtre; il renferme de gros cristaux de feldspath, qui ont souvent plus d'un décimètre de longueur : on y trouve quelquefois des rognons d'amphibole et des veines de serpentine, comme aux Fourches, près de Mende.

On ne remarque dans ce granite aucun indice de stratification. Je n'y ai vu qu'un filon considérable, c'est celui de la commune d'Alburet; mais on y trouve fréquemment de petits filons de feldspath, ainsi que des veines et des rognons de granite à grain fin, ou plutôt de feldspath micacé.

Ce granite se désagrège plus ou moins facilement; celui de la Lozère résiste généralement plus que celui de la Margeride à l'action de l'eau et de l'air. On trouve vers le pied de cette dernière montagne, près de Mende, un granite désagrégé, dont le feldspath est décomposé, et paraît changé en un véritable kaolin.

Les montagnes granitiques sont les plus élevées du département; elles sont généralement arrondies, sur-tout celles qui forment le massif de la Margeride; on y voit aussi d'immenses plateaux, notamment dans la partie nommée le Palais du Roi, aux environs de Saint-Chély, et dans la partie nord-ouest du département.

garre.

Gneiss et Le gueiss et le micaschiste se montrent dans toute la partie méridionale du département, sur le versant septentrional de la Lozère, sur les deux versans de la Margeride, entre la Lozère et l'Aigoual, etc. Les couches sont diversement inclinées, depuis 10 degrés à l'horizon jusqu'à la verticalité. Entre la Lozère et l'Aigoual, elles se présententen éventail; elles sont adossées contre les massifs granitiques. Le gneiss se fond quelquefois d'une manière insensible dans le granite, comme sur la pente septentrionale de la Lozère; quelquefois il en paraît tout-à-fait détaché, et des rognons d'amphibale le passage est subit.

Cette roche est tantôt très-compacte, se cassant par fragmens pseudo-réguliers, présentant enfin tous les caractères d'un véritable gneiss, tantôt très-feuilletée et friable ; le gneiss paraît quelquefois talqueux et serpentineux; il renferme beaucoup de rognons et de veinules de quarz; on y trouve des couches noirâtres pyriteuses, et renfermant un peu de graphite. Ce terrain est coupé par un grand nombre de filons de cuivre pyriteux, de galène, d'antimoine sulfuré, qui ont pour gangues le quarz, la baryte sulfatée, la et de l'ain. On trouve chaux carbonatée, etc.

Les montagnes de micaschiste et de gneiss sont généralement escarpées, et présentent des sommités d'autant plus aigues que les conches se rapprochent davantage de la verticale. Les vallées qui les séparent sont profondes, et tellement étroites, que, le plus souvent, elles n'ont que la largeur du lit du torrent.

Lorsqu'on suit la vallée qui s'étend de la Ca-Grès bi- nourgue à Saint-Laurent de Rivedolt, et dans laquelle coule le Lot, on remarque que le terrain

y consiste en un grès particulier, dont la surface, exposée à l'air, est ordinairement d'un rouge foncé, et quelquefois d'un blanc grisâtre ou verdâtre. Ce terrain se prolonge fort avant dans le département de l'Aveyron, puisqu'on le retrouve, entre Saint-Geniès et Espalion. Auprès de la Canourgue, il se montre tout au plus sur uné largeur d'une demi-lieue en travers du lit du Lot.

Ce grès est évidemment formé de débris de roches primitives; il est micacé, très-quarzeux, et souvent ce n'est autre chose qu'un poudingue, dont les fragmens ne sont pas très-gros; d'autres fois, au contraire, son grain est d'une ténuité extrême : alors il est un peu schisteux, et ressemble à une marne. Il se désagrège assez facilement; il est tantôt rouge à la surface et blanc intérieurement, tantôt rouge également à l'inté, rieur, tantôt gris verdâtre ou blanc jaunâtre, tant à l'intérieur que sur les surfaces exposées à

l'air. Les couches de ce grès s'appuient vers le nord sur le micaschiste; elles plongent du nord-est au sud-ouest, sous une inclinaison de 10 degrés au moins, et s'enfoncent sous le calcaire qui couronne les sommets des collines aux environs de la Canourgue.

On ne voit aucun indice de combustible dans ce grès ; on n'y aperçoit point de couches d'argile schisteuse, mais seulement des marnes de diverses couleurs; les tranches des couches sont parfaitement à découvert. MM. Combes et Lorieux, qui ont suivi ce terrain dans l'Aveyron, y ont vu du gypse au milieu des marnes près de Saint-Affrique. Il doit donc rentrer dans la formation de grès bigarré. La somme de manuel so ma

Calcaire.

Dans la Lozère, le terrain calcaire paraît avoir formé, entre les massifs primitifs qui le limitent, un immense plateau qui a été coupé par les eaux; il est résulté de la d'autres plateaux plus ou moins étendus, auxquels on donne le nom de causses, et qui sont bornés de tous côtés par des escarpemens très-roides, entre lesquels coulent des rivières, dont les principales sont le Lot et le Tarn.

Les causses ont souvent plusieurs lieues d'étendue; on y remarque fréquemment des entonnoirs, dans lesquels s'engouffrent probablement les eaux qui alimentent les sources des vallées voisines; ces sources sont quelquefois d'une abondance remarquable : telles sont les fontaines de Florac et de Sainte-Funimie. Les causses sont environnés de ravins, dans lesquels les eaux charrient, pendant l'hiver, des quantités énormes de débris.

Les vallons qui séparent les causses sont en général profonds et escarpés; plusieurs cependant se sont élargis par le talus qu'ont pris les matières ébouleuses; tels sont les vallons de Mende et d'Hispagnac. D'autres, se trouvant creusés dans un calcaire plus solide, ont leurs parois à pic, et leur largeur n'excède pas celle du lit de la rivière qui les arrose, telles sont les gorges du Tarn, depuis Quézac jusqu'aux limites de l'Aveyron.

La nature du terrain calcaire qui constitue les causses, éprouve quelques, variations dans les divers lieux où on l'observe: je vais décrire succinctement celui des environs de Mende, après quoi j'indiquerai quelques modifications que subit ce terrain en d'autres points du département.

Auprès de Mende, le calcaire repose sur le granite et sur le schiste micacé; les couches calcaires sont inclinées au plus de huit à dix degrés, et elles plongent du nord au sud.

La première assise de ce terrain consiste en un grès quarzeux à grains moyens, formant une couche d'environ trois mètres d'épaisseur, qui paraît entièrement détachée du micaschiste qui est dessous et du calcaire qui la recouvre. On y distingue, au milieu du quarz, quelques lamelles de mica, et des grains blanchâtres et friables, qui paraissent être du feldspath en décomposition : on l'exploite pour en faire des meules de moulins; il est en effet assez consistant, mais ces meules sont peu estimées (1).

Au-dessus du grès se trouve un calcaire compacte, rougeâtre, à cassure conchoïde esquilleuse, qui paraît un peu siliceux. Il forme des couches assez minces.

Après lui vient un autre calcaire compacte, blanc, siliceux, à cassure conchoïde, qui se lève par lits peu épais, parallèlement au plan des couches, et qui se fendille aisement. Il renferme quelques couches minces d'argile schisteuse on de marne bleue.

On trouve ensuite un calcaire bleuâtre, dont on peut obtenir d'assez gros blocs. Ordinaire-

⁽¹⁾ Il n'est peut-être pas sans intérêt de remarquer ici que le grès qu'on vient de décrire paraît tout-à-fait semblable à un autre grès qu'on trouve sur les croupes de la Lozère et de la Margeride; il y forme des couches horizontales qui couronnent les montagnes schisteuses et granitiques, et qui se correspondent parfaitement de l'une à l'autre. On voit très-bien ce grès sur le plateau des Balmelles, auprès de Villefort.

ment il jaunit à l'air et se délite; il en est cependant qui conserve sa couleur et sa consistance, et qui est très-estimé comme pierre à bâtir.

Le calcaire se fond peu-à-peu dans les marnes bleues, qui finissent par dominer ou plutôt par paraître seules avec des rognons de calcaire bleuâtre disposés par lits parallèlement au plan des couches. L'argile feuilletée occupe une grande hauteur; dans la partie supérieure, les lits de rognons calcaires deviennent de plus en plus rapprochés, et il finit par en résulter un calcaire

feuilleté un peu marneux.

Enfin, le calcaire prend de plus en plus de consistance, et devient semblable au calcaire blanc qui se trouve au-dessous de l'argile; mais, dans cette partie supérieure de la formation, il ne se leve point par lits; il alterne avec des couches qui paraissent des grès calcaires ou souvent des calcaires grenus ou cristallins; la couche extrême est ordinairement cariée, et ses cavités sont remplies d'un sable ferrugineux, qui donne une teinte rougeâtre à la terre végétale qui couvre les causses, et qui est charriée dans les ravins environnans. Ces dernières couches forment une sorte de masse d'environ 10 mètres d'épaisseur, dont les parties plus ou moins solides, diversement dégradées par les eaux, s'arrondissent, se morcellent, et présentent de loin l'aspect de tours et de ruines qui bordent les causses : on voit souvent dans ces dernières assises calcaires des silex blancs et veinés de rouge; enfin il n'est pas rare de trouver sur les causses des grains de fer oxidé hydraté.

Ce terrain renferme un grand nombre de coquilles, qu'i se trouvent sur-tout dans l'argile

feuilletée; on y trouve entre autres des ammonites, des bélemnites, des térébratules, des entroques, des peignes, des encrines, des trochites, etc.

On rencontre fréquemment dans l'argile et même dans le calcaire feuilleté, des pyrites de fer en lamelles et en rognons, le plus souvent décomposées, ou des coquilles, notamment des ammonites recouvertes d'un enduit pyriteux. Enfin il est remarquable que les rognons de calcaire marneux, qui forment des lits dans l'argile, ont quelquefois un axe formé de pyrite de fer décomposée.

Les marnes renferment fréquemment des fragmens de jayets, ou même des troncs d'arbres conservant leur écorce, aplatis suivant le plan des couches, et divisés dans tous les sens par des cloisons de chaux carbonatée blanche lamel-

leuse.

Voici ce qu'on observe dans quelques autres

points du département.

Auprès de Balsièges, on ne retrouve plus les marnes bleues; elles sont remplacées par un calcaire bleuâtre disposé par lits, qui se décompose en blanchissant à l'air, et qui se délite par feuillets concentriques.

Au Pompidou, le terrain calcaire renferme, vers sa partie supérieure, plusieurs couches de grès quarzeux, au milieu desquelles existe une couche de combustible très-peu épaisse.

Aux Rosiers, on voit, au milieu de bancs calcaires un peu feuilletés et d'argile schisteuse, une couche de combustible tout-à-fait semblable à la houille.

de la Dourbie, dans le département de l'Aveyron. M. d'Aubuisson, dans son Traité de géognosie (tom. II, pag. 358), range ces calcaires parmi les calcaires jurassiques. En effet, on trouve qu'ils ont les plus grands rapports avec la formation supérieure du calcaire du Jura, décrite par M. Charbaut, sous le nom de formation oolithique. (Ann. des mines, tom. IV.)

Lorsque les vallons ou coulent le Lot, le Tarn d'alluvion. et quelques autres rivières, atteignent une certaine largeur, on observe, contre les parois des vallées, des terrains d'alluvion, qui ont évidemment été produits par les eaux de ces rivières.

Les tufs qui se trouvent près de Mende sont de ce genre; ce sont des calcaires rougeâtres, cariés, très-tenaces, et paraissant concrétionnés, dans lesquels on n'apercoit point de stratification. Ils fournissent une pierre à bâtir, solide, légère, et prenant très-bien le mortier; c'est presque la seule employée dans le pays pour la construction des voûtes. (Les voûtes de la cathédrale de Mende, celles des arches du pont de Milhaud sur le Tarn, sont construites avec ces tufs.)

On trouve près de Saint-Bauzille une alluvions d'un autre genre : c'est un poudingue à fragmens calcaires et quelquefois siliceux, avec ciment calcaire; on en fait des meules.

468

Près de Meyrueis, on retrouve, à la partie inférieure de la formation, le grès qui se voit dans les environs de Mende; mais il y forme des couches plus épaisses; il se fond insensiblement dans le calcaire, et on ne voit point les marnes par-dessus.

Dans la plupart des lieux que je viens de citer, on retrouve plus ou moins fréquemment les mêmes coquilles qu'à Mende; l'inclinaison des couches y est souvent moindre, jamais plus considérable que dans ce dernier endroit.

On voit le calcaire reposant sur le granite, sur le micaschiste et sur le grès bigarré, auprès de la Canourgue. On voit souvent le terrain primitif dans le fond des vallées, on dans les lits des ruisseaux qui y coulent.

Les plateaux calcaires reposent quelquefois sur des montagnes schisteuses assez élevées; mais il n'existe alors que la partie supérieure de la formation, dont les couches correspondent à celles des plateaux voisins. C'est ainsi que la vallée du Tarnon a des parois qui forment deux étages: l'un présente le schiste micacé, l'étage supérieur est calcaire.

On trouve, dans le terrain calcaire, des filons de galène : tels sont cenx de Saint-Sauveur, de Gatuzières et d'Allenc ; les premiers coupent àla-fois le micaschiste et le calcaire; à Allenc, la galène est aussi disséminée en rognons dans le calcaire.

On voit aussi dans ce terrain de petits filons et des filons très-fréquens de chaux carbonatée cristalline.

Le calcaire présente en plusieurs endroits des

houille du

DEUXIÈME PARTIE.

Recherche de houille.

La première partie a déjà montré qu'il n'existe point de terrain de grès houiller dans la Lozère, il me reste à faire connaître la nature des indications que l'on donnait, relativement à l'existence de la houille dans ce département.

Mines de

Les mines des Rosiers sont connues depuis fort houille, dans long-temps: elles appartenaient autrefois au le calcaire, de l'endroit, qui les affermait moyennant quatre louis par an; maintenant chaque particulier extrait la houille dans son terrain.

> Cette couche de houille se trouve au milieu de bancs calcaires; elle a environ un demi-pied à un pied d'épaisseur, et elle gît entre deux couches très-minces de schistes alumineux. On trouvera des détails sur le gisement de ce combustible dans le calcaire, dans une Notice de M. Combes sur les houilles calcaires du département de l'Aveyron, qui sont entièrement semblables à celle des Rosiers. (1)

> Dans ce dernier endroit, on extrait le combustible en ouvrant dans la couche une galerie d'un pied et démi à deux pieds de hauteur, que l'on pousse jusqu'à ce qu'on manque d'air; on en commence ensuite un autre à côté. Un ouvrier n'extrait movennement que 4 quintaux par jour.

> Ce charbon se vend 1 fr. le quintal aux maréchaux des villages voisins. L'ouvrier est pavé à raison de 1 fr. par jour; il est nourri, ce que l'on estime i franc. Le propriétaire sournit tout ce qui est nécessaire à l'exploitation; il a un mu

let pour porter la houille aux maréchaux : en évaluant cette dépense à 1 fr. par jour, i reste 1 fr. de bénéfice.

Avec les schistes du toit, qui retiennent un peu de houille, on a cherché à cuire de la pierre à chaux, mais on n'a pas réussi; les pierres ne sont pas suffisamment calcinées.

Si les couches de houille et de schistes alumineux des Rosiers étaient plus épaisses, on pourrait proposer d'en tirer le même parti qu'à Saint-George, d'y fabriquer de l'alun; mais, sans parler de la difficulté des transports, on ne peut pas fonder un établissement appuyé sur des ressources aussi faibles. Il n'est donc point permis d'espérer que cette mine soit jamais exploitée autrement qu'elle ne l'a été jusqu'ici; souvent même, dit-on, ceux qui l'entreprennent dans l'état actuel des choses, sont obligés d'abandonner.

A un quart de lieue au nord du Pompidou, sur le flanc oriental de la montagne que l'on descend en venant de Florac, on trouve une couche de combustible assez étendue. La montagne qui le renferme est formée de calcaire et de grès en couches horizontales, reposant sur le micaschiste. La couche de houille est resserrée entre deux bancs de grès; elle n'a guère qu'un pied d'épaisseur, et par-dessus se trouve un banc de schistes alumineux. Quelques parties de la couche présentent une texture ligneuse; on trouve dans ce combustible des pyrites en lameties et en rognons, qui sont aussi disséminées dans les schistes accompagnans.

On a extrait de cette houille, qui a été essayée

⁽¹⁾ Voyez pag. 376 et suiv. de ce volume

pas rare de voir des couches semblables dans d'autres points du département.

On a exécuté des recherches aux Combettes, commune d'Hispagnac, il y a environ trente ans. indices de On y a ouvert des galeries dans le micaschiste; houne a Hispagnac. elles ont fait connaître des filons de quarz renfermant des pyrites de fer. On a abandonné ces travaux, qui, comme on devait s'y attendre, n'ont dénoté aucune trace de combustible.

Prétendus

par les maréchaux : ils ont trouvé qu'elle brûle très-bien en produisant beaucoup de chaleur; mais elle donne une odeur tellement infecte qu'ils n'ont pas continué à s'en servir; on pourrait peut-être l'employer à calciner la pierre à chaux. Au reste il faudrait, pour bien connaître ce combustible et l'épaisseur de la couche, y ouvrir au moins une galerie de quelques toises, mais on ne peut pas en attendre un résultat bien avantageux.

Pierre-de-Nogaret.

Tous les indices de houille qu'on prétendait Mende, à S. exister dans ces divers endroits, se réduisent à Brenoux, à des fragmens de jayets, dont on a indiqué le la Canour gisement dans l'aperçu géologique qui précède.

gne, à Saint- M. de Gensanne, dans un ouvrage publié par ordre des états du Languedoc, indique une couche de houille près de Meyrueis et une autre diquée près près du Collet de Dèzes; il paraît qu'on retrouve de Meyrueis à Meyrueis le prolongement de la couche des et du Collet Rosiers, mais avec encore moins de puissance : on ne trouve au Collet de Dezes d'autre terrain que le micaschiste qui renferme les mines d'antimoine.

Prétendus On trouve au Sers du Pradel, commune de indices de Saint-Germain de Calberte, et au Mazel, com-German de mune de Saint-Étienne-Vallée-Française, des Calberte et à couches de micaschiste noires et pyriteuses : Vallee-Fran- cette roche s'y delite aisement, et tacheles doigts; il en sort des eaux un peu sulfureuses. On a autrefois ouvert sur ces couches plusieurs tranchées assez profondes, dans l'espoir d'y trouver de la houille. Il paraît que la couleur noire de ces schistes est due à une petite quantité de charbon, probablement à l'état de graphite. Il n'est

Le terrain houiller d'Alais étant très voisin du Examen département de la Lozère, il était intéressant des limites d'examiner s'il n'y pénètre pas, ou de déterminer les limites occidentales de ce terrain. En d'Alais. allant directement à l'ouest d'Alais, on trouve, au bout d'une demi-heure, la limite du terrain houiller qui y repose sur le schiste micacé, et y est recouvert par le calcaire gris de fumée. Cette limite passe non loin de Saint-Paul-la-Coste, et se dirige de là vers le château de Sainte-Cécile d'Andorge; après quoi, elle tourne vers l'est, et s'éloigne de la Lozère en coupant la route de Villefort à Alais, environ à moitié chemin de Portes à Chamborigaud. En définitive, on peut dire, à très-peu-près, qu'en faisant passer une ligne droite par Chamborigaud et par Sainte-Cécile, le terrain houiller reste à l'est de cette ligne, et par conséquent il ne pénètre point dans le département de la Lozère.

TROISIEME PARTIE.

Examen des richesses minérales du département de la Lozère.

Le micaschiste, qui forme une partie des montagnes de la Lozère, renferme beaucoup de

Filon de

bevanès.

filons : la concession de Villefort en comprend un grand nombre de galène argentifère; il existe aux environs du Collet de Dèzes plusieurs exploitations d'antimoine sulfuré; enfin une foule d'autres filons, qui ont autrefois donné lieu à des recherches ou à des établissemens, sont maintenant abandonnés. Je vais exposer les renseignemens que j'ai été à même d'acquérir sur les diverses substances minérales qui paraissent susceptibles d'être exploitées dans le département de la Lozère.

§ I. - Filons de plomb et de cuivre de Meyrueis, Gatuzières et Saint-Sauveur.

Ces filons se trouvent groupés autour de la petite ville de Meyrueis, située à environ seize lieues de Mende et huit de Milhaud. Les terrains voisins consistent en calcaire et en micaschiste, qui s'appuie sur le granite de l'Aigoual. On y trouve de nombreux filons de galène et de cuivre pyriteux, qui ont pour gangues le quarz,

la baryte sulfatée, la chaux carbonatée.

Ce filon se trouve à une demi-lieue de Meygalène de Ri-rueis, près du village de Ribevanes. Il gît dans le micaschiste, se dirige à-peu-près de l'est à l'ouest, et paraît vertical. Sa crète est entièrement composée de quarz quelquefois cristallisé; elle a souvent trois mètres d'épaisseur, et l'on voit plusieurs branches s'en détacher et courir dans divers sens.

Il existe sur plusieurs points de la crête de ce filon des ouvertures et des dépressions qui, jointes au tas de décombres qui couvrent le flanc de la montagne, ne permettent pas de douter qu'on ne

l'ait autrefois attaqué; mais tout porte à croire que ces travaux sont fort anciens, et qu'ils n'ont eu lieu que dans la crête du filon. On trouve, au milieu des déblais, de beaux morceaux de galène à petites facettes, dont la gangue est quarzeuse.

On n'aperçoit pas de minerai sur la crète même du filon, laquelle s'élève quelquefois de plusieurs mètres au-dessus de la surface du sol, et se montre sur les montagnes, dans l'espace de

près d'un myriametre.

Ce filon pourrait aisément être attaqué par une galerie poussée dans sa masse même, ou bien être atteint par une traverse très-courte, percée sur le flanc de la montagne, auprès de Ribevanès, où se trouve un emplacement heureuse. ment disposé pour un bocard et pour des laveries.

En suivant le torrent de Grailles, au-dessus Filon de du village de Campis, on trouve, dans le schiste cuivre pyrimicacé, un filon qui, dans le ruisseau même, se pis. divise en trois branches, et se dirige, comme le précédent, de l'est à l'ouest. Sa puissance, sur la crête qui est quarzeuse, va à quatre mètres; ce filon paraît vertical. On voit tout le rocher couvert d'efflorescences de sulfate de cuivre, et en le cassant, on y trouve des mouches de pyrite cuivreuse bien caractérisée : ce filon s'annonce donc comme contenant cette substance.

Le filon de Campis se trouve à une lieue et demie de Meyrueis, dans un pays sauvage et inculte, presque au pied de l'Aigoual; il se prolonge sur une étendue de près d'un myriamètre,

Ce filon, sur lequel il n'existe point de ves-

tiges d'anciens travaux, pourrait aisément être reconnu par une galerie d'allongement ouverte près du torrent qui le coupe.

galène de Gatuzieres.

Ces filons sont au nombre de trois; ils sont parallèles et distans les uns des autres d'environ dix mètres : ils se dirigent de l'ouest-nord-ouest à l'est-sud-est, passent à mi-côte de la montagne qui s'élève derrière l'ancien château de Gatuzières, et se prolongent jusqu'au village de Massevaques. On les voit dans plusieurs ravins qui les coupent, et en divers points leurs crêtes percent au-dessus de la surface du sol. Ils paraissent, non loin du village de Malbosc, dans le ruisseau qui coule au-dessous du chemin de Florac.

De ces trois filons, l'un paraît entièrement stérile; il court entre les deux autres, et a une puissance considérable; sa crête est uniquement

composée de quarz.

Les deux autres filons ont une crêle formée, tantôt de quarz, tantôt de baryte sulfatée; on y trouve, en divers points où ils sont coupés par des ravins, de la galène à petites facettes, qui paraît très-disséminée dans sa gangue, et des pyrites de fer. Le filon méridional présente, en certains endroits, et principalement dans le ruisseau au-dessous du chemin de Florac, une grande quantité de blende pure et non mélangée de galène.

On a exécuté sur ce dernier filon des travaux assez considérables; ils sont attestés par des dépressions et par d'énormes tas de déblais qui renferment des fragmens très-rares de minerai : on

ignore l'époque de ces travaux.

La crête de ces filons a généralement un mètre d'épaisseur et souvent plus. Ils coupent successivement le micaschiste et le calcaire qui repose dessus. Il est facile de s'assurer de ce fait, en suivant la crête des filons qui s'étend sur près d'un myriamètre de longueur.

Si l'on tentait des recherches sur ces filons, on trouverait un grand nombre d'endroits favo-

rables pour y ouvrir des galeries.

Ces filons sont au nombre de deux, le filon de Filons de Saint-Sauveur et celui de Sainte-Barbe; ils sont St.-Sauveur. situés à environ une lieue et demie au sud de Meyrueis et à une demi-lieue de Saint-Sauveur; ils sont connus sur une longueur de plus de trois lieues, dans la direction de l'est à l'ouest; on voit fréquemment leurs crêtes s'élever audessus des roches calcaires qui les renferment.

Le filon de Saint-Sauveur, qui est le mieux connu, est incliné d'environ dix degrés à la verticale; sa gangue se compose sur-tout de chaux carbonatée et de quarz : la galène y est à petites facettes, et souvent mélangée de blende; on trouve même des rognons assez gros de cette dernière substance.

Derrière le filon de Saint-Sauveur, à 10 mêtres vers le nord, court le filon de Sainte-Barbe, qui est parallèle au premier et de même nature.

La puissance de ces filons est d'environ un mètre; ils gisent dans une espèce d'anse que forme le calcaire entre les montagnes primitives de l'Aigoual et de l'Espéron.

Ces filons furent, ainsi que la plupart de ceux dont il a été fait mention, reconnus antrefois par M. de Gensanne; il engagea les états de

Languedoc à entreprendre leur exploitation. Vers 1775, on commença les travaux sur le filon de Saint-Sauveur; on ne tarda pas à tomber sur d'anciennes excavations très-voisines de la surface, qui forcèrent à attaquer les filons à un niveau inférieur, en laissant intact un massif suffisant pour prévenir les accidens. Les travaux ne furent poussés avec activité que sur le filon de Saint-Sauveur, auquel, selon M. de Gensanne, on devait s'attacher de préférence.

On approfondit sur ce filon plusieurs puits; divers percemens ouverts sur les flancs de la montagne l'atteignirent à des hauteurs différentes, et l'on trouva généralement le filon peu riche, ou ne donnant de minerai que par places ou par rognons. En outre, quand on voulut poursuivre les travaux dans la profondeur où le filon s'enrichissait, on trouva une si grande quantité d'eau, qu'on fut obligé de suspendre les travaux et d'ouvrir une galerie d'écoulement qui n'a point été achevée.

Les mines de Saint-Sauveur, abandonnées depuis 1789, sont devenues inaccessibles. Les travaux sont comblés ou éboulés, et ne se reconnaissent plus que par des tas de déblais, au milieu desquels on trouve quelques fragmens de mis-

On ne peut reprendre cette exploitation sans ouvrir une galerie d'écoulement très-considérable; les vieux travaux apporteraient probablement beaucoup d'obstacles aux nouveaux que l'on voudrait entreprendre; et le mieux serait sans doute d'attaquer les massifs neufs qu'on trouverait dans l'étendue de ce filon.

Tandis qu'on ouvrait les mines de Saint-Sauveur, on construisait près du bourg de ce nom, sur la rivière de Bramebian, tous les établissemens nécessaires pour la préparation mécanique et pour la fonte du minerai.

Les ateliers pour la préparation mécanique du minerai consistaient : 1°. en un bocard à seç, à trois pilons, avec une criblerie, situé près des mines ; 2°. en un bocard à eau, à neuf flèches, avec bassins et labyrinthes, accompagné de caisses allemandes et de vingt-quatre tables jumelles, situé près de Saint-Sauveur.

C'est aussi dans ce dernier endroit que se trouvait la fonderie, qui renfermait : 1°. deux fourneaux à réverbère pour le grillage du minerai ; 2°. deux fourneaux à manche pour la fonte du minerai grillé; 5°. deux fourneaux d'affinage, l'un anglais, l'autre allemand; 4°. un fourneau de raffinage pour l'argent.

Un canal de 500 toises de longueur amenait l'eau d'un ruisseau qui se jette dans la rivière, et fournissait aux laveries et aux machines. L'air était lancé dans l'un des fourneaux à manche par deux soufflets à liteaux, mus par une roue hydraulique, qui faisait en même temps jouer trois pilons destinés à pulvériser la brasque des fourneaux. Une seule trompe alimentait le second fourneau à manche et le fourneau de coupelle allemand, le seul dont on fit usage.

Il y avait en outre près de la fonderie un laboratoire, une forge, des magasins, et des logemens pour les employés et pour les ouvriers.

Il reste à peine quelques vestiges de ces diverses constructions, qui paraissent avoir été. faites avec beaucoup de soin, peut-être même avec luxe.

Les mines et usines de Saint-Sauveur furent en activité depuis 1775 jusqu'en 1789. On assure que, dans cet intervalle de temps, on y dépensa 900,000 francs, et que la valeur du produit n'ex-

céda pas 300,000 francs (1).

Filon de belics.

A une demi-lieue vers le sud de Saint-Sauveur, cuivre pyriau lieu nommé Combelles, on trouve un filon gisant dans le schiste micacé. Il court à-peu-près de l'est à l'ouest, et s'incline d'environ 15 degrés en sens inverse de la pente de la montagne qui le renferme. Sa gangue paraît uniquement composée de quarz, au milieu duquel on voit des rognons de cuivre pyriteux et de fer sulfuré. La puissance de ce filon est au plus d'un mètre, et sa crête paraît se prolonger au loin sur les montagnes.

Lorsqu'on travaillait aux mines de Saint-Sativeur, on ouvrit sur le filon de Combellès deux galeries, et dans l'une d'elles un puits. Ces travaux, qui sont bien conservés, donnèrent du minerai, qui fut fondu, et dont on trouve encore de beaux fragmens parmi les déblais. Cette exploitation fut interrompue, on ne sait pas pour

quel motif,

Le filon de Combellès est enclavé, de même que ceux de Saint-Sauveur, dans la petite commune de ce nom, qui fait partie du département du Gard. Cependant j'ai cru devoir en parler avec détail, parce qu'ils formaient autrefois une seule concession avec les filons de Meyrueis et de Gatuzières, et qu'il en serait probablement de même

si on reprenait les travaux.

Les filons que je viens de décrire ne sont peut- Observaêtre pas les seuls qui existent dans les environs divers filons. de Meyrueis; quoi qu'il en soit, leur nombre, leur puissance ne permettent pas de douter qu'ils ne méritent des recherches suivies; on est trèsporté à croire que de pareils travaux auraient un résultat favorable, et tout autorise à penser qu'il se formera un jour dans cette contrée des établissemens considérables pour le traitement du plomb argentifère et du cuivre. Ces filons sont sur-tout intéressans sous le rapport de ce dernier métal, que sa rareté en France oblige de tirer des pays étrangers, et dont le prix est par suite très-élevé.

La main d'œnvre, dans cette contrée, serait à très-bon marché. La culture des terres y occupe peu de bras ; et l'industrie , qui consiste dans la préparation des peaux et dans la fabrication des serges, est très - bornée à cause de la difficulté des communications. Une grandepartie des habitans émigrent pendant l'hiver, et vont chercher du travail dans le Bas-Languedoc.

Il existe dans les environs, et très-près des filons, des cours d'eau qui seraient bien suffisans pour les établissemens, puisque, au milieu des plus grandes chaleurs de l'été, ils font marcher plusieurs moulins.

Les environs de Meyrueis sont peut-être le seul point du département où le bois soit commun. Les immenses forêts qui couvrent l'Aigo-

Tome VIII, 5e. livr. Hh

⁽¹⁾ La plupart des détails que je viens de donner sur les anciens établissemens de Saint-Sauveur, sont extraits d'un rapport de M. l'ingénieur Furgaud, adressé en 1817 à M. le préset de la Lozère.

nal, abandonnées jusqu'à ces derniers temps à la dévastation des habitans, vont être régénérées par les soins d'une sage administration, qui s'occupe de conserver à ce pays une ressource aussi précieuse. Il est donc permis d'espérer qu'un établissement y trouverait les bois nécessaires pour

les travaux des mines et pour le traitement métallurgique des minerais.

Malgré les avantages que je viens d'exposer, on pourrait concevoir des préventions fâcheuses sur les établissemens qu'on peut former à Meyrueis, d'après la non réussite de ceux de Saint-Sauveur; mais il est facile de démontrer qu'on n'en peut rien conclure de défavorable.

Je ferai remarquer d'abord qu'on n'a exécuté des travaux considérables que sur le filon de Saint-Sauveur; tous les autres, et notamment ceux de cuivre pyriteux, sont restés à-peu-près intacts, et certes ils présentaient au moins autant de chances de succès que le filon de Saint-Sauveur. Quand on a attaqué ce filon, on a percé successivement des galeries d'écoulement à mesure qu'on s'est approfondi, au lieu d'en ouvrir immédiatement une à un niveau suffisamment bas, et ce n'est pas le seul vice qu'ait présenté la conduite des travaux. D'après des témoignages irrécusables, il paraît que l'administration de l'établissement était dans le plus grand désordre, et que la surveillance en tout genre était nulle; enfin, on peut ajouter que les constructions de toute espèce ont été faites avant que l'on fût assuré d'avoir du minerai.

Le peu de succès des établissemens de Saint-Sauveur montre donc seulement combien, en pareil cas, il est important d'agir avec beaucoup de prudence, et de ne confier la conduite des travaux qu'à des gens éclairés.

Quant à la teneur en argent des minerais de plomb et à la richesse des cuivres pyriteux, elle sera donnée plus tard dans un tableau qui comprendra tous les minerais non exploités du département.

§II. — Mines métalliques diverses.

Le filon de Bahours est situé à une lieue et demie de Mende et à une demi-lieue du village hours. de Bahours; il gît dans un gneiss ou micaschiste dont les couches sont inclinées de 15 degrés à l'horizon; il court à-peu-près du nord-ouest au sud-est. Sa crête, qui a environ un mètre d'épaisseur, est principalement composée de baryte sulfatée lamelleuse; on y trouve aussi du quarz cristallisé. Ce filon est coupé, sur une longueur d'environ 20 mètres, par un ruisseau qui a mis à découvert de longs filets de galène pure et de pyrites de fer; la galène y est à facettes moyennes. Selon M. de Gensanne, elle donne de sept à neuf onces d'argent par quintal; ce résultat est très-éloigné de celui que l'on exposera plus tard.

Ce filon a été exploité il y a environ quatrevingts ans; on voit encore des restes des anciens travaux, qui furent, dit-on, abandonnés par suite du peu d'intelligence de ceux qui les diri-

geaient.

On ouvrirait aisément des galeries dans ce filon, de chaque côté du ruisseau qui le traverse, soit pour y faire des recherches, soit pour l'exploiter: à la vérité, il n'y a point aux environs de bois pour alimenter une fonderie; mais on

Hha

trouverait des cours d'eau suffisans pour la préparation mécanique, et la richesse du minerai le rend susceptible d'être transporté.

Filon de gaquairès.

Ce filon existe à environ deux lieues du Pomlène de Mar-pidou; il n'est probablement que le prolongement des filons de Gatuzières. On y a exécuté, il y a environ trente ans, des recherches qui n'ont pas été sans succès. On voit aux environs des tas de déblais, au milieu desquels on trouve quelques fragmens de minerai.

Filou de galène de Bluech.

Ce filon existe dans la commune de Saint-Privat-de-Vallongue, à un quart de lieue du petit village de Bluech. Sa crête a souvent plusieurs metres d'épaisseur; elle est principalement composée de baryte sulfatée et de quarz ; le filon court à-peu-près de l'est à l'ouest; la galène qui en provient est à petites facettes; elle est disséminée dans la gangue, qui renferme beaucoup de fragmens du schiste dans lequel gît le filon.

Il a existé avant la révolution un établissement considérable dans cet endroit. On voit encore plusieurs galeries d'écoulement percées dans une roche solide, qui sont bien conservées. On trouve à une demi-lieue de la mine des restes de la fonderie et des laveries ; il paraît que cet établissement a été très-mal administré, et que cette cause, jointe à la mésintelligence qui a éclaté entre les actionnaires, a déterminé sa ruine.

Il serait très-aisé de remettre en activité les travaux de la mine de Bluech; mais on ne doit pas se dissimuler que le bois est fort rare dans cette contrée, qu'il y a très-peu d'eau, et que les transports y sont extrêmement difficiles.

Ce filon gît dans le micaschiste qui s'appuie

Filon de galène du Tour nel.

de l'est à l'ouest, et traverse le lit du Lot au-dessous de l'ancien château du Tournel. Sa crête est quarzeuse, et on y aperçoit quelques mouches de galène et de pyrite de fer; je n'ai pas pu en détacher une quantité suffisante pour en faire un essai. Il y a quelques années, en jetant la fondation d'un moulin, on retira de la crête de ce filon de gros blocs de minerai, qui fut vendu comme alquifoux. L'eau ne manque pas près de ce filon; mais le

bois est rare dans les environs, et les communi-

cations ne sont pas faciles.

Ces filons sont situés à une lieue de Saint-Etienne de Valdonnes, dans une gorge qui se galene de trouve entre la route de Florac et le village de Montmirat. Ils coupent les couches d'un gneiss très dur ; le minerai y a pour gangue le quarz et la baryte sulfatée; la galène est assez abondante et a de larges facettes. Les habitans de Moutmirat travaillent en hiver sur ces filons, et en extraient de la galène qu'ils vendent pour vernis : ces travaux sont exécutés sans suite et sans intelligence.

Ce filon, count depuis long temps, se trouve Filon de dans les hautes montagnes schisteuses qui sépa- cuivre pyrirent le département de la Lozère de celui du Élienne-Val-Gard. On a essayé, il y a quelques années, à caise, l'Ecole des Mines, des échantillons du minerai qui en provient; je rapporterai le résultat de ces essais. Ce filon est situé à quatre lieues d'Alais, dans un pays qui présente toute espèce de faci-

lité pour l'exploitation.

A une lieue de Saint-Étienne-de-Valdonnes, du Pont de

Cachepe-

487

On se propose d'ouvrir dans ce filon, un peu au-dessus du niveau de la Trueyre, une galerie qui fera connaître s'il s'enrichit dans la profondeur, ou s'il ne renferme pas un autre minerai.

§ III. — Amas de kaolin près de Mende.

Il existe à une demi-lieue de Mende, sur la route de Saint-Chély, au lieu que l'on nomme les Fourches, une masse énorme de granite désagrégé, dont le feldspath est décomposé et réduit en une poudre fine et onctueuse, tout-à-fait analogue au kaolin; il est mélangé avec le quarz et le mica qui entraient comme parties constituantes dans le granite dont il provient. Il s'est formé dans cette masse un immense ravin que les eaux creusent continuellement, en découvrant des rognons d'amphiboles et des veines de serpentine qui se trouvaient dans ce granite.

On a lavé cette terre par décantation, pour séparer le plus possible le quarz et le mica : on a obtenu une pâte grisâtre très-onctueuse; elle a

donné, à l'analyse:

							19=
Silice						•	0,000
Alumine et	fer.						0,200
Magnésie.						•	0,000
Potasse				•		•	0,010
date of our arrive						_	- 005

Il serait possible que la petite quantité d'oxide de fer qui se trouve dans ce kaolin sut nuisible si on cherchait à en fabriquer de la porcelaine;

près de la route qui conduit à Florac, les champs sont couverts de fragmens de minerai de fer. Le sol est recouvert d'une couche épaisse de terre végétale extrêmement rouge, qui empêche qu'on ne puisse distinguer le rocher qui est dessous; on est cependant porté à croire que le terrain est calcaire.

Le minerai qu'on trouve à la surface du sol est de deux sortes : l'une est compacte, un peu celluleuse, a une poussière rouge, et est assez tenace ; l'autre est formée de grains agglutinés ; sa poussière est jaune, elle est friable.

Tout porte à croire qu'il existe dans cet endroit une couche de minerai qui affleure en quelque point, et qui a fourni les fragmens que l'on voit épars sur le sol; il est donc probable qu'on la découvrirait en ouvrant des tranchées.

Il n'y a point de bois dans les environs; mais cette mine se trouve sur une route à laquelle on travaille, et qui doit conduire de Portes à Mende: il est donc possible qu'un jour on puisse tirer parti de ce minerai, soit en le transportant à portée du combustible, soit en faisant arriver ce dernier sur les lieux.

Filon de manganèse d'Albaret-

On trouve dans la commune d'Albaret un filon énorme de quarz, qui coupe la rivière de la Ste.-Marie. Trueyre, à-peu-près dans la direction du nordouest au sud-est : ce filon gît dans un granite un peu friable; sa crête s'élève quelquefois de six mètres au-dessus de la surface du sol; elle a souvent trois mètres d'épaisseur. Cette crête est fendillée dans tous les sens, et les fentes sont remplies de manganèse oxidé, le plus souvent trèspur. La quantité de minerai qui s'y trouve n'est au reste, on ne pourra apprécier l'influence de cette matière colorante que par un essai en grand.

Les bois sont rares aux environs de Mende; mais on y trouve des cours d'eau, à l'aide desquels on pourrait laver cette terre, si on la jugeait susceptible d'être transportée.

Conclusion.

Houille.

Il résulte de ce qui précède que l'on ne trouve dans le département de la Lozère aucun indice de terrain houiller proprement dit. Les combustibles fossiles que l'on y a reconnus se réduisent à des fragmens de bois bitumineux et à deux conches de houille dans le calcaire; ces couches ont une puissance tellement bornée, qu'elles ne peuvent ni donner lieu à une exploitation suivie, ni par conséquent être un objet d'utilité générale pour le département.

Filons métalliques.

Cette contrée est au contraire très-riche en filons métalliques; car, outre les mines de plomb de Villefort, et celles d'antimoine du Collet-de-Dèzes qui sont en pleine activité, je viens de décrire plusieurs filons de galène argentifère et de cuivre pyriteux, dont il me reste à faire connaître la richesse.

Minerais de galène argentifère.

Désignation du	TENEUR E	exprimée		GALÈNES						
filon.	Fractions décimal.	Parties du quintal aucieu.								
Ribevanès Gatuzières StSauveur. SteBarbe Bahours Marquairès Buech Montmirat	0,00045 0,0015 0,0006 0,0005 0,0007 0,0014 0,0020 0,0019 0,0003	o onces, 2 o o o 1 2 3 3 0	5 gr. 3 6 6 0 1 1 0 3	54 grains 14 56 28 69 66 38 23 60						

Voici l'analyse du cuivre pyriteux du filon de Combellès.

Cuivre.							0.340
Fer							0,320
Soufre.							0,308
Quarz.							0,020
Perte			•7			**	0,012
							1,000

Le cuivre pyriteux de Saint-Étienne-Vallée-Française a donné à l'essai 0,25 de cuivre rouge très-pur.

Les variétés de minerais de fer du pont de Cachepezoul ont donné à l'essai 0,50 de fonte un peu cassante.

On voit, par les résultats de ces essais, que la plupart des filons de galène, et que tous les fi-

material series declared by the control of the cont

490 SUR LA GÉOLOGIE DU DÉPARTEM. DE LA LOZÈRE.

lons de cuivre pyriteux, non-seulement sont exploitables, mais même que les minerais qui en proviennent peuvent supporter des frais de transport assez considérables. Si donc le manque de bois dans le département de la Lozère met un obstacle invincible à ce qu'on y établisse des fonderies, les mines n'en sont pas moins susceptibles d'être exploitées avec avantage ; j'ai eu soin de faire remarquer que presque par-tout on trouve des cours d'eau suffisans pour la préparation mécanique des minerais : on pourrait donc, vu leur richesse, transporter les schlichs près des mines de houille d'Alais ou du Vigan, peu éloignées de la Lozère, et situées dans un pays où les communications ont lieu très-facilelement, et c'est là qu'on établirait les fonderies.

de curve pyrieux de Sunt-Ritenas Volles-

Sacht peyont ont downed i eaght o.50 defente un

On work, mar for resultants do nes essair, que in

plubart der filons de galene, et que tous les fa-

NOTICE

Sur une formation métallifère observée récemment dans l'ouest de la France.

PAR M. DE BONNARD, Ingénieur en chef au Corps royal des Mines.

EXTRAIT.

Une formation métallifère, intéressante sous les points de vue géognostique et statistique, existe sur une assez grande étendue de terrain dans les départemens de la Vienne, des Deux-Sèvres et de la Charente. Inaperçue jusqu'à ce jour dans plusieurs localités, et entièrement oubliée depuis long-temps sur d'autres points où elle avait cependant donné lieu à d'anciennes exploitations, elle est depuis un an l'objet de travaux de recherches, entrepris et suivis dans six endroits différens par une même compagnie, et le but d'une exploration à-peu-près générale, excitée dans la contrée par les résultats heureux de ces premières tentatives. L'un et l'autre effet sont dus aux découvertes et aux soins de M. de Cressac, ingénieur en chef des mines, avec qui j'ai visité, dans le cours de l'automne dernier, les localités les plus importantes reconnues par lui jusqu'à cette époque.

Cette formation se compose principalement de galène argentifère, de blende, et de pyrites ferrugineuses et cuivreuses, quelquefois de plomb carbonaté et de calamine, accompagnés de spath pesant ou de spath fluor, de quarz et de calcaire. Elle se présente, soit disséminée en amas et en veinules dans des couches calcaires ou siliceuses immédiatement superposées dans toute cette contrée au sol granitique, soit en rognons épars dans un terrain argileux qui paraît aussi recouvrir àpeu-près immédiatement le terrain granitique, soit enfin en filons dans le granite même.

Un exemple remarquable du premier mode de gisement est celui que présentent les environs de Melle, département des Deux-Sèvres, et la montagne même sur laquelle cette petite ville est bâtie. Ici la roche métallifère est un calcaire dur, d'un gris bleuâtre ou noirâtre, plus ou moins mélangé de silice, et paraissant même passer à une sorte de jaspe schistoide noir, renfermant abondamment en mouches, en veinules et en petits amas, du plomb sulfuré et du plomb carbonaté, avec un peu de blende, de calamine et de pyrites, le tout mélangé de baryte sulfatée. Cette roche métallifère est en couches à-peu-près horizontales, entre lesquelles on observe de petites couches subordonnées d'un psammite à grains quarzeux et feldspathiques, à pâte quarzeuse ou calcaire, qui passe insensiblement à la roche principale. Ces couches renferment peu de debris de corps organisés; on y voit cependant des nautiles, des ammonites, des cames; elles semblent bien être immédiatement superposées au granite qui se montre dans le fond de la vallée entre Melle et Saint-Thibaud, à peu de pas au-dessous du terrain métallifère; celui-ci, dans ses couches supérieures, m'a paru passer à un calcaire toutà-fait semblable à celui qu'on désigne sous le nom de calcaire à gryphites (griphea arcuata), quoique je n'y aie observé que peu ou point de gryphées distinctes; le tout est recouvert par un calcaire jurassique, blanchâtre, qui prend quelquefois la texture oolitique, qui renferme dans quelques-unes de ses couches un grand nombre de fossiles (ammonites, bélemnites, cames, etc., etc.), et qui constitue le sol de tous

les plateaux de la contrée.

Le terrain métallifère de Melle a donne lieu autrefois à des exploitations très-considérables : un grand nombre d'anciennes galeries ont été ouvertes dans les vallées environnantes, sur les couches qui renferment les minerais; le dessous de la ville même est traversé dans tous les sens par des galeries semblables; enfin d'énormes amas de déblais, qui sont amoncelés au lieu dit la Montagne de Saint-Pierre, et où l'on prend depuis longtemps les matériaux de construction ou de reparation des chemins, attestent que l'on a aussi été chercher la couche métallifère, au moyen de puits percés à travers le calcaire supérieur; et cependant le souvenir des anciennes exploitations était entièrement perdu : on attribuait à des motifs de défense militaire, ou l'on rapportait à des traditions fabuleuses le petit nombre de galeries dont on connaissait l'existence; on n'avait aucune idée du plus grand nombre de ces galeries, dont l'orifice était comblé, et l'on ne faisait aucune attention aux morceaux de minerais que roulent souvent les eaux des ruisseaux voisins, ni à ceux que renferment les déblais continuellement exploités à la montagne de Saint-Pierre; enfin personne ne pensait qu'il eût existé autrefois, ni qu'il pût exister des mines dans ce pays, lorsqu'en novembre 1821, M. de Cressac, occupé à suivre les traces au jour du terrain qui lui avait offert ailleurs des indices de minerai, est arrivé à Melle, où il a reconnu et le terrain éminemment métallifère qu'il recherchait, et les vastes travaux executés par les anciens sur ce terrain. En peu de temps, dix-huit ouvertures de galeries ont été découvertes, et on en découvre encore journellement de nouvelles. Plusieurs de ces galeries pénètrent à de très-grandes distances dans la montagne, et ont de nombreux embranchemens.

L'oubli profond dans lequel étaient tombés ces travaux, comparables pour leur étendue aux plus grandes exploitations de mines, doit paraître d'autant plus étonnant, que pendant fort longtemps on a battu monnaie à Melle. M. de Cressac a recueilli des documens qui prouvent que les mines et la monnaie étaient déjà en activité sous Charles-le-Chauve, c'est-à-dire dans le neuvième siècle, et que les mines étaient encore connues sous Henri IV, au commencement du dix-septième. On n'a pu reconnaître jusqu'à présent aucune trace de fonderie dans les environs : mais on sait que, lors de la destruction, pendant la révolution, de l'ancien cimetière du couvent de Melle, on a trouvé dans un assez grand nombre de tombes un creuset placé près de la tête du squelette.

A Sanxais, sur le bord de la Vonne, département de la Vienne, on observe aussi des couches horizontales de calcaire métallifère, à peu de mètres au-dessus du granite; mais ici le calcaire a un aspect différent : il est moins siliceux, plus tendre, de couleur plus claire, et semble se rapprocher, soit de la nature des calcaires supérieurs de Melle, soit de celle du muschelkalk de Thuringe; il contient de la galène et des indices de calamine. Avec les couches calcaires alternent des couches d'un ocre jaune léger, qui renferme trois à quatre pour cent de calamine, des argiles ocreuses brunes, enfin des couches minces de grès ou psammite quarzeux.

Des traces des mêmes couches et des mêmes minerais ont été reconnues auprès de Saint-Maixent et de la Motte-Saint-Héray (département des Deux-Sèvres), toujours au point de contact du terrain de calcaire secondaire avec le terrain primordial; on assure même que des indices semblables se montrent, dans une semblable position, jusque dans le département de l'Indre.

C'est encore en couches, d'après les observations de M. de Cressac, que se présente la formation métallifère, aux environs du village d'Alloue, situé entre Civray et Confolens, près de la limite nord du département de la Charente; mais ici ces couches paraissent être en quelques points dans une situation très-éloignée de l'horizontalité. La roche métallifère d'Alloue est analogue aux parties de celle de Melle qui sont presque entièrement siliceuses, et elle ressemble souvent à un jaspe très-mélangé de baryte sulfatée. Le minerai est une galène à grain d'acier argentifère; des couches de calcaire jurassique recouvrent en plusieurs points, comme à Melle, les couches métallifères qui, dans d'autres parties, forment la surface même du sol. Le bouleversement de cette surface semble aussi indiquer à Alloue d'anciennes exploitations; mais la nouveauté de la découverte n'a pas encore permis de les reconnaître (1).

Près du hameau des Chéronies, à trois lieues au S. O. de Confolens (département de la Charente), le minerai de plomb argentifère mêlé de baryte sulfatée, se trouve dans une roche sili-

⁽¹⁾ Il paraît que depuis l'époque de la rédaction de cette notice, on a en effet découvert, à Alloue, dans la couche metallifère, d'anciens travaux d'exploitation, d'une étendue considérable.

ceuse jaspoide noirâtre, assez semblable à celle d'Alloue, ou jaunâtre, à cassure conchoïde, et presque résinite. Cette roche forme quelques masses de rochers dont le gisement, relativement au terrain granitique situé plus bas, n'est pas bien déterminé; mais elle se présente sur-tout en rognons épars à peu de profondeur, dans une terre argileuse jaune, qui semblerait n'être autre chose que le produit de la décomposition du jaspe. Ces rognons sont très-abondans, et un grand nombre d'entre eux sont de galène presque massive; quelques-uns ont un poids de plusieurs quintaux. Près de là, le silex, ou jaspe résinite jaune, est exploité dans des carrières où il se montre en couches horizontales; il contient dans quelques parties du spath pesant, et semble passer insensiblement à une breche bien caractérisée. A peu de distance, on voit dans une autre carrière un grès ou psammite quarzeux assez désagrégé. Enfin, à quelques pas plus loin, se présente en place une sorte de granite ou de gneiss altéré, dont le mica est vert et talqueux. Cette dernière roche se retrouve, à 60 pieds de profondeur, dans un puits qu'on a creusé pour la recherche des gites métallifères.

On peut dire que le gisement des Chéronies n'est point encore reconnu, quoique les recherches aient produit déjà des minerais très-abondans et très-riches, provenant des rognons épars dans l'argile; mais il est fort probable que le gite est encore ici superposé immédiatement au granite.

La rivière de Vienne, après avoir coulé dans une direction générale de l'est à l'ouest au milieu des terrains primordiaux du Limousin, se détourne brusquement lorsque ces terrains s'en-

foncent sous les formations secondaires de l'Augoumois et du Poitou, et prend son cours vers le nord, dans une direction à-peu-près parallèle à la ligne de superposition de ces formations. Sur la rive droite de cette rivière, à l'est et au nordest de Confolens, les terrains cristallins sont par tout à nu; mais la formation métallisère, qui paraît constituer l'assise inférieure des terrains secondaires de la rive gauche, pénètre en filons nombreux la pente occidentale des montagnes primordiales. Un grand nombre de ces filons sont reconnus sur la rive droite de la Vienne, entre Confoleus et Saint-Germain; d'autres sont également reconnus à une demi-lieue au N. E. de Confolens, près du hameau du Grand-Neuville, et on y exécute des travaux de recherches (1). Tous ces filons courent à-peu-près verticalement, et dans la direction du N. E. au S. O., à travers le granite; tous renferment des minerais de plomb, de zinc et de cuivre, dans une gangue composée principalement de quarz et stéatite; mais on y remarque aussi des veinules de la roche siliceuse jaunatre des Chéronies. On annonce avoir reconnu dans la blende des filons du Grand-Neuville, une proportion considérable de cadmiun.

Cette localité présente un autre fait géognostique assez remarquable : les pentes granitiques de la rive droite de la Vienne, au nord de Confolens, sont l'extrémité occidentale de la petite chaîne dite des montagnes de Blon. A l'extrémité opposée de ce rameau, près de Vaury, c'est-àdire à huit lieues de distance, on connaît de nom-

⁽¹⁾ Ces filons ont été déconverts en 1794 par M. Villain, aujourd'hui membre de la société qui a entrepsis des recherches dans toute la contrée.

SUR UNE FORMATION MÉTALLIFÈRE. 498

breux filons de quarz, qui renferment du wolfram et de l'étain oxidé, et sur lesquels on exécute depuis plusieurs années des travaux de recherches ayant l'étain pour objet. La direction de ces filous stannisères de Vaury est semblable àcelle des filons de plomb de Confolens; mais, de plus, M. l'ingénieur Manès vient de reconnaître, au milieu des affleuremens de ceux-ci, entre Confolens et Saint-Germain, un affleurement de filon de quarz, renfermant du wolfram et un peu d'étain, qui paraît être parallèle aux autres. Cette circonstanceest digne d'attention non-seulement parce qu'elle peut donner ou accroître l'espérance de trouver d'autres gîtes stannisères sur toute la longueur de la chaîne de Blon, mais encore parce qu'elle semble être en opposition avec les faits observés jusqu'à présent, d'après lesquels on regarde généralement les filons d'étain comme appartenant à une formation très-différente de celle des autres filons métallifères.

(Extrait du Bulletin des sciences, avril 1823.)

MÉMOIRE

SUR LES MINES D'ÉTAIN DE SAXE,

PAR M. MANES, aspirant au corps royal des mines.

remark to Aleine Juan de joint

Some read ourst, in Malderde

INTRODUCTION.

La chaîne de l'Erzgebirge est dirigée du S.-O. Aspect phyau N.-E. Elle se termine à l'est dans la vallée de sique. l'Elbe, et à l'ouest va se perdre dans le Voigtland, où elle se joint au Fichtelgebirge. Son faîte, élevé de 500 toises au-dessus de la plaine, forme la séparation entre la Saxe et la Bohême. A partir de ce faîte, la chaîne offre du côté de la Saxe des pentes douces, de petites collines arrondies qui diminuent insensiblement de hauteur, et vont se fondre dans les plaines distantes de 12 à 18 lieues de la crête. Du côté de la Bohême, elle présente au contraire des pentes très-escarpées, et il suffit de quatre heures de marche pour arriver à son pied. On peut admettre que sa longueur est de trente-six lieues et sa largeur de vingt à vingt-quatre.

Les points les plus hauts de cette chaîne sont situés à l'extrémité occidentale; ce sont : 1º. le Fichtelberg, élevé de 520 toises au dessus du niveau de l'Elbe à Dresde; 2º. le Keilberg, élevé de 470 toises au-dessus du même point; 3º. enfin l'Auersberg, haut de 445 toises. Le point le plus élevé de l'extrémité orientale est le mont de

Zinnwald, qui n'a au-dessus de l'Elbe à Dresde qu'une élévation de 380 toises.

Cette chaîne, qui n'offre du côté de la Bohême que des ravins étroits et profonds où coulent de petits ruisseaux allant tous se jeter dans la rivière de l'Eger, présente au contraire du côté de la Saxe plusieurs vallées principales arrosées par de petites rivières. Ces rivières, dirigées toutes perpendiculairement à la chaîne, vont se jeter dans l'Elbe; ce sont : 1°. à l'ouest, la Mulde de Zwickau, qui vient du Voigtland, et reçoit, près de Schneeberg, la Schwarzwasser, dont la source est en Bohême, au sud du Fichtelberg; 2º. au milieu de la chaîne, la Zschoppau, qui commence au pied du Fichtelberg, et reçoit, près du village de Flöhe, la petite rivière de ce nom

la Mulde de Freyberg, qui a sa source non loin de Rechenberg, recoit la Zschoppau près de Döbeln, et se réunit à la Mulde de Zwickau près

ayant sasource près de Seyfen; 3°. enfin, vers l'est,

de Colditz. Le climat de ce pays est assez rigoureux : l'été, il y regne souvent des rents violens, des pluies de longue durée ; l'hiver, la neige couvre la terre pendant quatre à cinq mois consécutifs. Son aspect est aussi peu agréable : les parties les plus élevées sont recouvertes de tristes sapins; les autres, destinées à la culture, n'offrent par-tout qu'un sol maigre portant des grains qui semblent percer à peine. Les vallées seules, plus productives, étalent aux yeux du voyageur quelques riantes prairies, quelques belles moissons, dont l'esfet s'augmente encore du contraste de ces vieux pans de rochers qui s'élèvent ordinairement à pic sur les deux rives. Ces vallées ont

d'ailleurs un autre intérêt qui les rend chères au géologue, c'est que ce sont presque les seuls points où il peut étudier au jour la constitution

du pays.

Déjà plusieurs écrits ont fait connaître les diverses roches de cette contrée, et les différens rapports qui lient ces roches entre elles. L'excellente description de M. de Bonnard ne laisse sur-tout rien à désirer à cet égard : nous n'en dirons donc ici que ce qui sera utile pour bien faire ressortir les nombreux gisemens du minerai d'étain.

Deux formations dominent dans la chaîne de Constitul'Erzgebirge; savoir, la formation primitive et gique. celle intermédiaire. Il y a en outre une formation secondaire; mais celle-ci, beaucoup moins étendue, est aussi bien moins importante à tous égards.

La formation primitive comprend :10. le terrain 10. Formade granite et d'hyalomicte; 20. le terrain de tion primiti-

schistes

Le terrain de granite est peu répandu; on ne Terrainde le connaît qu'à l'est, en petite quantité, vers granite. Freyberg et Altenberg, et à l'ouest, vers Schwarzenberg, d'où il s'étend dans le Voigtland. Les chaines qu'il forme sont toutes peu élevées, peu étendues en longueur; les sommités qu'il com? pose sont toutes arrondies et couvertes de petits pins rabougris. La structure de la roche varie du reste dans les différens lieux.

A Freyberg, le granite est à grains fins, formé d'un mélange à parties égales de feldspath gris, blanc ou jaune, de quarz grisâtre, et de mica brunatre, sans stratification et sans inclange d'aucuns minéraux étrangers. Près d'Altenberg,

DE SAXE.

il offre dans une pâte à grains fins, blancs, rougeâtres, des cristaux assez gros de feldspath, il contient en outre des veines d'étain.

Dans le district de Schneeberg, le granite se montre à gros grains, à texture cristalline, et diversement nuancé par les cristaux de feldspath qui y sont empâtés, et lui donnent souvent un aspect porphyrique. Le feldspath y domine; il est blanc grisâtre, rarement rougeâtre, uni à du quarz grisâtre et du mica gris ou noir brunâtre. Il est en grande partie stratifié, les bancs qu'il forme sont assez épais et peu inclinés. Dans certaines parties, il se décompose facilement, et se change en kaolin; dans d'autres, il contient beaucoup de schorl noir, soit en rayons engagés, soit en petits nids ronds. Il renferme en outre un grand noinbre de dendrites ferrugineuses rouges et manganésifères brunes. Quelquefois enfin, mais plus rarement, il montre de l'opale et du hornstein.

Les filons qui se trouvent dans ce granite sont aussi très-remarquables; ils sont d'ailleurs peu nombreux, et consistent:

1º. en filons de granite à grains fins, pour lesquels on ne saurait admettre une époque de formation plus nouvelle, et qui contiennent du fer arsenical et du molybdene sulfuré, pres Schorlau;

20. En filons plus nouveaux de quarz avec étain;

3º. En filons de fer composés de quarz, jaspe, hornstein, améthyste, manganèse oxidé et fer oxidé rouge, brun et noir. On voit un de ces filons entièrement dans le granite, à la hauteur de Schwarzenberg.

Le terrain d'hyalomicte ne se montre qu'à d'hyalomic-Zinnwald, où il constitue une montagne entière, te. La roche de ce nom, mélange granitique de quarz et mica, contenant quelques masses disséminées de quarz et de granite, en forme la base; tandis que la partie supérieure est formée d'une alternative de couches d'hyalomicte, granite et quarz stannifere. Ces couches s'inclinent de 15 à 20 degrés sous toutes les directions, en suivant les pentes du terrain. L'hyalomicte se montre d'ailleurs presque généralement imprégné de minerai d'étain, tandis que le granite n'en contient pas du tout.

Le peu d'étendue de ce terrain, son isolement complet d'avec toutes les autres roches primitives des environs, rendent assez difficile la détermination des rapports qu'il peut avoir avec elles. Il serait possible qu'il reposât sur une base de granite analogue à celui de Schöllerbau, dans lequel on trouve aussi quelques parties d'hyalomicte; et la grande affinité de ces deux roches, qu'on voit souvent passer de l'une à l'autre, me porte à adopter cette opinion : d'un autre côté, il serait possible aussi, comme quelques personnes le pensent, que ce terrain sût superposé au gneiss d'Altenberg, qu'on voit, dans centains points, pencher vers lui. Quoi qu'il en soit, il ne paraît pas douteux qu'il doive faire partie des terrains primitifs.

Les montagnes de schistes se distinguent faci- Terrain de ment de celles de granite, en ce qu'elles sont plus schistes. élevées, formées de sommités coniques, et couvertes de gros sapins. Ce sont elles qui constituent les parties les plus élevéess de la chaîne; elles montrent trois espèces de roches qui offrent

des passages insensibles les unes aux autres : ce sont legneiss, le micaschiste et le schiste argileux. Une quatrieme est le schiste schorlique (mélange de quarz et de schorl), qui ne se montre en place qu'en un seul point, n'est point accompagné des premières, mais qui paraît bien évideniment de même âge qu'elles.

Le gneiss et le schiste micacé sont au reste les deux roches les plus répandues dans l'Erzgebirge. Le gneiss forme la plus grande partie de l'extrémité est de la chaîne, et le schiste micacé la partie ouest. Le schiste argileux ne se montre guère que loin du faîte, comme à Tharandt,

Herzogswalde, etc., etc.

Souvent le gneiss repose immédiatement sur le granite, comme à Freyberg; souvent aussi le gneiss manque, et le micaschiste le remplace; enfin, dans un grand nombre de cas, le schiste qui recouvre le granite n'est ni schiste micacé ni gneiss, mais une roche qui forme le passage entre les deux. Quant au schiste argileux, le plus ordinairement il repose sur le micaschiste, quelquefois aussi il se montre immédiatement sur le gneiss, comme à Joachimsthal. Du reste ces trois roches, quel que soit leur ordre de superposition, reposent toujours les unes sur les autres à gisement concordant. A l'égard de l'âge relatif de ces schistes avec le granite, il est bon de dire que, quoiqu'on ait jusqu'ici regardé le granite comme le plus ancien et formant la base des schistes, plusieurs géologues allemands pensent devoir le considérer comme formant des bancs dans les schistes. Sans vouloir décider la question, nous ferons observer que si l'on voit souvent les couches de schiste s'appuver sur les

sommités de granite, en suivre toutes les inclinaisons, les recouvrir comme en manteaux, il est également vrai que l'inclinaison générale de ces schistes au nord et au sud de la chaîne est uniforme, et vers le N.-O. Nous ajouterons aussi que dans les schistes, et particulièrement dans le gueiss, on trouve des bancs, des veines, des filons d'un granite à grains fins, semblable à celui qui, dans plusieurs points de la chaîne, se mélange de toutes manières au granite à gros grains le plus ancien, et que quelques personnes avaient voulu regarder comme de formation plus nouvelle. Enfin on ne doit pas perdre de vue que cette formation si intéressante du fer en filons, qui se trouve placée à la jonction du granite et des schistes, pénètre souvent fort avant dans les deux roches.

A l'égard de cette formation de fer, qui fournit à la Saxe tout le minerai qu'emploient ses forges, nous ajouterons qu'outre le quarz, le jaspe, l'améthyste, le hornstein, le manganèse oxidé et le fer oxidé, on y trouve quelquefois aussi de la malachite, du cuivre et dufer sulfurés, de l'étain oxidé et du cuivre muriaté, de la baryte et de la chaux

fluatée.

Après avoir considéré les rapports généraux des roches des terrains de schiste, nous allons examiner ces roches en particulier, et exposer ce que chacune présente de plus intéressant sous le rapport qui nous occupe.

Le gneiss varie extremement d'après la propor- Du gneiss. tion de ses principes constituans, et de là dépendent aussi sa couleur, sa dureté, son emploi. Ainsi à Freyberg, où il est très-micacé, très-schisteux, il donne de belles plaques qui sont très-propres

à la bâtisse, mais se laissent aussi facilement pénétrer par les eaux. A Himmelsfürst, au contraire, où il est plus grenu, moins schisteux, il a l'avantage d'être moins perméable aux eaux ; mais il est aussi moins propre aux constructions. En général on peut, comme Werner, en faire deux divisions : 10. celui à couches ondulées, dans lequel le feldspath, le quarz et le mica, mélangés grossièrement et assez indistinctement, offrent souvent des passages au granite. Dans cette classe on doit ranger le gneiss porphyrique qui se montre près la ville de Schwarzenberg; il est à bandes ondulées, et contient un grand nombre d'amas de feldspath tendant à la forme prismatique, et qui, de couleur blanche, rose ou rouge, se détachent du reste de la masse, et donnent à cette roche une structure remarquable; 2º legneiss schisteux commun dans lequel le feldspath, le quarz et le mica, forment des bandes alternatives droites et régulières : ce dernier passe au micaschiste, comme le premier passe au granite. Ce gneiss contient d'ailleurs :

1º. En couches subordonnées : du quarz à Himmelsfürst, du feldspath avec tourmaline à Marienberg, du porphyre à Halsbrück, des amphibolites à Beschertglück, du calcaire en un

grand nombre de lieux;

2º. En amas; du granite stannifère, comme à

Gever;

30. En filons; du granite près Schwarzenberg, du quarz en plusieurs lieux, du porphyre argileux à Marienberg, de l'argent à Freyberg, et de l'étain à Marienberg.

Le micaschiste passe d'une part au schiste ar-Du schiste gileux, et de l'autre au gueiss; le plus souvent il est très-difficile de le distinguer de ce dernier. Du reste il varie beaucoup de nature, de couleur, et ce n'est qu'en un petit nombre de points qu'il se montre avec son caractère propre, formé de bandes alternatives de quarz grisâtre et de mica jaunâtre : alors il contient aussi beaucoup de grenats disséminés.

Les roches qui lui sont subordonnées sont : 1°. des couches de grenat et d'actinote, à Ehrenfriedersdorf; 2°. des couches de fer oxidulé, à Ehrenfriedersdorf; 3°. des bancs de pyrite, de

fer et de manganèse, à Graul.

Dans ce dernier lieu, il y a trois bancs de pyrites encaissés dans une roche qui tient le milieu entre le gneiss et le schiste micacé. Ces bancs, inclinés, comme la roche, de 15 à 20°, ont souvent jusqu'à une toise d'épaisseur, et contiennent, dans une sorte d'argile, du fer sulfuré et arsenical en petits cristaux. Les bancs de fer et de manganèse forment le toit des bancs de pyrites : ils consistent en fer oxidé brun, et manganèse oxidé dans une roche de quarz et de bornstein. Le fer est le plus souvent en grandes masses compactes, le manganese oxidé en veines; mais où le fer se trouve en grande quantité, il y a peu de manganèse, et réciproquement. Il paraît du reste que le manganèse formerait la partie supérieure de cette couche.

Le schiste micacé contient, outre les couches que nous venons d'énoncer: 1º. une couche stannifère intéressante près Breitenbrunn; 2º. des amas de quarz stannifère, à Altenberg; 3º. des filons d'étain à Ehrenfriedersdorf.

Le schiste argileux primitif se montre plusieurs Du schiste fois dans les vallées aux environs de Tharand argileux.

et de Dippoldiswalde; il v offre des passages à un grand nombre d'autres roches, soit primitives, soit intermédiaires, mais ne contient aucuns métaux. A l'ouest de la chaîne, il est moins répandu, mais plus riche; on le trouve à Joachim: sthal, passant à l'amphibolite schistoïde, et contenant des filons d'argent qui ont été fort riches autrefois; à Schneeberg, il se montre passant au micaschiste qu'il recouvre, et renfermant les filons de cobalt et d'argent, dont les beaux échantillons sont connus par-tout. Ces filons, comme on sait, donnent de la chaux carbonatée pure et manganésifère, du quarz, du hornstein, du cobalt arsenical, du nickel arsenical, de l'arsenic natif et du cuivre natif et sulfuré, de l'argent natif, de l'argent antimonié sulfuré, du cuivre gris, de l'urane oxidulé, du fer sulfuré et arsenical, du fer arseniaté, du cuivre arseniaté et de la chaux fluatee. Les filons de Schneeberg traversent des bancs de schiste alunifère subordonnés au phyllade, et s'y enrichissent. Le même fait a lieu pour des filons de cobalt de même nature qui traversent les bancs de pyrites de Graul.

schiste.

Du schorl- Le schiste schorlique, découvert et décrit par M. Freiesleben, nese montre en place qu'à l'Auersberg. Cette roche est composée de quarz et de schorl (tourmaline), comme le micaschiste l'est de quarz et de mica; elle contient en outre, mais non pas essentiellement, du mica, un peu de chlorite terreuse, et tres -rarement du grenat. La structure de cette roche est rubanée, formée de couches alternatives de quarz grenu blanc, grisâtre, jaunâtre et rougeâtre, et de schorl noirâtre à fibres courtes, ou fragmens séparés. grenus. Quelquefois aussi ces bandes sont plus

minces, moins vivement séparées, et ont alors une structure schisteuse, qui donne à la roche un aspect analogue au gneiss ou au schiste micacé. La structure rubanée et la structure schisteuse sont rarement droites, mais en grande partie ondulées, quelquefois même schisteuses brouillées. Cette roche repose immédiatement sur le granite de la plus ancienne formation qui forme le pied de l'Auersberg, et dont elle suit les pentes : elle paraît donc être à-peu-près de même époque que le gneiss ou schiste micacé; peutêtre se lie-t-elle aussi au schiste argileux qui se trouve dans les environs de l'Auersberg. Quoi qu'il en soit, ce reconvrement du granite à l'Auersberg ne paraît pas avoir été le seul gisement du schiste schorlique dans l'Erzgebirge, et si l'on en juge par les nombreux galets de cette roche, trouvés dans les diverses mines d'étain de l'avage, il faut en conclure qu'il a existé autresois d'importantes montagnes de schorl-schiste qui ont été détruites depuis. Ce qui rend surtout cette roche importante pour le mineur, c'est sa teneur en étain qu'elle renferme abondamment disséminé et en filons.

La formation intermédiaire de l'Erzgebirge 2°. Formacomprend: 1°. les porphyres communs; 2°. le ter-digire. rain de syénite avec son granite et son porphyre;

30. le terrain de grauwacke.

Les porphyres communs de l'Allemagne, re- Des porgardés comme primitifs par Werner, ont donné phyres comheu à beaucoup de doutes, beaucoup d'idées diverses qu'il est difficile de concilier. Les uns, considérant que ces porphyres anciens reposent, à gisement différent et transgressif, sur les schistes primitifs, qu'ils comprennent des por-

DE SAXE.

phyresargileux semblables à ceux que l'on trouve dans la formation de la syénite, les rangent aussi dans cette formation. Les autres, observant que ces porphyres contiennent de l'étain, que la syénite et son granite ne sont point, comme eux, transgressifs sur les phyllades qu'ils recouvrent, continuent de les regarder comme primitifs. Pour nous, considérant que certains porphyres, communs, qui, comme la syénite, recouvrent des phyllades intermédiaires, leur sont aussi superposés à gisement concordant, nous nous rangerons à la première opinion. Nous ajouterons d'ailleurs que dans cette formation on trouve une roche de greisen d'un aspect différent de celle des terrains primitif, et de l'étain en stockwerk et filons.

Syénite.

La formation de syénite et granite qui se montre aux environs de Dresde, sur la rive gauche de l'Elbe, et qui, comme l'a si exactement décrit M. de Bonnard, repose sur des phyllades comprenant des grauwackes, appartient évidemment au terrain de transition. Il est bon de remarquer que dans la vallée de Tribisch, la syénite de cette formation paraît comprendre les pechstein et thoustein - porphyr de cettepartie, et que près de Meissen elle contient des bancs de porphyre, gneiss et calcaire.

Des grau-

Enfin, en allant de Schneeberg à Zwickau, on voit succéder aux schistes argileux primitifs une suite de roches qui sont sans aucun doute intermédiaires : ce sont des couches de grauwacke et grauwacke schisteuse, reposant à gisement concordans sur les schistes primitifs, et comprenant, en couches subordonnées, des calcaires marbres, des grünstein ou diabases, et des schistes

alunifères. Du reste, on ne trouve dans ces roches aucune exploitation.

La formation secondaire comprend : 1°. le fion secondaire. terrain de grès rouge avec sa houille; 2º. le ter-

Terrain de

rain de grès blanc avec le plänerkalk. Le terrain de grès rouge se trouve : 1º. à l'est grès rouge. de la chaîne dans la vallée de Tharandt, recouvrant les phyllades et gneiss primitifs : là il se montre sous la forme de conglomérat grossier, avec fragmens de gneiss et de porphyre;

2°. Vers l'ouest, formant entre Zwickau et Freyberg un grand bassin qui repose sur la grauwacke. Ici c'est une suite de roches agrégées, à grains plus ou moins gros, qui sont disposées en couches presque horizontales, et contiennent les bassins houillers de Flöhe et de Zwickau. Dans ce dernier point, on voit succéder aux roches de grauwacke les couches suivantes:

10. Immédiatement sur la grauwacke des couches de porphyre et d'amygdaloide, alternant

entre elles; puis,

2º. Des couches de houille séparées les unes des autres par des argiles schisteuses, des grès à grains fins et des conglomérats;

3º. Au-dessus, des argiles endurcies avec de

minces couches de quarz et d'opale;

4º. Puis, de nouveau, des amygdaloïdes, qui alternent avec un pechstein-porphyr et un hornstein-porphyr traversé de veines de calcédoine;

5°. Enfin un grès rouge.

Quoique le grès rouge ne forme point la base de ce terrain, que les amygdaloïdes qui comprennent la houille semblent quelquefois offrir de faux passages avec les roches de transition qu'elles recouvrent, on ne peut cependant se re-

DE SAXE.

fuser à admettre que ce bassin houiller ne soit subordonné au grès rouge; car, outre que les couches du bassin houiller reposent, à gisement transgressif, sur les roches intermédiaires, le grès rouge repose lui-même, en plusieurs points, immédiatement sur les roches intermédiaires: d'ailleurs on sait que c'est ce même grès rouge qui forme la base du bassin houiller de Flöhe. Quoi qu'il en soit, nous ajouterons qu'à Zwickau on connaît dix couches, qui sont d'autant plus puissantes qu'elles sont plus profondes, et qui ont depuis 2 pieds jusqu'à 20 pieds d'épaisseur. Du reste, ces couches de houille se trouvent toujours comprises entre deux couches d'argile schisteuse, dans laquelle on observe des Terrain de impressions de plantes et de palmiers (?)

Gresblanc.

Le terrain de grès blanc est très-répandu dans les environs de Tharandt, où il se montre sur d'assez grandes hauteurs, recouvrant les schistes et porphyres de cette contrée, et vers Pyrna, où il recouvre le granite de la formation de syénite. Ce grès, le plus ordinairement friable et à grains fins, forme des couches horizontales assezépaisses; on y indique des peignes, des moules, des huîtres.

Terrain de calcaire horizontal.

Le calcaire, désigné sous le nom de planerkalk, ne se montre que dans la vallée de l'Elbe, de Pyrna à Dresde. Il est en bancs horizontaux, compacte, marneux, argileux ou sableux, et renferme des térébratules lisses et rayées, des pectinites, des échinites. Près de Pyrna il paraît s'élever au-dessus du grès blanc : dans ces mêmes environs, ce grès offre d'ailleurs des couches qui se chargent d'argile, et semblent passer au piaper. Tout cela nous porte donc à regarder ces deux roches comme de même âge : on sait d'ail-

leurs qu'en Silésie, le même calcaire, accompagné des mêmes coquilles, alterne bien évidemment avec le grès blanc.

D'après l'esquisse géologique que nous venons de tracer, on voit que le minerai d'étain est trèsrépandu sur le penchant nord de la chaine de l'Erzgebirge. Il s'y montre dans des roches de deux formations et sous différentes formes de gisemens, que nous allons maintenant reprendre par ordre, en commençant par les plus auciens

DES DIVERS GISEMENS D'ETAIN.

I. Étain en amas disséminés et en couches.

1°. Le granite porphyrique du Kahlenberg, Veines d'éle mont le plus élevé des environs d'Altenberg, tain dans le contient un peu d'étain en veines, et aussi dissé-tenberg. miné : de là vient que l'altération de ce granite donnalieu autrefois d'établir des seyfenwerk, c'està-dire des exploitations dites lavages d'étain, près de Schellerhau. On sait d'ailleurs qu'on a indiqué de l'étain disséminé dans le granite du Greifenstein; enfin le schiste micacé d'Altenberg contient des masses quarzeuses stannifères, d'ou on a retiré et d'où on retire encore de l'étain.

2°. Au Heitelberg, non loin d'Aue, on voit Couches des couches de gneiss qui se contournent autour de gneiss des sommités de granite, et sont imprégnées d'é- près Aue. tain invisible (zwitter); on trouve encore en ces lieux un grand nombre de fouilles, derniers restes des travaux qu'on y fit il y a quarante ans; on y avait, dit-on, reconnu cinq couches stan-

nifères.

30. A Zinnwald, on exploite des couches de Couches de quarz stannifères d'un à deux pieds de puissance, quarz stanni-fères à Zinn-Tome VIII. 3c. livr. Kk wald,

alternant avec des couches de greisen ou hyalomicte aussi stannisère, et des couches de granite à grains fins. Ces couches de quarz à stratification presque horizontale, sont regardées par quelques personnes comme de véritables filons. On verra plus loin les raisons qui appuient cette opinion, et celles qui nous empêchent d'y adhé-

Couche de nifère près Breitenbrunn.

4°. Près Breitenbrunn , dans cette partie de la schiste stan- chaîne qui part de la vallée de Schwarzwasser et s'élève vers l'est, on trouve, dans une roche très-solide, tenant le milieu entre le gneiss et le schiste micacé, une couche puissante de quatre à cinq pieds, dont la direction principale est du nord-ouest au sud-est, et l'inclinaison de 25° vers le sud-ouest. Cette couche paraît être divisée en deux, dont la supérieure est généralement stérile et l'inférieure métallifère; cette division est loin au reste d'être tranchée, et on voit au contraire la première couche passer souvent insensiblement à la seconde.

La couche supérieure est formée d'un mélange de hornstein, quarz, amphibole, chlorite et actinote : elle apparaît tantôt comme un hornstein schisteux gris rougeâtre, tantôt comme une amphibolite schisteuse, tantôt enfin comme une amphibolite compacte; elle passe à la couche inférieure par un mélange de cuivre sulfuré, et de fer arsenical qui s'y trouvent quelquefois assez abondamment, soit disséminés, soit en veines.

La partie inférieure est formée d'un mélange de fer oxidé magnétique, étain oxidé et pyrites de tout genre. Le fer magnétique se montre surtout près de l'affleurement de la couche; il est ordinairement composé de petites parties grenues, dont l'ensemble offre une cassure inégale,

et quelquefois en beaux cristaux qui ont jusqu'à un pouce de diamètre. L'étain oxidé paraît principalement dans la profondeur, là où la couche est puissante. En quelques points, on a trouvé des masses d'un à deux pieds d'épaisseur d'étain oxidé, compacte et pur. Le plus souvent il n'y est que disséminé, quelquefois aussi il se montre en cristaux prismatiques, libres ou engagés. Les pyrites se trouvent encore plus bas que l'étain, et augmentent à proportion qu'on s'enfonce, ces pyrites sont: la pyrite magnétique, qui se trouve compacte et disséminée; le fer sulfuré, aussi compacte, mais plus souvent mélangé de pierre magnétique; le cuivre sulfuré, présentant les mêmes rapports, et le fer arsenical, disséminé toujours en petite quantité. Outre le fer oxidé, l'étain oxidé et les pyrites, qui forment la partie essentielle de cette portion de la couche, on y trouve encore de l'amphibole, de la chlorite, de l'argile endurcie et de la chaux fluatée, plus rarement du quarz, de la chaux carbonatée et phosphatée, très-rarement enfin du diopside et de la salite.

Avant le milieu du dernier siècle, on retirait de cette couche de 100 à 200 quintaux d'étain par an, aujourd'hui elle n'est plus exploitée.

II. Étain en Stockwerk.

10. A Geyer, on voit encaissé dans le gueiss une masse de granite, qui offre à-peu-près granite stanla forme d'un cône tronqué, et paraît être un le gueiss de amas transversal; il est à grains fins, peu mica- Geyer. ce, rempli d'étain disséminé, et traversé de filons de quarz horizontaux et verticaux, aussi chargés d'étain.

Masse de 20. A Altenberg, le porphyre commun, recour teux stanni- vrant le gneiss du mont Neufang à gisement tère dans le transgressif, contient un amas de quarz chlorid'Altenberg, teux gris verdâtre, traversé d'un grand nombre de veines de quarz grisâtres, dans lequel le minerai d'étain, disséminé d'une manière invisible, donne lieu à l'exploitation d'étain la plus productive de la Saxe.

III. Étain en filons.

Des formations d'étain en filons.

Les filons d'étain sont en très-grand nombre dans les roches primitives et intermédiaires de l'Erzgebirge, et on peut en compter au moins 5 formations différentes, d'après M. Freiesleben.

1°. La plus ancienne formation des filons d'étain est celle composée d'un mélange granitique de quarz, talc et étain oxidé, gisant le plus ordinairement dans le granite, et adhérant fortement à la roche. Tels sont les filons du Rabenberg près Johanngeorgenstadt.

2º. La deuxième formation, qui paraît avoir suivi de bien près la première, comprend des filons formés d'un mélange granitique de quarz, feldspath et mica, dans lequel est disséminé l'étain. Les filons d'Ehrenfriedersdorf sont de cette formation.

3º. La troisième formation paraît seulement à l'Auersberg dans le schorl-schiste. Elle consiste en quarz, schorl et étain oxidé, disposés par veines fortement adhérentes à la roche. Ils se continuent les uns près des autres, et se terminent de différentes sortes:

4º. La quatrième formation se montre à Henneberg dans une roche friable schisteuse: elle contient un mélange de feldspath décomposé, de quarz, étain et fer oxidé rouge, formant plusieurs veines, dont l'ensemble constitue des filons qui adherent toujours à la roche.

5°. La cinquième formation consiste en quarz, hornstein et talc ou mica, avec de l'étain oxidé, du molybdene sulfuré, de la chaux fluatée et carbonatée. On y trouve en outre des traces de minerai d'argent, de cuivre, plomb et bismuth. Le mélange de quarz, argile et talc ou mica, est granitique; il contient l'étain oxidé disséminé, le molybdene sulfuré en toutes petites lamelles isolées; cette formation ne se trouve au reste que près Breitenbrunn en minces filons dans le granite. Elle se distingue de toutes les autres par les traces de cuivre et d'argent qu'elle contient. On n'exploite actuellement aucun filon de cette formation; l'étain qu'on en retirait était aigre et cassant.

Le terrain de porphyre d'Altenberg, traversé d'un grand nombre de filons d'étain, offre en outre deux formations bien distinctes : l'une est formée d'un mélange de quarz, fer oxidé et étain, qui paraît liée à la roche environnante; l'autre se compose d'une masse d'argile, dans laquelle sont engagés des galets de porphyre, et qui con-

tient l'étain oxidé disséminé.

IV. Etain d'alluvion.

Enfin, dans toutes les vallées de la chaîne éle-Des mines vée d'Eybenstock, on trouve le sol recouvert de vage. couches épaisses de plusieurs toises de galets de granite ou de schorl-schiste, qui tiennent souvent assez d'étain pour être traités.

Dans la description que nous allons donner maintenant des principales mines d'étain que nous avons visitées, nous suivrons l'ordre d'importance de chacune plutôt que celui de leurs gisemens. Ainsi nous commencerons par parler

du stockwerk d'Altenberg et des filons qui l'accompagnent, de leur exploitation, de la préparation mécanique et du traitement métallurgique de leurs minerais; après quoi nous décrirons la mine de Zinnwald, celle de Geyer, les différentes mines en filons des autres districts; enfin nous terminerons par dire quelques mots des mines d'étain de lavage.

MINES D'ÉTAIN D'ALTENBERG (1).

Aspect physique.

La contrée d'Altenberg est située sur le penchant nord de la chaîne de l'Erzgebirge, à une lieue et deinie environ de son faîte. Elle présente dans sa partie septentrionale une suite de monts qui s'élevent assez rapidement jusqu'aux plus hauts points sur la frontière de Bohême, et se lie dans sa partie septentrionale à la contrée de Freyberg par une suite de collines qui s'abaissent insensiblement. Des ravins plus ou moins profonds, des ruisseaux courantsous différentes directions et allant tous se jeter dans la Müglitz, divisent ce pays en monts séparés, qui portent tous des noms particuliers. Le principal ruisseau est le Geyssings-Bach, qui prend sa source près de Zinnwald, coule d'abord du sud-est au nord-ouest, puis du nord-est au sud-ouest, traverse dans cette direction la petite ville de Geyssing et se jette dans la Müglitz, à Lauenstein. La vallée dans laquelle coule ce ruisseau est la plus profonde des environs, elle forme la séparation entre la contrée de Zinnwald et celle d'Altenberg. Le second ruisseau qui arrose ce pays est le Tiefenbach,

qui prend sa source au pied du Kahlenberg, coule de l'ouest à l'est, passe au pied de la ville d'Altenberg et va se joindre au ruisseau de Geyssing, près de la ville de ce nom. Ce dernier ruisseau forme une division de la chaîne, dont la partie qui est au nord se nomme Neufang, et dont la partie sud comprend le Raupenest et le Winterwaldgebirge, anquel se lie encore plus vers le nord-ouest le Kahlenberg, le plus haut point de la contrée. Le mont Neufang, de forme oblongue, a son faite parallèle à celui de la chaîne et des pentes douces des deux côtés; à son milieu, il offre une grande excroissance conique nominée Geyssingsberg; c'est lui d'ailleurs qui renferme les belles mines d'étain qui ont rendu cette contrée célèbre. Les environs d'Altenberg sont d'un aspect peu agréable : des sapins élevés couvrent les plus grandes hauteurs; des prés, des terres labourables, couvrent les parties les plus basses; mais l'aridité du sol, jointe aux vents et aux pluies qui regnent, la plupart du temps, dans ces lieux, font que le oultivateur voit souvent ses espérances détruites.

Peu de rochers affleurent au jour sur les dif- Constitution férens monts d'Altenberg, et sans de nombreux géologique. travaux d'exploitation, on aurait peine à connaître leur structure intérieure. Déjà un grand nombre de minéralogistes qui ont visité ces travaux ont donné des descriptions assez exactes et assez conformes entre elles des diverses roches qu'on y rencontre; mais à l'égard de leur âge relatif et de leur ordre de superposition, ils ont émis beaucoup d'opinions diverses et ont élevé beaucoup de doutes, que le plus ou le moins de distinction des strates, le plus ou moins d'altération des parties, l'espace trop limité des excava-

⁽¹⁾ Les différentes mesures dont on s'est servidans ce mémoire sont celles mêmes usitées dans toute la Saxe; savoir: 1°. La toise = 1 m, 98. 2°. Le quintal poids de mine = 112 liv. poids de mine = 51 kil., 35. 3°. L'écu du Reichfthaler=24 gros =288 hards =31,94.

Granite.

D'ALTENBERG.

521

tions souterraines, rendaient difficiles à lever. Le séjour prolongé que nous avons fait sur les lieux, et les communications nombreuses qui nous ont été faites par MM. les officiers de mine de la Saxe, dont la complaisance égale le savoir, nous ont mis à même de lever quelques-uns de ces doutes. Des passages que nous avons observés entre des roches différentes, nous ont montré par quels rapports elles se liaient les unes aux autres. Nous allons exposer ici l'opinion que nous nous sommes formée, sans vouloir prétendre toutefois que ce soit la véritable.

Nous diviserons les roches d'Altenberg en deux formations :

1°. Formation primitive comprenant:

granite. gneiss. micaschiste.

2°. Formation intermédiaire comprenant :

pophyre commun. porphyre syénitique. greisen ou hyalomicte(1).

Le granite est peu étendu aux environs d'Altenberg; il se trouve d'abord non loin de la ville, sur la route qui mène à Freyberg, et de là s'étend vers Schöllerhau: on le trouve ensuite au Kahlenberg, dont il forme le pied. Il est composé de quarz blanc grisâtre, de feldspath blanc rougeâtre, clair ou foncé, de mica brun, mélangés ensemble, à grains fins, et contenant de gros cristaux de feldspath, qui donnent au tout un bel aspect porphyrique; il n'est point stratifié et il est peu riche en métaux. Celui du Kahlenberg contient cependant, d'après M. Martini, quelques veines d'étain; des seyffenwerke, établis autrefois près de Schöllerhau, font présumer que le

granite de ces lieux contenait aussi du minerai disséminé dans sa masse.

Le gneiss est superposé au granite à stratification concordante; il se montre au nord d'Altenberg, dans la petite vallée de Mende et dans le Geyssingsgrund, formant le penchant est de la vallée. De ce dernier lieu, il se dirige au nord vers Bærenstein, et s'étend sur-tout à l'est vers Liebstadt: ce gneiss est composé de mica brunâtre, de feldspath blanchâtre, souvent un peu altéré, et de quarz grisâtre : sa texture est schisteuse droite, sa stratification indistincte; elle paraît cependant généralement dirigée vers le nord-est. Le gneiss des environs de Neufang est pauvre en couches métallifères. M. Martini assure que lors du percement de l'Erbstollen et de la Lauenstein communstollen, on trouva quelques filons stanniferes dans le Geyssingsgrund. On exploite d'ailleurs à Schöllerau des filons de fer qui se montrent à la jonction du granite et du gneiss, et qui appartiennent à cette formation intéressante dont nous avons parlé dans notre introduction.

Le micaschiste se montre au jour seulement Micaschiste en quelques points isolés, occupant une fort petite étendue à l'est du Geyssingsberg. Dans l'intérieur de Neufang, au contraire, il est abondant : on l'a traversé d'abord dans la Tiefererbstollen, à 130 toises de son embouchure, sur une longueur de 300 toises. Limité d'un côté par le porphyre commun et de l'autre par le porphyre syénitique, il se montre très-différent dans cette étendue. Près du porphyre commun il est très-caractérisé, composé de couches de quarz cristallin, blanc gris, et de mica brunâtre, à structure fine. Quelques pieds plus loin, il offre de petits rognons de quarz disposés dans le sens des

Gneiss.

⁽¹⁾ Voyez ci-dessus, page 510.

couches, puis on trouve bientôt ces gros galets de quarz empâtés en si grand nombre dans le micaschiste, qu'on les a pris pour un filon, auquel on a donné le nom de kugelgang. Ce qui nous porte à les regarder comme un pur accident du schiste micacé, c'est que du côté opposé on voit aussi ces galets diminuer peu-à-peu de grosseur, et le schiste micacé reprendre sa texture fine, tandis que quelques toises plus loin, vers le ponphyre syénitique, il prend de l'argile dans son mélange et donne une roche qui offre un pas-

sage au gneiss.

On a trouvé ensuite le micaschiste à des étages supérieurs, sur différens points de la mine de Rothezeche par des querschlæge (galeries de traverse), que l'on poussait dans le porphyre pour la recherche de nouveaux filons. Dans tous les étages de cettemine, il se présente à peu-près de même; à la jonction du porphyre, on trouve un thonschieffer (schiste argileux), puissant de 2 à 5 toises, noir bleuâtre et grisâtre et un peu onctueux au toucher, qui passe insensiblement à un micaschiste fin, formé de quarz grenu, blanc, cristallin, et de mica brun en petites lamelles. Une galerie de traverse, poussée nouvellement dans la Dreyfaltigkeit Sohle, à 60 toises au-dessous du jour, m'a montré sur-tout ces rapports d'une manière fort distincte.Le micaschiste y était en couches presque verticales, traversées déjà sur une longueur de 15 toises, et offrait une trace de filon de lithomarge et de minerai de fer, qui, par analogie avec les filons stanniferes du porphyre, donnait les plus grandes espérances. Cette partie de micaschiste allant, en diminuant d'étendue, dans la partie supérieure, doit, au reste, être regardée, avec M. Martini, comme une élévation en forme de boule de la roche inférieure qui se montre un peu au jour et est entourée de toutes parts de porphyre, soit que ce micaschiste repose sur les tranches des couches de gneiss, soit qu'il soit lui-même disposé en manteau autour d'une élévation semblable du gneiss inférieur à lui. La petite partie dethonschieffer, qui se montre partout à la jonction du porphyre et du micaschiste, me semble aussi devoir être considérée comme appartenant à la formation de schiste argileux, qui suit ordinairement celle de micaschiste.

Le micaschiste est une des roches de la contrée les plus pauvres en minerai; il n'en est pas cependant entièrement privé. Il y a quelques années qu'on découvrit au toît de la Tiefer-Erbstollen, à 300 toises environ de son embouchure, des rognons de quarz propres au micaschiste, qui contenaient de l'étain en masse et disséminé. Le micaschiste pres de ce dépôt était lui-même imprégné d'une petite quantité de minerai. Cette partie, assez riche pour être exploitée, donna occasion de pousser des galeries dans le toit et le mur de l'Erbstollen, et d'établir dans cette même galerie un charroyage au chien pour la sortie des minerais. De cette partie, nommée Wilhelmbau, on relira une assez grande quantité d'étain.

Outre cette formation d'étain propre au micaschiste et de même âge que cette roche, on doit encore y trouver des filons de cette nature : c'est du moins ce que donne à penser la découverte du filon faite dans le Dreyfaltigkeit-sohle, et cette conjecture est appuyée d'ailleurs par les exploitations de filons stannisères qui ont lieu dans le micaschiste sur plusieurs autres points de l'Erzge-

Le terrain de porphyre constitue principale- porphyre.

Porphyre syénitique.

D'ALTENBERG.

525

ment la montagne de Neufang, et repose immédiatement sur le gneiss et le micaschiste; il offre deux roches très-différentes d'aspect et de nature; savoir, le porphyre commun et le porphyre

syénitique.

Le porphyre syénitique se trouve principalelement du côté sud de Neufang; il est composé d'un mélange à texture fine de feldspath rougeâtre, quarz gris cristallin, et amphibole brune. Le feldspath et l'amphibole y sont disséminés en petits lamelles et à-peu-près en égale quantité: le quarz qui y est distribué par petits grains forme la moindre partie du mélange. Dans cette pâte sont disséminés une grande quantité de cristaux de feldspath rougeatre, qui sont trèslamelleux, ont de un pouce à un pouce et demi de longueur, et donnent à la roche un bel aspect porphyrique. Cette roche est divisée en bancs d'environ une demi-toise d'épaisseur, inclinés de 15 à 20 degrés vers le sud-est et repose par conséquent en gisement transgressif sur le gneiss.

Porphyre commun.

Le porphyre commun, qui forme la partie nord du Neufang, ne présente aucun indice de stratification; il se montre généralement sous deux états, compacte ou argileux.

Le porphyre compacte est composé d'une masse compacte rougeâtre de hornstein ou pétrosilex, qui a une cassure conchoïde, et contient disséminés de petits points gris, brillans et cristallins de quarz. On trouve cette variété en plusieurs points, et notamment dans les galeries près du schiste micacé.

Le porphyre argileux est à base de lithomarge blanchatre ou feldspath décomposé grisâtre, dans lesquels brillent toujours ces petites parties cristallines de quarz. Cette variété apparaît sur-tout dans la mine de Rothezeche.

Outre ces deux variétés dominantes, on trouve encore dans le terrain de porphyre d'autres ro-chloriteux. ches, qui en diffèrent plus ou moins, et qui offrent des passages avec le porphyre commun. La première que nous signalerons est aussi la plus abondante; c'est cette grande masse de quarz chloriteux gris verdâtre qui forme le Stockwerk d'Altenberg, et qui est si précieuse par la quantité d'étain qu'elle renferme. Lorsqu'on suit la Tieffer-Erbstollen, on voit le porphyre commun et compacte augmenter, proche du schiste micacé, peu-a-peu de teneur en quarz, se charger de parties chloriteuses, et passer insensiblement à cette masse qui fait en tout corps avec lui.

Les deux autres roches différentes du porphyre, qui sont contenues dans son intérieur, sont de deux espèces qu'on ne s'attendait pas à trouver ici : ce sont, d'une part, le greisen, et de l'autre le schorlartiger-beril. Sur l'étage dit Langenstrecke - Sohle, à 92 toises et demie du jour, ces deux roches m'ont offert avec le quarz chloriteux du Stockwerk des passages très-intéressans, desquels il résulte que, comme la roche du Stockwerk, elles ne sont l'une et l'autre que de purs accidens du porphyre. En observant attentivement à ce niveau cet amas de topaze pycnite connu de tous les minéralogistes, j'y observai les rapports suivans : d'un côté, le quarz chloriteux du Stockwerk prenait du mica, dont la quantité allait sans cesse en augmentant, ainsi que la grandeur des lamelles, tandis que le quarz diminuait en proportion; bientôt on ne trouvait plus que du mica: quelques pas plus loin, avec Greisen.

celui-ci de petites parties de topaze pycnite; enfin on arrivait à l'amas. Du côté opposé de l'amas, le quarz chloriteux changeait sa chlorite verdâtre en mica blanc d'argent, et formait un vrai greisen, qui passait insensiblement à la roche de topaze pycnite, sans qu'on pût observer entre eux

aucune séparation distincte.

Le greisen se montre d'ailleurs sur un autre point en plus grande masse; il affleure au jour au nord d'Altenberg, à 200 toises nord-ouest du Stockwerk: il est composé d'un mélange à petits grains de quarz gris cristallin et de mica blanc d'argent à petits lamelles. Il est stannifère comme le quarz chloriteux du Stockwerk et a donné lieu à l'établissement d'une mine nommée Glückauf, d'où on a retiré, il y a peu d'années, une assez grande quantité d'étain, par un mode d'exploitation analogue à celui du Stockwerk. Cette mine n'étant plus fréquentable aujourd'hui, par suite d'éboulemens arrivés dans les puits d'extraction et de descente, il m'a été impossible de voir si cette masse se liait au porphyre commun ou au quarz du Stockwerk. La proximité du Stockwerk, l'analogie avec les petites parties de greisen citées plus haut, et la différence de nature de cette roche avec le porphyre, me portent toutefois à adopter cette dernière opinion. Nous ajouterons enfin qu'outre cette masse de greisen, M. Martini en cite dans le porphyre de Kahlenberg et de Schöllerhau.

Le porphyre commun et le porphyre syénitique sont d'ailleurs de même époque et mélangés indistinctement l'un dans l'autre : c'est ce que prouvent un grand nombre de points de la mine de Rothezeche, où l'on passe insensiblement de l'un à l'autre. Quelques personnes les rangent tous les deux avec le greisen dans la formation primitive; mais d'après les raisons que nous avons exposées dans l'introduction, il nous paraît plus convenable, de les regarder comme de transition.

Le terrain de porphyre est très-riche en mi- Filons d'énerai d'étain, sur-tout le porphyre commun : porphyre. on n'y trouve pas seulement un stockwerk, mais encore diverses formations de filons qui se prolongent dans les deux porphyres, mais sont toujours d'une puissance et d'une richesse moindres dans le porphyre syénitique. On peut compter trois formations de filons d'étain dans le porphyre.

1°. Une formation composée de quarz, lithomarge, fer oxidé rouge et étain oxidé, dont les filons, puissans d'une demi-toise, sont dirigés sur l'heure 4 et inclinés de 75 degrés vers le nord-est. Le quarz forme la masse principale, il se lie sur les deux parois au porphyre commun, sans laisser observer aucune lisière, et paraît la plus ancienne roche de la formation : les trois autres semblent être d'à-peu-près même époque et se trouvent mélangées indistinctement au milieu des filons. Le fer oxidé rouge forme sur-tout la partie dominante du mélange; l'étain, soit visible, soit invisible, le pénètre entièrement, et la lithomarge se montre en petites parties blanches, qui se détachent très-fortement du fond rouge.

2º. La seconde formation, qui se compose aussi de quarz, fer oxidé, lithomarge et étain oxide, se distingue de la première, en ce qu'elle offre sur les deux parois des lisières d'argile, en

ce que la lithomarge y est beaucoup moins abondante, et en ce que les filons qui y appartiennent, dirigés sur l'heure 6, puissans de 4 , inclinés de 64° degrés vers le nord, se réunissent aux filons de la première formation, se traînent quelque temps avec eux, puis les interrompent en les rejetant.

3º. La troisième formation se compose de galets de porphyre liés entre eux dans une masse d'argile qui forme aussi les salebandes et contient de l'étain disséminé. On ne connaît qu'un filon appartenant à cette formation, c'est le schurfelgang dirigé sur l'heure 6, puissant d'un pied et

incliné de 700.

Outre ces filons métallifères, le porphyre commun contient encore un filon d'agathe jaspe et améthiste, qui se montre dans le Tiefer erbstollen.

STOCKWERK D'ALTENBERG.

Le Stockwerk d'Altenberg commença à être exploité dans l'année 1458. Là, comme dans la plupart des autres mines d'étain de Saxe, un grand nombre de petites sociétés s'empressèrent aussitôt d'y faire des fouilles irrégulières, qu'elles poussèrent jusqu'à une profondeur considérable. Toutes ces sociétés, mues par l'espoir du gain, creusèrent où elles crurent trouver le plus, pratiquant, au moyen du feu, de vastes chambres, qu'elles s'embarrassaient fort peu de soutenir, et ne tenant aucun compte du préjudice qu'elles se portaient les unes aux autres. Au commencement de l'année 1620, on y comptait vingt-etune compagnies différentes, dont les travaux souterrains occupaient une étendue de 3,822 toises

carrées, lorsque lé manque de précautions dans les soutènemens, et le peu d'ensemble dans les dispositions causèrent un éboulement subit, qui anéantit tous les travaux, produisit au jour une excavation de 600 pieds de diamètre sur 300 pieds de profondeur, et détruisit sept machines d'extraction qui existaient à la surface. Depuis, une compagnie puissante reprit l'exploitation de cette mine; on établit vers l'ouest, dans les parties non bouleversées, des travaux plus réguliers, tandis que vers l'est on chercha à tirer parti de la masse même éboulée, en en retirant les roches métallifères. Cette exploitation se continue depuis ce temps avec succès. Aujourd'hui, l'étendue des travaux est de 500 toises de l'est à l'ouest sur 200 à 250 du nord au sud. Le champ d'exploitation appartenant à la Société a 1000 toises de longueur sur autant de largeur; il est limité au nord par la mine de Glückauf, à l'est par celle de Rothezeche, et au sud par celle des propriétaires de la galerie d'écoulement.

La grande excavation conique dite Pinge, qui se montre au jour immédiatement derrière la ville, paraît faire chaque jour de nouveaux progrès vers l'ouest et menacer la sûreté des habitans : cela est prouvé par l'état du Paptæpferschacht, qui n'est plus maintenant suceptible de servir à la descente dans la partie supérieure. Du reste, ce Pinge offre de tous côtés un aspect uniforme; par-tout des roches quartzeuses et argileuses, en grande partie décomposées et coloriées en rouge par de l'oxide de fer venant des

eaux de filtration.

La masse du Stockwerk, formée en grande partie de quarz et chlorite, est loin d'être uniforme: la masse.

Tome VIII, 3e. livr.

D'ALTENBERG.

entre elles, ont une cassure irrégulière et sont

douces au toucher.

Après l'étain, les minerais métalliques les plus abondans sont : le fer arsenical, le fer oxidé et le cuivre sulfuré, et c'est le mélange de ces substances avec les minerais stannisères qui nécessite le grillage de ces derniers pour leur parfaite purification. Le fer arsenical se montre ou disséminé ou en parties massives; le fer oxidé rouge argileux forme en plusieurs points des masses assez considérables : quant au cuivre sulfuré, il est fréquent, sur-tout dans les parties chloriteuses, et tellement disséminé dans toute la roche, que dans les étages inférieurs il donne lieu à des sources cuivreuses dont on retire du cuivre de cémentation.

Les autres métaux, qui se trouvent en moindre proportion et n'ont par cela même aucune influence sur la préparation mécanique, sont: 1°. le molybdene sulfuré (wasserbley); 20. le fer oligiste (eisenglanz); 3º. le fer sulfuré ou schwefelkies;

4°. le bismuth natif.

Le molybdène sulfuré se montre également dans les roches quarzeuses et chloriteuses. Dans les roches de quarz pur, en grandes lamelles et aussi en masse; dans les roches chloriteuses, au contraire, toujours en lamelles et jamais que dans les petites veines de quarz qui traversent ces roches.

Le fer oligiste, analogue au molybdene sulfuré, tant par sa disposition dans la roche que par sa proportion, se trouve, comme ce dernier, ou en lamelles et petites veinules dans le quarz, ou cristallisé dans des fentes et druses du zwitter; il offre d'ailleurs de très-belles couleurs d'iris, qui le font rechercher des amateurs.

Le bismuth se trouve ordinairement dans les parties les plus chloriteuses; il y est, ou à l'état natif, en lamelles d'un jaune de cuivre, disposées régulièrement les unes sur les autres et offrant souvent l'octaèdre régulier; ou à l'état sulfuré, en rayons divergens de couleur jaune clair. Ce minerai est au reste tres-rare maintenant.

Le fer sulfuré et le wolfram sont aussi trèsrares dans les roches du Stockwerk, et ne s'offrentjamais que disséminés en toutes petites parties; enfin on trouve encore dans la masse du Stockverk du jaspe rouge, de la calcédoine, de l'améthiste et de la chaux fluatée cubique, violette.

Avant de passer à la partie de l'exploitation, Essais à la indiquons d'abord la manière de reconnaître si sébile. une roche est susceptible d'être exploitée avec avantage. Cette recherche se fait au moyen d'une sébile allongée, ayant la forme d'un fond de bateau: le plus souvent elle s'effectue sur des zwitter, minerais qu'on a fait préalablement griller dans les feux de l'exploitation, parce que la séparation est alors bien plus complète et le résultat plus sûr. Quelquefois aussi lorsqu'on veut savoir de suite ce résultat, on opère directement sur des minerais non grillés. Dans les deux cas, on écrase les morceaux de zwitter sur une pierre dure de granite ou de quarz, à l'aide d'un lourd marteau; on les broie à trois reprises, de manière à obtenir une poussière qui ne crie que légèrement sous le doigt : l'ouvrier prend alors une pleine main de cette farine, qu'il met sur la sébile et délaie dans un peu d'eau. Tenant alors de la main gauche, et le bras fortement tendu, cette augette à 6 pouces de son corps et sous une légère inclinaison, il la ramène vers lui et la frappe fortement contre le pommeau de la main droite,

qu'il maintient ferme près de son corps : de cette main il la ramène ensuite à sa position primitive en la soulevant un peu par derrière, ce qui contribue singulièrement à la formation d'une tête pure, et à l'entraînement dans la partie inférieure des molécules étrangères. Il rejette alors de la main droite toute la partie inférieure qui lui paraît être roche, reporte son bras vers son corps, et recommence le même mouvement jusqu'à ce qu'il ait obtenu, dans la sébile, une partie pure d'étain brun jaun âtre, s'il n'a pas été grillé, ou d'étain jaune brunâtre dans le cas contraire, et d'après la quantité obtenue, il juge de la richesse du zwitter. Il distingue d'ailleurs facilement les métaux étrangers qui peuvent être unis à l'étain, comme le fer arsenical et le wolfram, par les nuances différentes de couleurs qu'ils opposent; le fer arsenical est en effet blanc gris, et le wolfram noirâtre (poussière rouge).

On voit par ce qui précède que la sébile, dans les mains du mineur saxon, n'est autre chose qu'une table à secousse en petit: le bras gauche lui donne la tension et l'inclinaison convenables, tandis que le bras droit représente à-la-fois le billot contre lequel la table frappe et la tige qui la repousse. Ce sont principalement les steiger ou maîtres mineurs qui sont chargés de ces épreuves : il y a, à cet effet, une pierre d'épreuve à chaque étage de l'exploitation; ils comparent le schlich pur et brun à des pièces de monnaie, et selon que la grandeur de ce petit amas de schlich égale la largeur d'une pièce de 6 liards de Saxe ou 10 sous de France, une pièce de 1 ou 2 gros (1 ou 2 fr.), ils jugent que le minerai n'est pas exploitable, supporte les frais, ou peut être traité, avec avantage.

Le minerai pauvre donne ordinairement une pièce de 6 pfennings à l'essai à la sébile; il faut 20 fuhr ou voitures de ce minerai pour obtenir un quintal de schlich. Les voitures étant de 16 quintaux environ, il en résulte que 1000 parties en poids de ce minerai donnent 3 parties de schlich.

Le minerai commun donne, à la sébile, la grosseur d'une pièce de 1 gros; 10 voitures de ce minerai rendent i quintal de schlich, ou 1000

parties, en poids, 7 parties de schlich.

Le minerai riche donne, à la sébile, la grosseur d'une pièce de 4 gros ou d'une pièce de 2 sous de France. Une voiture de ce minerai donne 3 quintaux de schlich, ou 1000 parties, en poids, 187 : qu'on ne perde pas de vue que ce dernier ne se trouve qu'accidentellement, et n'est

connu que depuis une anhée.

On a dit souvent que ces moyens mécaniques de recherches étaient trop peu exacts et devraient être remplaces par des essais chimiques : je conviens que ces derniers sont bien plus certains; mais ils exigent du temps, des préparatifs, et ne sont pas susceptibles, comme les premiers, d'être effectués à chaque instant et dans la mine mênie; d'ailleurs les mineurs saxons ont une telle habitude de la sébile, qu'ils peuvent retirer sans perte notable, d'un minerai, tout le schlich qu'il contient.

EXPLOITATION.

On penetre dans le Stockwerk d'Altenberg par De la destrois puits de 4 pieds carrés, munis d'échelles de cente. 2 à 3 toises de longueur et inclinées de 10°. Tous sont perces entierement dans le roc et formés de différentes parties, sortes de vallées de 10 à 30 toises de haut, qui font un petit angle avec

sont au compte de la compagnie : l'huile coute 4 gros et demi la livre, et la poudre 5 gros et demi.

Dans le travail à la poudre, deux hommes peuvent exploiter en treize semaines r toise de long sur une toise de haut et une demi-toise de large; ils en retirent 25 à 30 fuhren (voitures) de zwitter (minerai), de 16 quintaux le fuhr ou la voiture: les frais d'extraction sont les suivans :

Pour les ouvriers, à raison de 4 gros par schlich. Pour l'huile, à raison de 1 livre par semaine par		Sere!
homme	5	23
Total	ec.	gr.

Dans ce travail à la poudre, un mêtre cube sera donc exploite par deux hommes en 16 jours trois quarts; il donnera de 530 à 635 myriagr. de minerai, et coûtera 39 f. 98, savoir :

Pour main d'œuvre.	zif.	98
Pour huile	4	93
Pondre	6	
Réparation d'outils	3	05
Total		98

Dans le travail par le feu, deux hommes exploitent en six semaines cette même quantité d'une toise de long sur une toise de haut et une demie de large, donnant les mêmes produits. Les frais de ce mode d'extraction sont les suivans :

	écus.	gros.
Pour ouvriers, à raison de 4 gros par schlich Pour huile, à raison d'une livre par homme par	1.0	, 23
Paul build & raison d'une livre par homme par	10.00	
semainė.	2	6
semaine.	9	10
Pour poudres	- P -	33
Dana bain at the second of the	4	
Pour réparation d'outils	1	8
	ècus.	
Total n. i. w		

Par ce mode, deux hommes exploiteront un mètre cube en 7 jours trois quarts, avec une dépense de 18 f. 23, savoir :

Pour main d'œuvre.	iof.	15	211	
Huile	2	27	10	
Poudre	2	44	ooi	
Bois.	2	03	2110	
Outils	oi ic	34	in n	
Total.		23	4	

Il suit des 1ers, tableaux qu'une toise cube extraite à la poudre revient à 71 écus, ou la voiture de minerai à un écu 4 gros, tandis que dans le travail par le feu, la roise ne coûte que 36 écus, et la voiture de minerai 12 gros ou un demi écu.

20. Bruchbau. On exploite les parties bouleversées, par étages disposés aussi les uns au-dessous des autres, et chaque étage par larges galeries poussées en différens sens. Les étages sont dis-éboulement. tans de 5 à 10 toises les uns des autres. On les attaque de haur en bas en forme de gradins, de sorte que leur ensemble offre en coupe la forme d'un escalier vu par-dessous. On a soin aussi, par rapport aux galeries, qu'elles ne se corréspondent pas dans les différens étages, pour le plus de sûreté. Ces galeries sont au reste de deux sortes : on a 1°. des hauptstrecke ou galeries principales, qui sont dirigées du puits dans le sein des parties bouleversées; 20. des ailes ou galeries transversales, menées sur les parois des premières, dans les lieux où la roche se montre assez riche. Ces galeries ont toutes une toise de hauteur sur trois quarts de toise de largeur, elles sont fortement boisées avec des capes de 2 en 2 pieds, et des bois fendus au toit et sur les parois. Les parties, généralement très-fendillées, sont souvent si faciles à détacher, qu'il suffit du pic pour en obtenir une grande quantité par déblaiement, et que ce n'est qu'avec les plus grandes précau-

Exploita=

tions qu'on doit s'avancer alors : souvent, aussi, il existe entre elles une plus grande adhérence et on emploie pour les exploiter le marteau et la pointerolle; d'autres fois, enfin, il se présente des blocs volumineux solides, plus ou moins résistans, qu'on doit exploiter par la poudre ou même par le feu. Dans ce dernier cas, on n'établit jamais que des bûchers verticaux pour attaquer la face antérieure : on y met peu de bois, afin de conduire le feu plus doucement; on recouvre même le bûcher de vieux boisages mouillés, afin que la flamme n'atteigne point le bois de la galerie; et comme malgré toutes les précautions que l'on prend, il arrive cependant quelquefois que le feu se communique à ce boisage, on allume ordinairement ces bûchers le jeudi, afin que les ouvriers qui descendent le vendredi dans les autres travaux puissent arrêter, s'il y a lieu, les progrès du mal. Dans cette extraction, l'ouvrier doit encore trier le minerai et employer le mauvais à remblayer les espaces vides entre les capes et la roche.

Dans ces travaux d'éboulement, deux hommes extraient en trois semaines une toise de long sur trois quarts de toise de large et une toise de hauteur; ils tirent ordinairement de là trente - cinq à quarante voitures de minerai, et les frais sont ceux ci-après:

Pour paie des ouvriers, à raison de 4 gros et demi par schlich	écus. 5	gros.
Pour buile à une livre par semaine	1	-
Pour la noudre	,,,	6
Pour le bois	20	12
Total	8-2-3	inemist?

un une grande quantité par déblaiement. el que ce n'est qu'avec les plus grandes preegu

Deux hommes extrairont par suite, en 2 journées et demie, un mètre cube, qui donnera de 406 à 565 myriagr. de minerai, et coûtera 7 fr. 10, savoir:

Pour	main-d'œuvre.	3f.	78
d 520	Huile	0	76
	Poudre	0	16
	Bois	2	05
	Outils	0	35
	Total	7f.	10

On compte maintenant dans le district supérieur cinq étages d'exploitation par éboulement, à partir du niveau de la Tiefer-Stolln, à 88 toises et demie au-dessous du jour, jusqu'à 111 toises de profondeur, et dans le district inférieur il s'en trouve 8 qui vont du niveau de la Tiefer-Stolln, distante ici de 75 toises du jour, jusqu'au plus bas des travaux, à 127 toises au-dessous du jour.

Des tableaux précèdens il suit que l'extraction d'une toise cube de minerai revient, par la méthode d'éboulement à 14 écus, ou à 22 écus de moins que par le feu. Ce mode, suite de grands désastres, offre donc aujourd'hui de grands avantages.

Le roulage des minerais aux puits d'extrac-danslamine tion a lieu dans toute la mine à l'aide de brouettes du contenu de 2 kübel, petites tonnes de deux tiers de quintaux. Un enfant de douze à quinze ans les roule dans les galeries, dont le sol porte une suite de planches sur lesquelles pose la roue. Dans un schicht de liuit heures, cet ouvrier doit conduire aux puits d'extraction, sur une longueur de 20 à 30 toises, de douze à seize de ces brouettes dites karn; il reçoit, par semaine de 5 postes ou schichten, 17 gros 6 pfennings,

plus une livre d'huile. Il résulte de là que le roulage du minerai dans la mine revient à un gros environ la voiture.

Elévation au jour.

L'extraction au jour a lieu, comme nous l'avons déja dit, à l'aide de deux puits principaux ayant chacun 10 pieds de longueur sur 5 de largeur : ils sont percés dans la roche et boisés seulement à leur partie supérieure. L'un de ces puits, le kreutzerschacht, situé dans le district supérieur, à 116 toises de profondeur, va par conséquent au plus bas des travaux; l'autre, situé dans le district inférieur, le saustallerschacht, n'a que 98 toises de profondeur; il s'arrête au quatrième sohle (étage) de l'exploitation par éboulement, et les minerais des niveaux inférieurs sont élevés par un puits à treuil nommé gesenke, dont les dimensions sout de 8 pieds de longueur sur 5 de largeur et 27 toises de profondeur.

d'un puits.

Tous ces puits ont été creusés en grande partie Résultats du l'aide du feu : la flamme devant alors agir de haut en bas, on dispose les bois horizontalement en croix les uns sur les autres, et on recouvre la partie supérieure d'une couche de minerai, afin d'empêcher le feu de monter au faite. Où la roche n'est point humide, on présère le creusement au feu à celui par la poudre. En général les frais du percement d'un puits sont à ceux d'une galerie dans le rapport de 6 à 5.

M. Schultz, de Berlin, donne les détails suivans du percement à la poudre d'un puits d'Altenberg : ce puits avait 2 toises et demie de longueur et trois quarts de toise de largeur. L'approfondis-

de des broncites dues days; il requit, par seminifié

de 5 postes ou se lichten, in gras 6 nfentings,

sement d'une toise a coûté:

D'ALTENBERG.			543
18 Pour ourries	ģę.	gr.	pfeu.
1°. Pour ouvriers	7.2	Q	Q
30. 72 livres d'huile, à 20 écus le quintal	10	19.	2
10 2 500 florants & -6	3о	1-3	4
nings chaque. 5°. 4 quintal d'acier, à 20 écus	26	. 4	0
J. + quintai d'acier, a 20 ècus	5.	О,	0
Total	4/4	0 °	6

D'où il résulte qu'une toise cube coûte 76 écus (304 francs), et le mètre cube 39 fr. 07.

L'extraction dans le petit puits inférieur se fait Extraction à à l'aide de treuils servis par deux hommes, et l'aide du dans des tennes du contenu d'un avierte l'il 1 et treuil. dans des tonnes du contenu d'un quintal; ils doivent élever par poste de huit heures quatre-vingtdix tonnes, et sont payés à raison de 4 gros par

poste comme les autres.

L'extraction dans les puits principaux a lieu à Extraction par les baril'aide de baritels à eau. L'eau qui les alimente rels à eau. est prise à l'étang dit galgenteich, et conduite aux roues de la manière qui suit : de cet étang, situé à un quart de lieue au sud de la ville, part un conduit qui amène l'eau dans une cais e de dépôt : le trop-plein se rend par un canal dans celui qui alimente les laveries, tandis que la quantilé nécessaire aux baritels y est conduite par six rangées de tuyaux de bois de 4 pouces de diamètre intérieur. Chaque rangée est composée de quatre cent vingt pièces de 12 pieds de longueur : ces tuyaux, situés à la surface du sol, descendent, dans un ravin et remontent à la même hauteur dans une caisse de réception, d'où l'eau est ensuite portée aux roues par un conduit de 45 toje

ses de longueur. Cette eau, après avoir fourni à la roue du baritel du district supérieur, haute de 40 pieds et située à 4 pieds sous terre, va faire mouvoir deux roues de moulin de 18 et 14 pieds de diamètre, puis se rend sur la roue du baritel du district inférieur, qui est à 24 pieds sous terre et qui a 36 pieds de diamètre; de là elle va enfin

se réunir à l'étang dit Kunstteich. Les deux baritels sont construits de la même manière. Celui du saustaller-schacht ou du district inférieur a sa roue située à 24 pieds au-dessous du jour. Cette roue est large de 3 pieds 8 pouces, haute de 36 pieds, à double rang d'aubage; la largeur des auges est de 14 pouces, leur nombre de 96 : elle est à chute supérieure, reçoit 75 pieds cubes d'eau par minute, et fait 6 ; tour par minute. Sur l'axe même de cette roue est situé le cylindre sur lequel s'enroulent les cordes des tonnes, qui sont dirigées sur le puits par quatre poulies. Ce cylindre a douze pieds de diamètre. Les tonnes peuvent contenir 5 à 5 ½ quintaux, 3 font une voiture. Le puits d'extraction est recouvert d'un plancher portant deux trous pour le passage des cordes, et fait de deux battans pour permettre celui des tonnes. Quand la tonne pleine arrive au haut du puits, elle soulève la porte, passe au-dessus et la laisse retomber : on fait alors descendre cette tonne par un mouvement contraire de la machine; elle vient poser sur le plancher; on la renverse et on reçoit le minerai dans des brouettes, à l'aide desquelles on le roule au tas.

Chaque baritel à eau exige le service de cinq hommes, trois au jour et deux dans la mine. Deux des ouvriers du jour doivent charger les tonnes, le troisième règle les mouvemens de la machine. Pour les ouvriers de l'intérieur, nommés schläger (chargeurs), leur emploi est de casser le minerai et de charger les tonnes.

Ces cinq hommes élèvent ordinairement, par poste de six heures, 45 tonnes ou 15 voitures de minerai, du niveau de 75 toises. La paie de l'ouvrier directeur est de 3 gros par poste; celle des chargeurs de 3 gros, plus ½ liv. d'huile par poste; celle des déchargeurs de 3 ½ gros, plus ½ l. d'huile.

Le roulage et l'élévation au jour du minerai reviennent ensemble à 3 gros la voiture (6c. par quintal mét.); d'ailleurs le prix moyen de l'extraction est d'environ 10 gros la voiture (20c. le quintal mét.). Le total des frais d'exploitation se monte donc à 13 gros ou à 26c. le quintal métrique.

L'étang qui fournit les eaux à la machine d'é- Epuisement puisement, dit Kunstteich, est situé à 30 toises du des eaux. côté S.-O. du Stockwerk. Ces eaux sont amenéesau puits d'extraction par une galerie longue de 66 toises,qui le joint à 24 toises au dessous du jour : de là, elles descendent par une suite de conduits de bois d'un pied carré jusqu'au niveau de la roue, à 70 toises de profondeur. Cette roue, à chute supérieure et à augets, a 48 pieds de diamètre, 17 pouces de largeur et 128 augets. Elle communique, par des tirans et des croix, le mouvement alternatif à deux grands tirans disposés dans le puits d'épuisement, distant de 64 pieds de celui de la roue. A ces tirans sont liés vingt jeux successifs de pompes aspirantes; savoir, sept à l'un et treize à l'autre. Les corps de pompes en bois ont de 14 à 6 pouces de diamètre et 7 pieds de hauteur : les pistons, aussi en bois, ont 4 pieds de levée. Ces pistons font quatre et demi à cinq levées dans une

Tome VIII. 3º. livr.

minute, et la quantité d'eau fournie par la machine est de 54 pieds cubes par minute. Cette eau est versée dans la galerie d'écoulement dite Tiefer-Erbstollen, qui, située au niveau de 75 toises, large de 3 pieds 1/2, haute de 6 pieds, a 936 toises de longueur et va se terminer au petit ruisseau de Geyssing.

· Quoique les feux intérieurs contribuent sans cesse à vicier l'air de la mine, il n'y est cepeisdant pas malsain. Les communications nombreuses ménagées entre les différens travaux, les puits d'extraction et la galerie d'écoulement, font qu'il se renouvelle toujours facilement.

Nombre

Le Stockwerk d'Altenberg occupe deux cents employés. 3 ouvriers; savoir, un maître-mineur en chef, 4 maîtres-mineurs, un maître-machiniste et 2 aides. un maître de canaux pour la conduite de l'eau, mineurs, trente-cinq ouvriers a prix fait, 5 brouetteurs, 9 ouvriers du treuil, 10 ouvriers sur les baritels, et 58 forgerons.

Produitde L'extraction annuelle s'élève, année commune, Pextraction. de 300 à 350 schoc fuhren (soixantaine de voitures) ou de 150,000 à 175,000 quint. mét.) Dans le trimestre d'avril 1821, on a extrait :

> Du district supérieur, 37 schoc 20 voitures (18,404 quintaux m.), qui ont couté d'extraction et roulage 963 cus. 17 gros. 2 liards 3797 02 Du district inférieur 45 schoc 33 voit. et dem. (22,458 quintaux métriques.). 1333 6 11 5253 14 2297 0 1 90501.16 D'ailleurs les autres frais ont été: pour la machine hy-99 6 8 391 20 draulique..... Pour les forges..... 193 3 4 760 92 Pour matériaux de la mine et autres..... 1238 10 10 4879 48 Total. 3827 20 11 15081 1.76 mil.

Chaque schoc ou soixantaine de voitures de minerai a donc coûté d'extraction et roulage seulement 27 écus 12 gros, ou les 100 quint., 22 fr. 14.

L'exploitation du Stockwerk d'Altenberg, soumise aux regles fixes que nous venons d'exposer, ne donne plus à craindre de voir se renouveler des catastrophes semblables à celles qui ont déjà eu lieu; elle est cependant encore susceptible de quelques changemens, qui peuvent, soit en rendre l'extraction plus facile ou moins coûteuse, soit en assurer plus long-temps le succès.

10. Je ferai remarquer d'abord que dans les travaux en plein roc on ne ménage point de réserves, on n'approfondit jamais qu'au fur et à mesure qu'on épuise les niveaux supérieurs, et cette règle, contraire aux principes de toute bonne exploitation, expose la Société à voir ses

travaux manquer tout-à-coup. 2º. Les baritels à eau, d'une construction grossière, exigent une beaucoup plus grande quantité d'eau qu'il ne serait nécessaire s'ils étaient mieux faits; en outre, le cylindre ou tambour, placé sur l'arbre même de la roue, exige à l'intérieur une excavation énorme pour son place-

30. Enfin, la machine d'épuisement, sujette à de fréquentes réparations, pourrait être avantageusement remplacée par une machine à colonne

Les officiers d'Altenberg, convaincus du bon effet que produiraient ces derniers changemens, ont pensé depuis long-temps à les effectuer. Ils ont proposé au Conseil supérieur de Freyberg de construire un baritel à eau sur le dernier mode, de remplacer le système de pompes par

une machine à colonne qui recevrait l'eau de chute du baritel, et de faire remonter, au moyen de pompes, l'eau en excès aux besoins de la machine à colonne, pour aller de nouveau servir au baritel. Des raisons purement pécuniaires ont fait jusqu'ici rejeter ce projet, dont les avantages ne sont au reste nullement douteux.

PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS.

La préparation mécanique des roches stannifères retirées du Stockwerk d'Altenberg se fait dans la petite vallée de Tiefenbach, où sont treize laveries situées sur le ruisseau de ce nom, disposées les unes au-dessous des autres, s'étendant d'Altenberg à Geyssing, et recevant, outre l'eau du Tiefenbach, celle du canal qui vient de Zinnwald.

Transport Le minerai extrait est chargé aux différens des minerais. bocards à l'aide de voitures ou caisses rectangulaires, de contenus différens, qui sont portées sur deux ou quatre roues dans la belle saison, ou sur des traineaux dans les temps de neige. On a des voitures de trois dimensions différentes : les unes, traînécs par deux chevaux, ont 12 pieds de longueur, 16 pouces de largeur et 14 pouces de profondeur; leur capacité est de 32256 pouces cubiques, leur poids de 16 quintaux; c'est ce qu'on nomme un fuhr; les autres, traînées par un seul cheval, ont 8 pieds de longueur, 16 pouces de largeur et 14 pouces de profondeur, 21504 pouces cubes de capacité et environ 10 quintaux en poids; enfin les troisièmes, de 4 pieds de longueur, 16 pouces de largeur, 14 pouces de profondeur, 10752 pouces cubes de capacité, de 5 quintaux

en poids, sont nommées trilinge et traînées par un seul homme. Ce sont ordinairement des mineurs qui, après avoir travaillé le matin dans la mine, exécutent ce roulage l'après-midi.

Le nombre de tours faits dans un temps donné est très différent, selon que le roulage se fait par des hommes ou par des chevaux, et aussi selon la distance plus ou moins grande à parcourir, distance qui dépend et du district où on prend le minerai et du bocard où on le mène.

Le prix du roulage est fixé par voiture de 16 quintaux; il varie, du reste, en raison de la distance à parcourir et du nombre de tours dans un temps donné: terme moyen, il revient ordinairement à 2 à 3 gros par voiture, ou de 4 à 6 centimes par quintal métrique.

On porte à chaque bocard des minerais (zwitter, de différens districts, afin que par leur mélange ils donnent un schlich moyennement riche : on y trouve aussi cet avantage, que les gangues étant plus ou moins quarzeuses, plus ou moins argileuses dans les différens districts, leur mélange donne un schlich plus facile à fondre.

Les minerais rendus au bocard sont étendus en tas sur une aire voisine, et le nombre de voyages de chaque voiturier inscrit sur une taille particulière tenue par le steiger de la laverie dépendante.

Les minerais déposés en tas près du bocard Cassage des minerais. doivent être cassés en morceaux de la grosseur du poing avant d'être chargés. Ce travail se fait à l'aide de gros marteaux, mais il est des morceaux si résistans, qu'on ne saurait les casser qu'avec beaucoup de peine; ceux-là sont préalablement grillés : on les nomme wurfling. On estime en

une machine à colonne qui recevrait l'eau de chute du baritel, et de faire remonter, au moyen de pompes, l'eau en excès aux besoins de la machine à colonne, pour aller de nouveau servir au baritel. Des raisons purement pécuniaires ont fait jusqu'ici rejeter ce projet, dont les avantages ne sont au reste nullement douteux.

PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS.

La préparation mécanique des roches stannifères retirées du Stockwerk d'Altenberg se fait dans la petite vallée de Tiefenbach, où sont treize laveries situées sur le ruisseau de ce nom, disposées les unes au-dessous des autres, s'étendant d'Altenberg à Geyssing, et recevant, outre l'eau du Tiefenbach, celle du canal qui vient de Zinnwald.

Transport Le minerai extrait est chargé aux différens des minerais. bocards à l'aide de voitures ou caisses rectangulaires, de contenus différens, qui sont portées sur deux ou quatre roues dans la belle saison, ou sur des traineaux dans les temps de neige. On a des voitures de trois dimensions différentes : les unes, traînées par deux chevaux, ont 12 pieds de longueur, 16 pouces de largeur et 14 pouces de profondeur; leur capacité est de 32256 pouces cubiques, leur poids de 16 quintaux; c'est ce qu'on nomme un fuhr; les autres, traînées par un seul cheval, ont 8 pieds de longueur, 16 pouces de largeur et 14 pouces de profondeur, 21504 pouces cubes de capacité et environ 10 quintaux en poids; enfin les troisièmes, de 4 pieds de longueur, 16 pouces de largeur, 14 pouces de profondeur, 10752 pouces cubes de capacité, de 5 quintaux en poids, sont nommées trilinge et traînées par un seul homme. Ce sont ordinairement des mineurs qui, après avoir travaillé le matin dans la mine, exécutent ce roulage l'après-midi.

Le nombre de tours faits dans un temps donné est très différent, selon que le roulage se fait par des hommes ou par des chevaux, et aussi selon la distance plus ou moins grande à parcourir, distance qui dépend et du district où on prend le minerai et du bocard où on le mène.

Le prix du roulage est fixé par voiture de 16 quintaux; il varie, du reste, en raison de la distance à parcourir et du nombre de tours dans un temps donné: terme moyen, il revient ordinairement à 2 à 3 gros par voiture, ou de 4 à 6

centimes par quintal métrique.

On porte à chaque bocard des minerais (zwitter, de différens districts, afin que par leur mélange ils donnent un schlich moyennement riche : on y trouve aussi cet avantage, que les gangues étant plus ou moins quarzeuses, plus ou moins argileuses dans les différens districts, leur mélange donne un schlich plus facile à fondre.

Les minerais rendus au bocard sont étendus en tas sur une aire voisine, et le nombre de voyages de chaque voiturier inscrit sur une taille particulière tenue par le steiger de la laverie dé-

pendante.

Les minerais déposés en tas près du bocard Cassage des doivent être cassés en morceaux de la grosseur du poing avant d'être chargés. Ce travail se fait à l'aide de gros marteaux, mais il est des morceaux si résistans, qu'on ne saurait les casser qu'avec beaucoup de peine; ceux-là sont préalablement grillés : on les nomme wurfling. On estime en

général que cinq voitures de minerai donnent. selon le district d'où ils viennent, une à deux

voitures de wurfling.

Le grillage du wurfling s'opère à l'air libre sur une aire quadrangulaire. On dispose un lit de bois fendu de 14 à 16 pouces de hauteur, formé généralement de trois couches de bûches, disposées en croix les unes sur les autres. Sur ce lit de bois on pose les wurfling à griller sur une, hauteur d'environ 2 pieds et demi à 3 pieds. Les plus gros sont mis au bas et les plus petits au haut. On recouvre de trois planches trois des hords du lit de bois, et le tas entier d'une minge couche, de menus débris des cassages précédens, pour concentrer la chaleur. Ce grillage dure environ quarante-huit heures, temps nécessaire à la combustion du bois; dans les vingt-quatre dernières heures, il s'échappe une épaisse fumée et il se dégage une forte odeur d'arsenic. Pour le grillagie de soixante voitures de wurfling on use généralement 5 corde de bois fendu, d'une dimension de 6 pieds de longueur, largeur et hauteur.

Le cassage des minerais grillés et non grillés, est fait ordinairement par des mineurs après leur poste du matin. Ces mêmes ouvriers doivent en outre, lors du grillage, disposer sur les lits de bois préparés par le steiger de la laverie, les wurfling à griller, et dans tous les cas rouler près les

caisses du bocard les minerais cassés.

En général, trois hommes préparent en huit jours cent vingt voitures de minerai et reçoivent une paie de 4 écus 4 gros. Les outils qu'ils usent sont d'ailleurs réparés aux frais de la Société.

an dessus de la rome est de quarece et l'eau tora DU BOCARDAGE.

Un atelier de bocardage se compose généra- Bocardage des minerais. lement de deux parties : 1º. d'un emplacement pour les batteries; 2º. d'un local pour les canaux et les schlichs qu'on en retire: ce dernier, séparé du premier par une simple muraille, touche immédiatement à la laverie.

L'emplacement des batteries, dans les bocards de dernière construction, a 60 pieds de longueur, 40 de largeur et 15 de hauteur; il est divisé en deux par un plancher, à la hauteur de 6 pieds 8 pouces au-dessus du sol, et muni de six fenêtres, par lesquelles arrive le jour : il contient ordinairement cinq batteries à deux auges et six pilons.

Les roues qui mettent ces batteries en mouve- de bocard. ment sont situées en dehors; leurs arbres, au niveau du deuxième étage de la chambre précédente, posent sur des supports rangés en ligne droite sous un petit hangar fermé, dans lequel pendent les seaux de rafraîchissement et les matières pour le graissage des tourillons. Ce petit hangar, long de 40 pieds, large de 3 pieds et demi, haut de 5 pieds, est distant de 5 pieds de la chambre des bocards. C'est dans cet intervalle que sont comprises les roues recouvertes du canal qui leur fournit l'eau.

Ce canal, large de 6 à 7 pieds, contient généralement 12 pouces d'eau. Les vannes, placees au-dessous des différentes roues qu'elles alimentent, sont disposées alternativement à droite et à gauche; elles ont 10 pouces de largeur et sont ordinairement levées de 4 pouces. La chute d'eau

au dessus de la roue est de 4 pouces, et l'eau tombe dans la troisième auge.

Les roues, à chute supérieure ou à auges ont 14 pieds de diamètre et 27 pouces de largeur; l'épaisseur des couronnes est de 4 pouces et demi, la largeur des auges de 18 pouces ; l'épaisseur des planchers d'auges d'un pouce un quart, le cercle de division au tiers de l'intérieur, et l'angle des deux parties de l'auge un angle droit. Le nombre total des auges est de quarante-quatre. Ces roues, construites de bois de sapin, durent environ dix ans.

L'arbre des roues a 25 pieds de longueur et 2 pieds de diamètre; construit aussi de bois de sapin, il dure environ sept ans. A ses deux extrémités, il est percé d'une ouverture longitudinale, de 20 pouces de longueur et de 2 pouces de largeur, qui offre une cavité ronde au centre de l'arbre, et reçoit un bras de fer forgé formant le tourillon: cet arbre est d'ailleurs à trois leviers, et porte sur sa circonférence trois cames en bois, qui ont 10 ponces de longueur de queue, 12 pouces de longueur de tête, et 8 pouces de plus grande hauteur. La courbe de la tête est celle de la développante du cercle.

Les supports de l'arbre se composent d'un billot de bois reposant sur deux traverses longitudinales au-dessus du sol supérieur de la chambre du bocard. Ces traverses ont 2 pouces carrés, le billot a 4 pieds de longueur, 18 pouces de largeur et 14 pouces de hauteur. Il renferme dans sa partie supérieure une pierre de basalte, sur laquelle repose le tourillon de l'arbre. Pour empêcher le tourillon de se porter à droite et à gauche, il est maintenu entre deux pièces de bois

en forme de coins, lesquels sont fixés sur le billot et saillent autour de la pierre de basalte. Pour empêcher le billot de reculer, on emploie aussi une pièce de bois reposant sur les deux traverses inférieures, et maintenue par des chevilles.

Une batterie de bocard se compose de deux 2º. De la construction auges à trois pilons chacune: voici comment on du bocard.

la construit à Altenberg :

Dans une fosse profonde de 5 pieds 8 pouces, et large de 2 pieds, qu'on creuse sous terre, on commence par placer une pièce de bois ayant 10 pieds de longueur, 18 pouces de largeur et 18 pouces de hauteur. Sur celle-ci on pose trois piliers verticaux, dont deux aux deux extrémités et un au milieu. Ces montans ont 18 pieds de longueur et 16 pouces carrés; ils reposent simplement sur le bois inférieur. Dans l'espace entre deux, on place de part et d'autre de ce dernier des pièces de bois de 36 pouces de longueur, 3 pouces d'épaisseur et 16 pouces de hauteur : on les dispose de chaque côté, trois verticalement les unes sur les autres, et on forme ainsi les parois de l'auge. Pour consolider le tout, on enfonce des deux côtés des pieux qui maintiennent à-la-fois les montans et les parois. Sur le fond de l'auge on tasse des pierres de syénite, qu'on bocarde à sec sur une hauteur de 2 pieds, et c'est ce qui forme la sole. On lui donne ordinairement une légère inclinaison vers l'extrémité, par où doit se faire la sortie de l'eau. L'auge ainsi formée a alors pour diniensions 1 pied de largeur, 2 pieds de profondeur, et 36 pouces de longueur : elle reçoit l'eau qui lui est nécessaire et chasse le schlich provenant du bocardage,

par deux ouvertures de 4 pouces carrés, pratiquées aux deux extrémités de l'ange, et à sa partie supérieure elle est garnie en outre des deux côtés de deux haies de branches d'arbre, pour empêcher les morceaux élevés hors de l'eau de

sortir de l'auge.

Les pilons sont au nombre detrois dans chaque auge; ils sont construits de bois de charme, ont 6 pouces d'équarrissage et 14 pieds de hauteur, ils portent à leur extrémité inférieure des pièces de fer du poids de 70 à 90 livres, qui ont la formé d'une pyramide quadrangulaire tronquée, terminée par une queue qui pénètre dans le pilon et y est maintenue par des coins et des liens de fer, A 6 pieds de hauteur au-dessus du fer, chaque pilon porte une rainure, dans laquelle on introduit les mentonnets, qui saillent ordinairement de 6 pouces : ces derniers sont liés fortement dans la rainure par des coins plus ou moins gros, selon qu'on veutabaisser ou élever les mentonnets. Les pilons sont éloignés de 9 pouces de l'arbre; ils ont tous une levée de 18 pouces, mais sont de poids différent : le fer du pilon le plus éloigné de la bonde reçoit ordinairement le minerai direclement; on le nomme dégrossisseur; son fer pèse go livis celui du pilon du milieu ne pèse que 80 livres, tandis que le fer du pilon opposé ne pèse que 70 livres. Un fer de pilon dure ordinairement six semaines; on donne toujours les neufs au pilon dégrossisseur, et ceux qui ont déjà servi aux deux autres. Ces fers neufs viennent-ils à s'user, on les passe de semaine en semaine du pilon degrossisseur à celui du milieu, et de celui-ci à celui opposé. Les tiges en bois d'un pilon peuvent durer trois aus

Les pilons sont maintenus dans la position verticale par des paires de traverses ou pièces horizontales qui vont d'un montant à l'autre, les comprennent entre eux et portent des ouvertures par lesquelles on introduit des coins entre chaoun d'eux. Chaque pilon, cerné ainsi de tous côtés, ne peut avoir de mouvement, soit de droite à gauche, soit de devant en arrière. Sur la hauteur d'un pilon on a deux semblables paires de traverses. ou prisons: la première està 4 pieds au-dessus du sol de l'atelier ou du niveau supérieur de l'auge ; la seconde est à 4 pieds de la première. Les pieces de bois qui composent une paire sont longues de 4 pieds, larges de 6 pouces, épaisses de 6 pouces; elles s'engagent dans les montans, au moyen de rainures de 8 pouces, et y sont maintenues par des coins. Les coins, serrés entre chaque pilon, sont distans de 8 pouces les uns des autres, en sorte qu'entre eux et les pilons il reste L pouce pour le jeu.

Les minerais à bocarder sont donnés à l'auge par une caisse nommée rolle, qu'on entretient toujours pleine, et qui reçoit un mouvement du pilon dégrossisseur, en face duquel elle est située. Cette caisse, de forme evasée, a 2 pieds 8 pouces de longueur, 2 pieds 6 pouces de largeur en haut, 6 pouces de largeur en bas et 4 pieds de hauteur moyenne : elle se termine par un canab creux, de 8 pieds de longueur, 10 pouces de largeur et 5 pouces de profondeur, par lequel arrive un petit courant d'eau qui entraîne les minerais sous le pilon. Cette caisse, éloignée de 2 pieds de l'auge, repose sur deux traverses, dont l'une est à 2 pieds 2 pouces de hauteur au - dessus du sol et à 2 pieds 10 pouces de distance de l'auge, et

dont l'autre, haute de 2 pieds, est distante de 2 pieds 4 pouces de la première. Cette caisse, qui s'élève jusqu'au plancher de la chambre du bocard, sur lequel on met le minerai, y communique par un trou de 12 pouces carrés, par lequel on fait tomber ce minerai. Sa tige porte à l'extrémité près de l'auge une pièce de bois verticale, haute de 6 pieds et épaisse de 2 pouces, sur laquelle vient frapper un mentonnet appliqué dans la rainure du dégrossisseur, à 8 pieds 8 pouces de hauteur. Par ce choc, les minerais de la caisse roulent par le canal creux dans l'auge; leur entraînement est d'ailleurs facilité par le petit courant d'eau qu'on y fait arriver.

L'eau nécessaire aux auges et caisses de bocards est prise dans le canal commun qui amène l'eau sur les roues. Ce canal offre, à cet effet, une ouverture de 8 po. de largeur, qu'on ouvre plus ou moins à l'aide d'une vanne. En général, quand toutes les batteries sont en activité, la vanne est élevée de 2 à 3 pouces; l'eau sortant par la vanne se rend par un conduit vertical dans un canal en bois de 6 pouces de largeur et 6 pouces de profondeur, appliqué contre la muraille. De là une grande partie se rend, par des conduits inclinés, dans des canaux de 6 pouces de largeur et 4 pouces de profondeur pratiqués sur le sol même de l'atelier, près des auges, auxquelles ils communiquent par deux ouvertures de 4 pouces en carré, situés en face des pilons dégrossisseurs de chaque auge. Une autre partie très-faible de l'eau se rend par d'autres canaux en bois dans différentes caisses.

30. des rè D'après la nature des minerais, on doit généragles à suivre lement bocarder à grain fin. Les matières les plus cardage.

faciles à bocarder sont celles argileuses ou ferrugineuses; les plus difficiles, celles quarzeuses. Dans une bonne marche, les pilons doivent avoir 48 levées par minute. Quand on a assez d'eau, on bocarde jour et nuit, et avec 5 batteries, on passe soixante voitures de minerai en trois jours.

Un ouvrier est chargé seul de la conduite des

bocards; il doit:

10. Varier les eaux d'auge et de roue; entretenir la roue dans la vitesse convenable; faire que l'eau de l'auge soit toujours en rapport avec le nombre des auges, et coule uniformément dans toutes;

2º. Entretenir les caisses de minerai, ne pas trop les charger; car alors l'auge se remplit trop, et diminue la force du bocardage. Il ne faut pas non plus qu'elles soient trop vides, car alors l'auge n'étant pas fournie use son sol, et occasionne une perte de temps;

30. Graisser les tourillons des roues;

4º. Désemplir les canaux, veiller à ce qu'ils aient toujours des grains uniformes, à ce qu'ils se remplissent toujours dans le même temps, à ce que l'eau n'entraîne point de matières métalliques hors des labyrinthes, toutes marques d'un bon aller de la machine;

5". Aider le maître laveur (steiger) à réparer les parties du bocard qui en ont besoin. Ce gar-

con recoit un écu 10 gros par semaine.

L'emplacement des canaux où se déposent les schlichs provenant du bocardage des minerais, conduite des et celui où on les entasse pour les livrer ensuite schlichs de bocard. à la laverie, a ordinairement 30 pieds de longueur, 20 pieds de largeur, et 15 pieds de hau-

558

-D'ALTENBERG.

559

teur. Dans cet espace, séparé de l'atelier des batteries seulement par une muraille, se trouvent deux canaux et deux ou quatre bourbiers, et les compartimens de réserve des différens schlichs, qui quelquefois sont séparés de cloison, mais le

plus souvent communiquent entre eux.

L'eau, chargée du schlich qui sort de l'auge par la bonde de 4 pouces carrés, coule dans un canal en bois pratiqué sur le sol de l'atelier, large de 6 pouces, profond de 6 pouces, et incliné de 10 degrés. De là elle coule dans les canaux. Ceuxci, formés de pièces de bois de 6 pouces d'épaisseur, sont au nombre de deux, disposés l'un près de l'autre; ils ont 26 pieds de longueur, 2 pieds 6 pouces de largeur et profondeur. Ils communiquent du canal par une partie plus élevée nommée gefælle, qui a 2 pieds de longueur, la largeur du canal, et qui est à 2 pouces au-dessus du niveau de ce dernier. L'eau tombe sur cette partie par une ouverture de 4 pouces en carré, s'y divise en lames, et se rend de là dans les canaux, où elle dépose son schlich en grains différens et en forme de coins.

On ne conduit l'eau que dans un de ces canaux: lorsqu'il est plein, ce qui arrive toutes les huit heures, on le vide, et l'eau se rend dans l'autre. On fait ordinairement trois séparations dans ces canaux; les 7 pieds près de la tête donnent le grain le plus gros nominé grobes, grossier. Les 10 pieds suivans donnent le mittel ou grain moyen, et les 7 pieds de la fin donnent le schlich le plus fin, nommé grabenschlamm ou

schlamm des canaux.

L'eau sortant des canaux, et chargée des parties les plus fines, s'échappe par une ouverture

de 4 pouces en carré, pratiquée à la partie supérieure de l'extrémité de ces canaux, et tombe dans des sumpfe, bourbiers, de 6 à 10 pieds en carré et de 5 pieds de profondeur, où elle dépose ses dernières parties de minerai. Ces bourbiers, au nombre de 2 ou de 4, communiquent entre eux par des ouvertures aussi de 4 pouces en carré, pratiquées à leur partie supérieure; ils mettent huit jours à se remplir, et donnent des schlichs de plus en plus fins, qu'on mêle tous ensemble sous le nom de sumpfchlamm, ou vases de bourbiers.

On a soin que l'eau sortant des derniers bourbiers n'entraîne aucune partie métallique. Si on lui voit une couleur grise, on pratique aussitôt un ou plusieurs autres bourbiers.

Les canaux pleins sont vidés, comme nous l'avons dit plus haut, par l'ouvrier du bocard; il dépose les différens schlichs sur le sol de l'atelier, d'où ils sont pris par les enfans de la laverie, et roules dans leurs cases de réserve, à l'aide de brouettes.

Nous observerons, à l'égard de ces établissemens de bocard, que le grand nombre de batteries réunies dans un petit espace, et soumises à la surveillance d'un seul homme, doit porter quelque préjudice dans l'opération. Il est en étfet difficile que le garçon veille toujours à obtenir le grain uniforme et convenable dans toutes.

DU LAVAGE.

Les différens schlichs obtenus aux bocards, et Considérade grains différens, sont layés séparément. Par tions preliun premier lavage, opéré sur différentes machines et de différentes manières, on chasse les

parties légères de gangues quarzeuses ou argileuses, et on obtient un schlich noirâtre, dans lequel l'étain est mélangé d'une grande quantité de substances métalliques contenues dans les minerais, comme fer sulfuré, fer arsenical, wolfram et fer oxidé. Ces substances, de pesanteur spécifique à-peu-près égale à celle de l'étain oxidé, ne pouvant en être séparées par ce moyen, on les grille alors dans des fours à réverbère à voûte très-surbaissée, avec conduit ou non, selon que le schlich tient beaucoup ou peu d'arsenic. Par cette opération, l'arsenic et le soufre sont chassés; le fer oxidé, ramené à l'état de tritoxide, acquiert une pesanteur spécifique moindre que l'étain oxidé, qui n'éprouve aucune altération pas plus que le wolfram. Alors, par un nouveau lavage, on sépare ces substances du schlich grillé, dit zinnkies, et on obtient un schlich dit zinnstein, qui doit être d'une pureté telle que un quintal donne au moins un demiquintal à la fonte. Les chefs ouvriers de la laverie (steiger) jugent de cette teneur par des essais à la sébile, faits de la manière que nous avons dit plus haut. Les fondeurs vérifient en outre ces épreuves lors qu'ils reçoivent les schlichs, et ils ne les acceptent qu'autant qu'ils se croient sûrs d'en retirer au moins la moitié d'étain en poids.

Les lavages du schlich d'étain s'opéraient autrefois à Altenberg uniquement sur des tables à toiles: depuis, ayant reconnu que les tables à secousse avaient sur celles-ci un très-grand avantage, on a commencé de les substituer aux premières. On voit encore à Altenberg un grand nombre de ces tables à toiles; mais on se propose de les faire disparaître toutes au fur et à mesure qu'elles s'useront.

Ces deux méthodes de lavage différent trèssensiblement l'une de l'autre : nous allons les considérer séparément, puis nous ferons suivre leur description d'une comparaison détaillée.

1°. LAVERIES AUX TABLES A SECOUSSE.

Les laveries de ce genre, construites le plus nouvellement, contiennent ordinairement deux tables à secousse, un schlemgraben, et quatre tables allemandes; elles sont servies par six ouvriers; savoir, un chef ouvrier (wäsch steiger), un garçon (knecht), et quatre enfans (jungen).

Pour rendre aussi claire que possible la méthode de lavage, nous commencerons par décrire généralement les diverses méthodes particulières de lavages usitées, puis nous exposerons la suite des opérations auxquelles on doit soumettre chaque schlich.

Une table à secousse se compose des parties sui- Description vantes: 1º. d'une roue et son arbre, le principal des tables à moteur de la table; 2°. du mécanisme pour changer le mouvement circulaire de l'arbre en un mouvement de va-et-vient, quisoit transmis immédiatement à la table ; 3°. de la table proprement dite; 4°. des canaux et caisses qui se trouvent à la tête de la table, et servent à amener l'eau et le minerai sur le haut de la table; 5°. des canaux et caisses situés au pied de la table, et destinés les uns à conduire l'eau de la table à la rivière, les autres à recevoir cette eau, qui y dépose des vases encore assez riches pour être retraitées.

Tome VIII, 3e. livr.

Nn

562

D'ALTENBERG.

Les roues des tables à secousse ont 12 pieds de diamètre, 12 pouces de largeur entre les deux couronnes, 11 pouces de distance d'une auge à l'autre ou de largeur d'auge : le nombre des auges est de 36. Ces roues durent environ dix ans; elles sont à chute supérieure, et reçoivent l'eau dans la troisième auge. Le canal qui amène l'eau a 16 pouces de largeur et 6 pouces de profondeur; cette eau tombe sur la roue au moyen d'une vanne disposée à l'extrémité du canal. La hauteur de la vanne doit varier avec la charge de la table et la secousse à donner.

L'arbre des roues a 22 pieds de longueur et 2 pieds de diamètre; il est construit de bois de sapin, et dure sept ans. Il est à deux levées, et porte devant le milieu de chaque table deux cames en

bois de charme.

Le mécanisme transmetteur du mouvement à la table se compose d'un petit tour de 6 pieds 8 pouces de longueur et 9 pouces de diamètre, qui porte une pièce de bois de 2 pieds de longueur et 5 pouces d'écarrissage, sur lequel pressent les cames de la roue, et d'une pièce semblable de bois disposée à angle droit, et liée au tirant, auquel elle communique un mouvement de va-etvient. Ce dernier est une pièce de bois de 7 pieds de longueur et 5 pouces d'écarrissage; il frappe ordinairement contre la tête de la table, à laquelle il fait éprouver une secousse plus ou moins forte, selon que sa longueur est plus ou moins grande. Il est lié ordinairement à la pièce de bois du petit arbre par un boulon qui traverse l'un et l'autre; cette pièce est à cet effet terminée en fourche à son extrémité, et le tirant porte une rainure longue, dans laquelle passe le boulon, qui s'appuie sur des coins de dimensions différentes, qu'on y introduit aussi pour varier la longueur ou la secousse.

La table par elle même est formée de planches de sapin larges de 10 à 11 pouces, assemblées par rainures, et terminées de part et d'autre à deux pièces longitudinales de 6 pouces d'écarrisage; elle est supportée en dessous par trois traverses de 5 pouces carrés; porte deux rebords de six pouces de hauteur; une tête ou planche inclinée légèrement, large de quinze pouces, sur laquelle l'eau tombe et se divise, et est du reste tout d'une pièce. Cette table est soutenue par quatre chaînes liées à quatre poteaux; les chaînes de devant tiennent par leur extrémité inférieure à un crampon fixé à la pièce longitudinale, et armé de dents qui permettent de donner à la table plus ou moins de tension, en tenant la chaîne sous une inclinaison plus ou moins grande avec la verticale. Du reste, cette tension est toujours la même dans chaque table, quelque schlich qu'on y lave; elle ne varie que lorsque la table venant à s'user perd peu-à-peu de sa tension. Les chaînes de derrière ou du pied de la table sont fixées par leur extrémité intérieure à un crochet adapté à la table, et à leur extrémité supérieure liées à une vis qui passe dans un écrou pratiqué à la traverse qui réunit les deux piliers verticaux. En tournant la vis au moyen d'une clef, on peut abaisser ou élever les chaînes, et par suite varier l'inclinaison de la table d'une quantité aussi petite qu'on

A la tête de la table on trouve : 1º. un canal

Nn 2

qui amène l'eau; 2º. une caisse où l'on délaie le minerai; 50. un conduit par lequel l'eau vaseuse de la caisse se rend sur le chevet; 4º. un plan incliné, qui la divise en plusieurs filets tombant alors

sur toute l'éiendue de la table.

Le canal d'arrivée de l'eau a 6 pouces de largeur et 4 de profondeur; il porte au-dessus de chaque caisse deux robinets, l'un à la tête et l'autre au pied : ces robinets ont la forme d'un tampon conique, percéintérieurement d'un creux cylindrique d'un pouce de diamètre, et selon qu'on oppose l'ouverture latérale plus ou moins au petit canal saillant, on donne à la caisse une plus ou moins grande quantité d'eau pour le délayage de la matière. Au dessous de ce robinet se trouve d'ailleurs une planche inclinée qui divise l'eau, et l'empêche de tomber en masse sur la matière, qu'elle pourrait entraîner avant de l'avoir suffisamment délayée.

La caisse est en bois; elle a 20 pouces de largeur, 2 pieds 10 pouces de longueur, 2 pieds 10 pouces de profondeur. Elle s'incline de 6 pouces sur sa longueur, et porte à son pied une ouverture de 6 pouces de largeur et 4 de hauteur, par laquelle l'eau se rend sur une grille en fer, dont les trous ont un quart de pouce carré. Là, les saletés restent sur la grille, les matières délayées traversent, et tombent dans le conduit de 6 pouces de longueur et 4 de profondeur, qui les conduit sur la tête de la table ou plan incliné de 15 degrés, de forme triangulaire, de 4 pieds 12 pouces de largeur en bas, 12 pouces de largeur en haut et 2 pieds de hauteur; ce plan porte, en face du conduit une pierre qui force l'eau de prendre par les côtés, et à ses deux bords, deux

suites de chevalets pour diviser l'eau et la faire tomber en filets minces sur la table.

Au pied de la table on a:10. un canal ou conduit de 12 pouces de largeur et 3 pieds 6 pouces de profondeur, par lequel on conduit à la rivière l'eau, et le schlich trop pauvre en minerai pour être traité; 2°. une caisse en bois de 6 pieds 6 pouces de longueur, 3 pieds de largeur, et 2 pieds 6 pouces de profondeur. Elle est destinée à recueillir l'eau de la table, chargée de parties encore dignes d'être traitées, et ferme par une porte mobile sur un axe, et susceptible de joindre à la table en passant sur le premier canal.

Les deux tables à secousse sont servies par un garçon et deux gamins de 12 à/15 ans. Les gamins charroient dans des brouettes les schlichs cousse. qu'on doit laver, des canaux d'où ils viennent, à la tête des tables sur un plancher établi au niveau des caisses. Le garçon charge ces schlichs sur les caisses au moyen d'une pelle en fer, dont la tête est inclinée d'environ 10 degrés avec le manche de bois. Cet ouvrier doit en outre varier l'ouverture des robinets, de manière que la quantité d'eau de déhourbage soit toujours en rapport avec les schlichs qu'il traite, et que l'eau sortant des caisses ait le degré de densité le plus convenable pour s'écouler en nappes uniformes, et n'y point former de rainures. Il doit aussi nettoyer de temps en temps la grille et le canal qui conduit à la table, donner plus ou moins d'eau à la roue, selon le choc nécessaire au schlich et la charge de la table; enfin varier l'inclinaison de la table selon les différens schlichs. Il ne change pas d'ailleurs celle-ci dans le courant de lavage

tion des ta-

d'un même schlich, quoique, vers la fin le tass'accumulant à la tête, l'inclinaison relative ne soit plus la même: quant à la tension de la table, elle est, comme nous l'avons dit, fixée pour chacune

et në change jamais.

Lorsqu'une des tables est pleine, ce qui exige un temps très - différent selon le schlich qu'on lave, que la matière offre un coin de 6 pouces de hauteur à la tête, et un demi pouce au bas, le garçon désassemble le tirant d'avec la pièce de bois du tour, arrête ainsi le mouvement de la table, et diminue aussitôt la quantité d'eau de la roue, qui a une moindre force à vaincre. L'un des gamins bat la partie inférieure du coin, et fait écouler toute l'eau de la table, ce qui dure quelques minutes. Pendant ce temps, le garçon essaie à la sébile les schlichs des différentes parties, et marque les différentes divisions à jeter, à rechanger, à mettre de côté. Aidé du gamin, il vient alors couper à la pelle ce schlich fortement en tasse et endurci; il met, à cet effet, le pied gauche sur la pelle, et appure fortement dessus, tandis que de la main droite il donne au manche un mouvement de va-et-vient; puis, à la fin, il appuie fortement des deux mains sur le manche pour détacher et soulever le morceau coupé, qui est porté ensuite où il convient.

Une fois la table déchargée, le garçon varie l'inclinaison d'après le schlich qu'il va laver; il remet le tirant, en changeant, s'il est nécessaire, le coin de bois relatif à sa longueur ou à la secousse à produire. Il redonne l'eau à la roue, ouvre les robinets de la caisse, et mène l'opération comme avant. Pendant que le garçon et l'un des gamins déchargent une table, l'autre gamin entretient la deuxième table.

Le shlemgraben est fait de madriers de bois Description de 4 pouces d'épaisseur; il se compose de graben. trois parties : 10. de la tête (gefælle), où se met la matière à dissoudre, et où arrive l'eau; 20. du corps où l'eau dépose le schlich; 30. de l'ex-

trémité par où s'échappe l'eau.

La première partie est une caisse de 18 ponces de largeur et 2 pieds 6 pouces de longueur, surmontée de deux bords de 2 pieds de haut; sa base, inclinée de 3 à 4 pouces, est au niveau de la surface supérieure du corps du schlem-graben. Le canal par lequel l'eau y arrive a ordinairement 4 pouces d'équarrissage.

Le corps est une caisse longitudinale de 14 pieds 8 pouces de longueur, 18 pouces de largeur et 18 de profondeur, dans laquelle l'eau, chargée de schlich, arrive en nappe au moyen d'une petite planche qu'on tient à une ligne de la tête; l'eau se rend de la tête dans la caisse par ce petit intervalle : là elle demeure en repos, et

dépose ses vases par grosseur de grains.

Là partie postérieure du schlem-graben est longue de 8 pouces, de même hauteur et largeur que le corps. A la cloison de séparation il y a trois ouvertures pour l'écoulement de l'eau du schlem: la première, à sa surface, a 4 pouces de longueur sur deux pouces de hauteur; les deux autres sont rondes, de 2 pouces de diamètre, et distantes de 4 pouces l'une de l'autre, comme la plus élevée l'est de l'ouverture supérieure. Deux planches disposées sous un angle de 60 degrés divisent cette partie du schlem en trois, dont

celle du milieu, en forme de pyramide renversée, force l'eau arrivant de la caisse à ne s'échapper que par un petit intervalle; au devant se trouve en outre une planche, sur laquelle elle se divise en nappe, et tombe dans un canal de 3 pouces de large, qui la mène dans des bourbiers de 4 pieds de longueur, 4 pieds de largeur et 5 de profondeur. On recueille dans ces bourbiers les dernières portions entraînées.

Manipulation du schlem-gra-

On lave ordinairement sur le schlem-graben les schlichs sortant des tables à secousse; il est très - commode en ce qu'il divise les minerais en qualités de grains différens, très-faciles ensuite à laver séparément sur les tables dormantes. C'est ou le maître laveur ou le garçon qui dirige cette opération. On charge sur la tête environ 10 à 15 quintaux de schlich, on lâche l'eau, on délaie la matière avec une pelle; l'eau se rend de là dans la caisse chargée de schlich, et la remplit bientôt. Quand tout est passé, on nettoie la tête, on ôte la planchette qui était à la partie antérieure de la caisse, quelques instans après on agite la matière avec un pilon ou cylindre de bois de 3 pouces de diamètre, qu'on fait sauter du bas vers la tête de la caisse, puis on abandonne l'opération à elle-même. L'eau soumise au repos dans cet espace long et étroit, y dépose son schlich déjà privé d'une partie des gaugues, de telle sorte que les plus gros grains, qui sont aussi les plus pesans, restent à la tête, et les plus fins au pied. Le tas prend ordinairement la forme d'un coin, dont la parție supérieure a 20 pouces de hauteur et la partie inférieure 4 : cette opération dure environ une

heure en tout. Lorsque tout est déposé, on lâche l'eau par les robinets, puis on porte le schlich sur les tables allemandes. Le schlich des bourbiers du schlem-graben est porté aussi sur les mêmes tables, où on le lave de la même manière, mais en ayant égard à la plus grande finesse de grain.

Une table allemande se compose de trois par- Description ties: 1º. la tête, 2º. le corps, 3º. le pied: on des tables aldoit en outre considérer les canaux qui amenent dormantes. l'eau, et les caisses qui sont au pied, et sont

destinées à recueillir les divers schlichs.

La longueur totale de la table est de 24 pieds 8 pouces, sa largeur de 3 pieds, son inclinaison de 5 pouces sur sa longueur. Elle est portée sur trois traverses qui s'appuient ellesmêmes sur des piliers en pierre. Le canal qui amène l'eau a 10 pouces de largeur et 6 de profondeur. Une bonde qu'on ouvre plus ou moins la distribue dans un petit conduit incliné, qui la verse dans une petite division, qui est à la partie supérieure de la table, et dont la largeur est de 8 pouces, et la profondeur de 6. L'eau y dépose le sable qu'elle entraîne avec elle, déborde dans une deuxième division semblable, où elle dépose ses dernières parties, et se rend de là, en nappes très-minces, sur la tête de la table, qui est longue de 16 pouces, large de 3 pieds et profonde de 12 pouces. La sole est à un pouce au - dessus de celle du corps de la table; ce dernier, long de 20 pieds, large de 3 pieds, profond de 12 pouces, offre des rebords de 6 pouces de hauteur, et est construit de planches d'un pouce d'épaisseur; il se termine par une

partie triangulaire qui a 2 pieds de longueur, et n'offre pour l'échappée de l'eau qu'une ouver-

ture de 4 pouces de largeur.

Immediatement au pied de la table se trouve: 1°. un canal transversal de 8 pouces de largeur et de profondeur, qui est pratiqué sur le sol de l'àtelier, et conduit les dernières eaux à la rivière ; 2°. trois caisses (simpel) de 18 pouces de largeur, 3 pieds 8 pouces de longueur, et 18 pouces de profondeur, destinées à recevoir les divers schlichs.

Pour faire rendre l'eau des tables dans l'une ou l'autre de ces caisses, on a des sortes de ponts portatifs qui font communiquer l'extrémité de la table avec l'une de ces caisses; ces ponts sont des caisses biaises, formées de deux parois taillées en oreilles, et liées entre elles par un morceau de bois par lequel on les saisit et les transporte. La largeur d'une des parois est de 23 pouces, celle de l'autre 18 pouces; la largeur à la tête est de 14 pouces; au pied, les deux parois ne sont distans que de 7 pouces : on a pour chaque table deux ou trois de ces instrumens.

Manipulation des ta-

On lave sur ces tables allemandes, soit les bles dorman-schlichs sortant du schlem - graben, soit ceux qui viennent directement des tables à secousse; mais l'on a pour les uns et les autres deux modes différens de manipulation. L'un est nommé kehren ou balayer, l'autre reinmachen ou purifier. Ce sont deux gamins de dix à douze ans qui sont chargés du premier travail, c'est ordinairement le maître laveur ou son garçon qui exécute le second. Voici comment se font l'un et l'autre.

1º. Balayage. On charge quarante à cinquante

livres du schlich à laver sur la tête de la table; on lâche l'eau, on délaie la matière à l'aide du rable, et de manière que l'eau s'échappe toujours en nappes uniformes sur toute la largeur de la table; quand toute la matière est entraînée, on cure les bords de la table ; 2º. on prend alors un balai, on le tient de la main gauche, on le promène du bas de la table vers la tête, en remontant à reculons, l'agitant de droite à gauche transversalement à la longueur de la table, et effleurant du coin du balai le schlich dont on soulève ainsi les parties étrangères, qui sont alors entraînées par l'eau; 3°. arrivé au haut de la table, on balaie plus fortement la surface supérieure du schlich qui s'est amassée là en plus grande quantité. On nettoie la tête, et on met à nud 4 à 5 pouces du haut de la table: alors on redescend à reculons, tenant le balai de la main droite, et ramenant vers la tête successivement le schlich du bord droit et celui du bord gauche; au bas on repousse vers la tête la matière répandue sur toute la largeur de la table, puis on chasse dans la caisse dite du mauvais tout ce qui est vers l'extrémité; 4°. on remonte en effleurant la matière, comme dans le mouvement 20., et s'il existe au haut une partie assez pure, noirâtre, et sans mélange de parties de gaugues blanchâtres, on fait une séparation avec le balai, et on redescend à reculons, en repoussant vers la tête, par le mouvement 30., tout ce qui est inférieur : on remonte en effleurant, on fait une nouvelle division là où le schlich cesse d'être pur, et on continue ainsi jusqu'à ce que tout ce qui reste sur la table soit sensiblement exempt de matières étrangères. Alors on chasse avec le

balai tout ce schlich dans une caisse du bon; on tient le balai de la main gauche, on lui donne un mouvement alternatif transversalement à la longueur de la table, en lui faisant décrire une courbe en >, pour bien chasser toutes les parties qui sont dans les bords de la table, et s'aidant de la main droite pour le repousser de droite à gauche. A chaque tiers de la table on s'arrête, et on repasse trois fois le balai dans la partie balayée pour y enlever les dernières portions de schlich qui restent toujours. Ce mouvement s'exécute ainsi : tenant le balai de la main droite, on le fait glisser rapidement jusqu'au haut du côté gauche; on le retourne dans la main, et ou le ramène par le bord droit; on recommence trois fois de la sorte, ensuite on balaie encore trois fois chacun des bords, en tenant le balai à bras tendus. On lave ordinairement par ce mode 50 livres de schlich en un espace de temps qui varie de 15 à 20 minutes, selon la qualité du schlich.

2º. Purification. Dans cette manière de laver, qui s'applique ordinairement au plus pur, on ferme l'ouverture du pied de la table par une petite planche, en sorte que ce qui est entraîné par l'eau s'amasse dans cette partie, et que l'eau qui s'échappe en débordant n'entraîne avec elle, que quelques parties légères et très-pauvres qu'elle emmène à la rivière: 1°. on délaie toujours la matière sur la tête, comme nous l'avons dit plus haut; on en prend aussi 40 à 50 livres; 2º. on prend au bas, et l'on promène le balai de droite à gauche, en remontant à reculons et en effleurant la surface du schlich; 3°. on balaie à la tête, et l'on fait une division nette; 4°. avec une planchette on prend le schlich de la tête, on le remonte de 3 à 4 pouces, on l'étend sur toute la largeur, et l'on recoupe plusieurs fois dans la longueur: par ce mouvement, l'eau agit sur toutes les parties, et entraîne une grande partie des gangues; 5°. on prend au pied, on repousse vers la tête, sur une hauteur d'environ 2 pieds, puis on chasse les matières impures (abgang) au bas de la table; 60. on répète le mouvement 20.; 7º. on enlève la matière pure de la tête, en la prenant avec la planchette, et la mettant dans une auge qui est portée sur un pied ou sorte de chevalet : alors on répète le mouvement 50., et on continue l'opération jusqu'à ce qu'on ait peuà-peu enlevé tout le schlich. On met par cette méthode une demi-heure à laver cinquante livres de schlich.

Après cette description générale des différens Exposé des modes de lavage usités dans un atelier de tables divers lavaà secousse, nous allons exposer la suite des on sommet opérations auxquelles on soumet les différens schlichs. schlichs.

Nous avons vu qu'on obtenait dans les canaux du bocard quatre sortes de grains disférens; savoir, 10. grobes ou schlich grossier; 20. mittel ou schlich moyen; 3°. graben-schlamm, ou schlamm des canaux; 4°. sumpf shlamm, ou schlamm des bourbiers. Exposons maintenant les procédés dif rens de lavage de chacun de ces produits.

10. Schlich grossier. Il est lavé sur la première Lavage du table à secousse, dont l'inclinaison est de 5 à 6 schlich grospouces, la tension de 4 pouces et demi, le choc sier. de 5 pouces et demi, la vitesse de l'arbre de 10 à 12 tours par minute. On y fait quatre tablées par jour, et à chaque fois on fait les divisions suivantes:

D'ALTENBERG.

575

La moitié inférieure est jetée dans le canal, et de-là entraînée à la rivière;

Le quart suivant, nommé mittel-stück ou milieu, est rechargé sur la caisse, pour être passé avec d'autre :

Le quart de la tête, nommé grobes-stoss ou grossier, est mis en réserve dans une case qui est à côté de la table.

Lorsqu'on a rassemblé le grobes-stoss de seize tables, ce qui dure quatre jours, on les passe sur la table pour la deuxième fois, en maintenant celle-ci dans les mêmes circonstances.

Les trois huitièmes du pied de la table sont envoyés à la rivière;

Le huitième suivant est rechargé;

Le quart plus haut est mis dans une case particulière,

Et le quart de la tête, nommé edel-stoss ou schlich noble, est mis aussi en réserve.

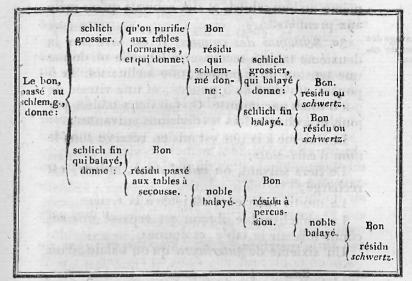
L'edel-stoss est relavé pour la troisième et dernière fois sur la table à secousse; on en fait une tablée. A cette troisième fois, l'eau ne va pas dans la rivière, mais dans la caisse qui est au bas de la table, et où elle dépose un schlich qu'on réunit au mittel-stück plus haut, pour être relavés ensemble à la table à secousse.

Dans ce troisième lavage on fait les divisions suivantes:

La moitié inférieure de la table est rechargée; Le tiers suivant est mis en réserve dans une case près du schlem-graben;

Le sixième de la tête, nommé guterheerd ou bon, est porté au schlem-graben.

Ces deux dernières parties sont traitées successivement de la même manière au schlemgraben, et d'après le mode indiqué dans le tableau suivant:



On voit que dans ces différentes opérations on obtient deux produits; savoir, 1º. gutes ou bon schlich débarrassé de ses gangues, mais encore mélangé des minerais métalliques autres que l'oxide d'étain; il est propre au grillage, et de deux qualités de grain, grossier ou fin ; 2º. le schwertz, ou schlich qui doit être bocardé de nouveau, et qui, lavé par une méthode semblable, donne ainsi un schwertz-schlich.

20. Schlich moyen. Il est lavé sur la même du schlich table à secousse, dont la tension reste la même, mais qui recoit moins d'eau, a 2 pouces de moins d'inclinaison, a pouce moins de choc, et seulement une vitesse de 8 à 10 tours par minute. On fait seulement trois tablées par jour;

moyen.

même que pour le schlich grossier, et donne de

même du bon schlich et des schwatz qu'on mêle

D'ALTENBERG.

Un tiers de mittel-stück, ou sédiment moyen

qu'on recharge;

Une demie inférieure qu'on jette à la rivière. Le sédiment noble, obtenu en assez grande quantité, est repassé sur la table, et donne:

Un sixième bon à la tête, noble balayé, donne résidu percuté. Bon balayé. schwertz.

Un tiers mittel-stück repassé; Un demi inférieur jeté.

On voit que pour le lavage des vases de canaux et bourbiers, on obtient, comme pour les schlichs gros et fins, du bon et du schwertzschlich; mais il y a cette différence, qu'on ne passe que deux fois aux tables à secousse, et que pour la vase des bourbiers on ne fait aucun schlemmage, ce qui tient à la grande ténuité des parties.

Le bon schlich de grain gros ou fin qu'on obtient de ces divers lavages, est porté à la fonderie-grillage. Les schwertz-schlichs sont mis en réserve dans une case de l'atelier du bocard, pour être retraités à la fin de l'année.

L'établissement de grillage est situé à deux Grillage. cents toises environ au-dessous de la ville d'Altenberg. Il consiste en deux bâtimens, dont l'un, long de 30 pieds, large de 40, haut de 15, contient un four à réverbère, un emplacement pour le bois, et un grand bassin pour le service des ouvriers, et dont l'autre, destiné à recevoir l'arsenic vaporisé, a 30 pieds de longueur, 25 pieds de hauteur, et 25 de largeur.

Le four à réverbère a un massif de forme pyramidale quadrangulaire; il est bâti en pierres de porphyre; sa longueur est de 18 pieds, sa lar-

Tome VIII, 3e. livr.

aux premiers. Lavage des vases de canaux.

30. Schlamm des canaux. Il est lavé sur la deuxième table à secousse, à laquelle on donne une tension de 4 pouces, une inclinaison de 3 pouces, un choc de 3 pouces, et une vitesse de 7 à 8 tours par minute. On fait deux tablées par jour, et à chaque fois les divisions suivantes :

Le sixième à la tête est mis en réserve sous le nom d'edel-stoss;

Le tiers suivant, ou mittel-stück, milieu, est rechargé;

La moitié inférieure est jetée à la rivière.

Le schlich noble obtenu est repassé une seconde fois sur la table, et donne:

Un sixième de guterheerd qu'on balaie, d'où

Bon. mauvais à per- noble (schlich cussion. schlemmé. Bon balayé. schwertz.

Un tiers qu'on recharge, Et une demie inférieure qu'on jette.

Lavage des vases de bourbiers.

4º. Sumpf-schlamm, ou vase des bourbiers. Elle est lavée sur la deuxième table, dont la tension est la même, l'inclinaison de 2 pouces, le choc de 2 pouces, et la vitesse de 6 à 7 tours par minute. On y fait seulement une tablée par jour, et on obtient:

Un sixième, à la tête, de edel-stoss, minerai noble qu'on met en réserve;

D'ALTENBERG.

geur de 15 pieds au bas et 13 pieds au haut, sa hauteur de 6 pieds. L'aire de grillage, située à 3 pieds 4 pouces au - dessus du sol, est construite en briques; elle a 8 pieds 8 pouces de longueur postérieure, 5 pieds 8 pouces de largeur antérieure, 14 pieds de longueur, et 8 pouces de hauteur de voûte dans le milieu. Elle est séparée du foyer par un petit mur en briques, haut de 6 pouces : ce dernier, qui traverse tout le massif, et qui reçoit le feu par les deux côtés, a 2 pieds de hauteur et 20 pouces de largeur; il est établi à 6 pouces au-dessus du sol de l'atelier, et n'a du reste ni cendrier ni grille. A la partie antérieure de l'aire se trouve un manteau de 5 pieds de largeur, 4 de hauteur et 2 de profondeur. C'est là que se trouvent la porte du travail, un rouleau de fer, sur lequel l'ouvrier appuie le long rable qu'il doit manœuvrer, et une cheminée communiquant à un canal muraillé, qui conduit les vapeurs dans le bâtiment voisin, où l'arsenic se dépose. Le fourneau offre à sa partie supérieure une aire de même dimension que celle inférieure; elle est destinée à sécher le schlich qu'on veut griller, et porte à son milieu une ouverture par la quelle on fait tomber celui-ci sur la sole de grillage,

Quant au bâtiment de sublimation, il est di visé en trois compartimens par deux murailles intérieures, percées d'ouvertures par lesquelles les vapeurs passent de l'un dans l'autre. Là ces vapeurs déposent en grande partie l'oxide d'arsenic qu'elles contiennent; on remarque cependant qu'elles en entraînent encore une quantité notable lorsqu'elles s'échappent dans l'air

par la cheminée peu élevée.

Manipula-

tion.

On apporte, à cinq heures du matin, le schlich à griller dans de petits tonneaux du

contenu d'un quintal, sur des voitures, Le garçon de la laverie charge une partie sur l'aire, et étend l'autre sur la sole supérieure pour la sécher; il fend le bois nécessaire, et est remplacé à sept heures par le maître laveur, qui doit conduire lui-même l'opération : celui-ci met alors le feu, qu'il dirige d'abord doucement, de manière que la flamme ne penètre que de quelques pouces dans l'aire de grillage. Pendant ce temps il étend la matière au moyen d'un rable de fer, long de 15 pieds, et terminé par un manche de bois de 4 pieds de long. L'étendage et le séchage de la matière durent environ une demi-heure : on augmente alors peu-à-peu le feu; au bout de trois quarts d'heure, l'arsenic commence à paraître; il se dégage hientôt abondamment. Le maître laveur agite alors continuellement la matière, en amenant sur le devant ce qui est sur le derrière, et réciproquement. Dans l'espace d'une heure et demie, tout l'arsenic est ordinairement dégagé; vers la fin on voit se sublimer un peu de soufre. A cette époque, la matière devient rouge clair; on la saupoudre de poussier de charbon avec une grande pelle de fer qu'on introduit dans le fourneau; on agite la matière, et l'arsenic se dégage de nouveau, mais beaucoup moins abondamment que la première fois. On donne alors aussi un fort coup de feu, de manière que la flamme s'étende sur toute l'aire et chasse les dernières portions d'arsenic. Après une heure, les vapeurs cessent; on diminue peu-à-peu le feu, qu'on entretient encore pendant deux heures, en agitant toujours la matière: alors on essaie à la sébile pour voir si l'opération est bien faite. Si le schlich qu'on obtient est d'un beau brun jaunâtre, sans mélange de

D'ALTENBERG.

parties noirâtres ou rougeâtres, c'est un signe que l'opération a été bien conduite, et on laisse refroidir jusqu'au lendemain la matière grillée que le garçon vient retirer, tandis qu'il recharge l'autre partie, qui était sur l'aire de séchage, pour être grillée de la même manière.

On grille séparément le gros et le fin: on met ordinairement 12 quintaux de gros et 13 quintaux de fin; l'opération dure généralement six heures pour le grillage du fin et sept heures pour celui du gros, qui est toujours plus chargé d'arsenic. On brûle, dans les deux jours, un peu moins d'une corde de boisfendu. On obtient trois quarts à un quintal d'arsenic, et la matière augmente d'un septième à un huitième en volume.

Lavageapiès le grillage. Les schlichs grillés sont reportés à la laverie dans de petits tonneaux, comme avant, et soumis aux opérations suivantes, par lesquelles on chasse toutes les parties étrangères à l'étain oxidé.

Les schlichs sont passés d'abord au schlemgraben, pour être séparés en qualités de grains différens; puis ces derniers sont purifiés deux fois consécutives sur les tables dormantes: la première fois ils le sont par les gamins, et les résidus sont mis en réserve dans le bocard; la deuxième fois, la purification se fait par le maître laveur, et les résidus sont de nouveau passés au schlem-graben, pour de là revenir aux tables dormantes, ainsi que l'indique le tableau suivant:

Schlich grillé,
Schlemmé,
donne:

| fin purifié. | fresidu (abgang), résidu (abgang), va au schlemg *.
| fin purifié. | fresidu à la rérésidu à la réserve. | fresidu (abgang), résidu (abgang), rés

Résidus *
schlemmés.

fin purifié.

Bon, très-fin, pauvre.
résidu (abgang), à la réserve.

Bon, pauvre, très-fin.
résidu (abgang), à la réserve.

On obtient, comme on voit, en définitive trois produits ou qualités de schlichs propres à fondre, savoir le grober ou schlich grossier, le geschmeidiger ou schlich moyen, et le geringer ou schlich très-fin et peu riche; on a en outre des résidus nommés abgang, comme, dans le lavage avant le grillage, on obtenait des résidus nommés schwertz.

A la fin de l'année, ces résidus sont traités de la manière suivante pour en retirer le peu de bon schlich qu'ils contiennent encore : on les bocarde de nouveau, on passe les sédimens qu'ils fournissent aux tables à secousse, au schlemgraben et aux tables dormantes, absolument comme pour les schlichs provenant des minerais bocardés; on en obtient aussi des schlichs grossiers et fins analogues, qu'on grille et traite en suite sur les schlemgraben et tables dormantes, pour avoir des schlichs grossiers et fins bous à fondre, et de nouveaux résidus (abgang), qui, quoique très-pauvres, ne sont point encore perdus, mais retraités dans une laverie particulière.

Dans cette laverie, on traite les derniers résidus de toutes les autres laveries; on les passe d'abord aux bocards, sous des pilons qui n'ont que moitié du poids ordinaire et une vitesse aussi de moitié. Ces résidus sont chargés à la main, directement dans l'auge, tandis qu'ou fait rendre par les caisses ½ de minerai pauvre pour faciliter le bocardage. Les schlichs sont conduits

dans des canaux, où on les divise en gros schlich, fin schlich et schlamm; mais on n'a point ici de schlamm de bourbiers, qui seraient trop pauvres pour mériter d'être traités. En huit jours, on bocarde, avec quatre batteries, soixante voitures de résidus et dix voitures de minerai pauvre.

Les schlichs obtenus sont passés séparément deux ou trois fois sur les tables à secousse, jusqu'à ce que l'on en obtienne un produit assez pur (guter heerd). Celui-ci est passé ensuite une ou deux fois au schlem-graben, et les sédimens qui en résultent sont portés aux tables dormantes, pour y être rendus purs, soit parle traitement de purification, soit par le balayage, selon leur grain. Ces schlichs purs sont encore grillés et puis lavés, comme nous l'avons dit plus haut, avant de pouvoir être bons pour la fonderie. Le grillage s'opère ici dans un four, sans conduit et chambre séparée pour y recevoir les vapeurs d'arsenic trop peu abondantes; seulement ce four porte au-dessus de la voûte de grillage une seconde voûte, dans laquelle la fumée passe, et dépose une partie de ce qu'elle entraîne. On y grille ordinairement, en quatre heures, 16 quintaux de schlich des résidus avec une demi-corde de bois, et tous les ans on retire de la chambre de sublimation 10 quintaux d'arsenic oxidé trop impur pour être livré au commerce.

Les schlichs provenant du bocardage de 60 voitures de résidus et 10 voitures de minerai pauvre, sont lavés, en quatre semaines, par six ouvriers : on en retire 32 quintaux de schlich non grillé, qui se réduisent à 16 dans le lavage Résultats après grillage, et donnent de 3 à 4 quintaux d'un atelier d'étain fondu.

Un atelier de tables à secousse occupe, comme

nous avons vu, sept ouvriers; savoir, un maître laveur, qui gagne 1 écu 18 gros par semaine; deux garçons, qui reçoivent i écu 10 gros par semaine, et dont l'un d'eux a la conduite des bocards, tandis que l'autre a la direction des tables à secousse, conjointement avec deux gamins gagnant chacun 13 gros 2 liards; enfin on a pour les tables dormantes deux autres gamins, qui ne reçoivent que 10 gros 9 liards par semaine. Le total des frais d'ouvriers se monte donc à 5 écus 4 gros.

Dans un tel atelier, on bocarde en gjours, avec 5 batteries, 180 voit. de minerais. (1479q. mét.)

Leur cassage occupe pendant huit jours trois ouvriers qui gagnent. 2 éc.2 gr. 8f. 22

Ils donnent d'ailleurs 50 voit. (410^{q. m.}) envir. de gros quartiers qu'il faut préalablement griller, et qui consomment cinq sixiè-

mes cordes de bois, valant.... 2 éc. 12 gr. 9f.86

Enfin la paie du garçon de bocard pendant 9 jours, est de.1 éc. 20 gr. 7f.16

Les frais du bocardage se montent donc à...... 6 éc. 10 gr. 25f.24 Les schlichs provenant de ces 180 voitures de minerai sont lavés en cinq semaines. Ce lavage revient donc à..... 25 écus 20 gr. 101f.72

Leur grillage exige d'ailleurs 3 cordes un sixième

de bois, valant. 9 écus 12 gr. 37f.43

Le total des frais de bo- 35 écus 8 gr. 139f.15 cardage et de lavage des 180 voitures..... 41 écus 18 gr. 164f.39

Les produits qu'on obtient ainsi de ces 180 voitures de minerai, sont:

de tables à secousse.

1°. 12 ¼ qx. 629 kil. de gros schlich; 2°. 6 ¼ qx. 321 kil. de schlich moyen; 3°. 2 ¼ qx. 128 kil. de schlich pauvre; 1078 kil.

Total: 21 quintaux donnant ordinairement 10

quintaux (513k.) d'étain à la fonte.

De 30 à 32 schoc fuhren, ou de 18,000 à 19,200 voitures (148,000 à 157,000 quint.mét.) de minerai qu'on lave par an dans un établissement de tables à secousse, on retire encore, à la fin du traitement des résidus,

Quatorze à quinze quintaux de schwertzschlich, donnant quatre et demi à cinq quintaux d'étain, et dix-huit à vingt quintaux d'abgangschlich, donnant également quatre et demi à cinq quintaux d'étain.

2°. LAVERIES AUX TABLES A TOILES.

Un petit établissement de tables à toiles se compose :1°. d'un bocard à quatre batteries ou vingtquatre pilons, et des canaux de conduite; 2°. de la laverie, dans laquelle se trouvent deux tables à toiles, un schlem-graben et quatre tables dormantes. Ces machines sont servies par neuf ouvriers, un maître laveur, un garçon de bocard et six gamins.

Description des tables à toiles.

Une table à toiles se compose de trois parties: 1°. des canaux pour amener l'eau; 2°. de la tête ou plan incliné (gefælle); 3°. du corps de la table. On doit considérer en outre les réservoirs destinés à recevoir les parties qui passent sous les toiles, et les caisses dans lesquelles on lave les toiles.

1°. Le canal d'arrivée de l'eau a 6 pouces de largeur intérieure et 5 pouces de profondeur ; il reçoit l'eau par un tuyau venant du haut, et la distribue, sur le plan incliné, par un trou de 3 pouces sur 6. L'excédant s'échappe par un petit conduit pratiqué sur un des côtés de la table, et dont les dimensions sont de 2 pouces de largeur et profondeur. A la jonction de ce petit canal avec le grand est une ouverture qu'on peut boucher plus ou moins au moyen d'une petite planchette: par ce moyen, il s'amasse plus ou moins d'eau dans le grand canal, et il s'en distribue plus ou moins sur la table.

2º. La tête de la table (gefælle) est de forme trapézoïdale et à sole inclinée; elle a 2 pieds 2 pouces de longueur, 4 pieds 5 pouces de plus grande largeur, et 2 pieds 2 pouces de plus petite: l'inclinaison de la sole est de 2 pouces; elle porte à son extrémité inférieure un petit rebord

de 1 pouce de hauteur.

3°. La table a 20 pieds de long, 4 pieds 8 pouces de large; elle est faite de planches transversales de bois blanc, épaisses d'un pouce et larges d'un pied. Les rebords ont 7 p°. d'épaisseur, 9 de large. Trois traverses latérales et une longitudinale au milieu soutiennent le dessous de la table, qui repose sur quatre piliers de pierre. L'inclinaison de la table est de 12 pouces pour celle destinée à laver le schlich grossier, et de 13 pouces pour celle sur laquelle on lave le schlich fin; il y a en outre sur la table, à 5 pieds 6 pouces du pied, une fente d'un demi-pouce de largeur pour conduire au réservoir inférieur les parties qui passent sous les toiles.

Celles-ci ont 2 pieds 6 pouces de largeur, 6 pieds de longueur, et sont au nombre de sept, qu'on fait recouvrir les unes les autres de 3 pouces.

4º. Le réservoir qui est sous les tables à 4 pieds 11 pouces de longueur et largeur, et 12 pouces de profondeur.

5°. Les caisses dans lesquelles on lave les toiles ont 6 pieds de longueur, 2 pieds de largeur, et 29 pouces de profondeur; elles sont au nombre de trois, séparées les unes des autres par deux cloisons entre lesquelles il y a du sable; elles contiennent chacune à leurs extrémités deux planchettes horizontales sur lesquelles on pose les toiles, les ploie et les reprend pour les remettre sur la table; elles sont faites avec des planches de 6 pouces d'épaisseur.

Les outils nécessaires sont : 1°. une ratissoire ; 2º. un rable pour agiter le schlich qui s'amasse sur les toiles; 30. une planchette pour unir les toiles; 4°. une pelle de fer pour charger le schlich sur le

plan incliné.

Manipula-

Chacune de ces tables est servie par deux enfans tion des ta- de huit à dix ans, qui ont leurs sonctions réglées.

1º. L'un met sur le plan incliné environ quarante à cinquante livres de schlich; puis, se plaçant dans un enfoncement derrière le canal d'eau, il fait couler plus ou moins d'eau sur la table, en fermant plus ou moins l'ouverture du canal latéral, et délaie la matière avec la ratissoire de fer. Il commence par amener vers le milieu les parties de schlich déposées sur les deux coins du plan incliné, il agit une fois à droite et une fois à gauche. Il a soin que l'eau s'échappe uniformément sur toute la largeur de la table; la matière étant délayée, la partie supérieure du plan incliné nettoyée, une grande partie s'est accumulée à l'extrémité inférieure près le rebord; il y promène la ratissoire, en la tenant des deux mains, et lui donnant un mouvement rapide de va-et-vient, soit qu'il change de mains, soit qu'il les conserve dans la même position pour tous les mouvemens. Ayant détaché par ce moyen

la matière du bord, et l'ayant fait entraîner par l'eau qui doit toujours s'échapper en nappes uniformes, il enlève les dernières parties qui peuvent rester encore avec une petite curette de bois, qu'il passe sur toute la surface du plan incliné; cela fait, il crie pour appeler son camarade, qui, pendant ce temps, s'occupait de charroyer lesschlichs des canaux vers la tête de la table.

20. Il va charroyer à son tour pendant que le second manœuvre le schlich assemblé sur les toiles. Ce schlich, qui s'est amassé en plus grande quantité sur les quatre premières toiles, a besoin d'être agité pour exposer à l'eau les parties de gangue, et les faire entraîner par le courant. A cet effet, ce gamin promène le rable d'un bord à l'autre de la table, à commencer par le haut, en ramenant tout le schlich vers le côté où il se trouve, et le repoussant ensuite vers le milieu en le faisant comme surnager dans l'eau. Par ce mouvement, les parties de gangue dégagées des parties métalliques avecles quelles elles étaient adhérentes, sont entraînées, et les parties métalliques se déposent à-peu-près pures. Après que le gamin a poussé les matières vers le milieu, il fait glisser légèrement sur la table son rable qui pose sur un bord seulement; rendu à l'extrémité opposée, il le pose de nouveau sur son plat, et répète le même mouvement ainsi jusqu'au bas, en allant toutefois beaucoup plus vite sur les dernières toiles, qui ne contiennent presque rien: (si dans quelques parties il y a de grands amas, il doit s'arrêter, les couper à plusieurs reprises, et refouler plusieurs fois vers le milieu jusqu'à ce que la matière, ne formant plus qu'une légère couche sur la toile, on soit sûr que toutes les parties de gangue puissent être entraînées par

l'eau) cela fait, il pose son rable sur la cinquième toile, soulève les quatre supérieures en commençant par celle de la tête, d'abord du bord longitudinal, puis du bord transversal; répète trois fois ce mouvement sur chacune, afin de dégager les parties de minerai qui s'y étaient accumulées: alors il reprend son rable, et se portant à la tête de la table, repasse sur toutes les toiles; sur les quatre premierès se trouve alors peu de minerai, il ne fait que sillonner du coin de l'instrument; mais sur les quatre dernières, où par le premier lavage la plus grande partie du schlich s'est portée, il promène le rable sur la largeur, en coupant la matière comme la première fois: alors l'opération est finie.

3º. Il crie, et le premier gamin revient, soulève les toiles du côté droit, puis, montant sur la table, il les ploie en trois, en les prenant par le coin inférieur; il les saisit ensuite une à une par les deux coins de gauche en les roulant, et par la pointe de droite qu'il làche dans la caisse où il vent les laver. Là il tend la toile dans toute sa longueur, la plie en deux, en mettant à nu la face où s'est attaché le schlich, la plonge dans l'eau et la bat trois fois; il la saisit ensuite par le milieu, et la plonge dans l'eau, où il l'agite trois fois; puis enfin il la ploie en trois sur le bord de la caisse, et la jette sur la table. Pendant ce temps, le deuxième gamin charge le plan incliné de nouvelle matière.

4°. Ils s'unissent alors tous deux pour étendre les toiles sur la table, en commençant par l'inférieure, les égalisant avec un morceau de bois qu'ils promènent trois fois sur la surface, et les faisant recouvrir de trois pouces les unes sur les autres; enfin ils passent dans les bords le bois

tout le long de la table pour y faire adhérer la toile : alors le premier gamin va à la tête de la table, le deuxième au charroi, et tout recommence.

On fait ainsi cinq à six lavages par heure, dans lesquels on obtient trois divisions: 1°. les deux toiles supérieures sont lavées dans la première caisse; 2°. les deux toiles suivantes sont lavées dans la caisse du milieu (mittel-fass); 5°. enfin les trois dernières dans la dernière caisse ou caisse inférieure (unter-fass). Le schlich qui passe sous les toiles, et qui se réunit dans le réservoir, est relavé sur les tables comme du schlich impur. Les trois cuves de lavage étant pleines, le schlich de la cuve inférieure est reporté à la tête de la table pour être relavé; les schlichs des deux autres cuves sont passés séparément au schlem-graben.

Les dimensions et manipulations du schlemgraben et des tables dormantes de cet atelier étant absolument les mêmes que celles décrites plus haut, nous ne les répéterons pas, et nous donnerons seulement ici le tableau des différentes opérations qu'on fait subir au schlich dans cette

méthode de lavage : 1º. Schlich (Schlich , passés grossier 11 . cuve; passés sé- sédiment séparélavé aux { schlich,20. } parément résidu regros. mentaux tables à lavé aux tables schlemsédiment schlich,3e. tables dorrelavé sur graben. mantes. les tables toiles.

2°. Le schlich moyen est lavé de même sur la deuxième table à toiles;

3º. Le schlamm des canaux de bocard est mis en réserve et lavé comme ce dernier;

4º. Le schlamm des bourbiers est passé au balai sur les tables dormantes; le résidu est balayé de nouveau, et donne un bon schlich fin et un résidu qu'on repasse aux tables à toiles.

D'ALTENBERG.

5gr

gagne. 2 10 Le lavage des schlichs résultant a lieu dans l'espace de 6 semaines, et revient au prix de 5 écus 6 gros...31 12 124f.15 toiles.

9f.54 Résultats géneraux d'un atelier de tables à

D'ailleurs le grillage au four à réverbère exige 3 cordes un sixième

de bois fendu, dont le prix est de. . . 9 12 37f.45 Le total des frais de cassage, bocardagé et lavage de ces cent quatre-vingts voitures de minerai se monte donc à 48 écus o gr., ou 189 fr. 10

Les produits qu'on en retire sont : 36 quintaux (1848k.) de schlich grossier et 18 quintaux (924k.) de schlich fin non grillé, qui, dans le grillage, donnent deux quintaux (102k.) d'oxide d'arsenic, et se réduisent, après le second lavage, à 12 quintaux (616k.) de gros schlich, 6 quint. (308k.) de schlich moyen et 2 quintaux (102k.) de schlich pauvre; total, 20 quintaux (1026k.) de schlich hon à fondre, tenant environ to quintaux (513k.). d'étain fondu.

COMPARAISON DU LAVAGE AUX TABLES A TOILES ET A SECOUSSE.

En comparant ces résultats à ceux donnés plus haut relativement à l'établissement des tables à secousse, on voit:

1°. Qu'aux tables à secousse le travail se fait

plus vite dans le rapport de 5 à 6;

2°. Que sur ces mêmes tables les frais de préparation d'une même quantité de matière sont moindres dans le rapport de 10 à 16;

3º. Enfin que le schlich obtenu aux tables à toiles est plus pur que celui des tables à secousse: de telle sorte que d'une même quantité de minerai qui donnera 21 parties aux tables à secousse, on n'en tirera que 20 aux tables à toiles.

Voici, au reste, à ce sujet, un essai comparatif qui a été fait à Altenberg.

Par ce lavage, on voit qu'on obtient deux qualités de schlich, le gros et le fin; mais ici, comme sur les tables à secousse, ces schlichs ne sont point encore pur étain; ils doivent encore pour cela être grillés et relavés. Au reste, ces deux opérations n'offrant aucune différence avec celles que nous avons exposées plus haut, nous nous contenterons d'y renvoyer, et pour terminer tout ce qui a rapport à un établissement de tables à toiles, nous donnerons un aperçu général des frais et des produits.

Nous avons déjà dit qu'on y employait neuf ouvriers: 1º. le maître laveur, qui a la surveillance et qui s'occupe de la dernière purification des schlichs; il reçoit un écu 18 gros par semaine; 2º. le garçon de bocard, qui approvisionne les batteries, et remplace le maître laveur en son absence; il gagne un écu 10 gros par semaine; 3º. enfin, sept gamins de dix à douze ans, qui gagnent de 12 gros à 8 gros par semaine, selon leur force; quatre de ces gamins travaillent sur les deux tables à toiles, deux autres manœuvrent deux tables dormantes destinées au lavage des vases (schlamm), tandis que le septième lave sur une troisième table dormante le schlich moyen de bocard (geschmeidiger). Ce dernier, soumis au maître laveur qui a la manœuvre de la 4e. table dormante, a lui-même inspection sur ses camarades.

Cent quatre-vingts voitures de minerai(1479q-m.) sont bocardées ordinairement en douze jours avec quatre batteries. Leur cassage exige le service de trois hommes pendant huit jours, et coûte 2 écus 2 gros. Ils donnent en outre 60 voitures environ de gros quartiers (wurfling) qu'il faut griller, et qui consomment cinq sixièmes d'une corde de bois fendu, dont le prix est de 2 écus 12 gros; le cassage revient donc au total à ... 4.145. 17f.96

Le garçon de bocard, pendant douze jours,

MINES D'ÉTAIN

Du bocardage et du lavage, effectués pendant l'année 1819, dans deux établissemens de tables à secousse et de tables à toiles.

Quantité do minerai passé au bocard.	Temps de bocar- dage.	jou tra dar sen et d res	nibre le rs de ivail is la iaine lieu- dans jour.	Nombre de pilous en activité.	Nombre des ouvriers employés.		par voi-	Durée du lavage du schlich.	de da sei d'I da	omb. jou. tra- vail us la mai- e et cur. ns le our.	ombro	Qu de	schlich enu du ivage.	Genre et nombre de tables.	en géné-	FRAIS du lavage par voi- ture.	71.75	et du	lavage. par quint. de schlich.
Voitur.	jour.		ĥ.	pil.	ouvr.	écus.	gros.	sem.	j.	h.	ouvr.	géné.	par voit.	tables.	écus.	gros.	écus.	gros.	éeus.
1500	19	7	24	24	1	éc. gr. 58. 2	g. liards: 0.11 \frac{52}{375}	37	6	l 1	6	զանս. 146	liv. 10- 92	2 à sec.	225.9.6	$3.7.\frac{207}{750}$	1.13. 39	$\frac{g}{4}$. $6.\frac{3}{7}$	g. 1.22.7
1470	19	7	24	24	1	63.18	g. liards. 1	41	6	11	8	134	9.	2 à toil.	251.0.5	4.1	1.20.11	5.3	2. 7.62

The state of the s	Apole von		· .	F, 9: 19 anon			U CON		1 55		1	M	HERCEST OUT	Ca 2010 615-	El Mont to			Tome VIII.
12,324 197 24 24 1 228.85 1.85 37 6 11 6 7497 60.83 24 sec. 888.10 7.20 11.84 4116.95		et du en general	p. quiu- tal métr; schlich.	p. 100 q. mét. de mi- nerai.	en géné. ral.	et nombre tables.	de schlich obtenu du lavage.	ombre des ouvriers employés.	de jou. de tra- vail dansla semai. ne et d'hen. dansle jour.	du lavage schlich.	par 100 q. mé.	du boca en géné- ral.	ouvriers ės.	en activité.	de jours de travail dans la semain e et d'heu- res dans le jour.	Temps de bocardage. [
		1116.95	11.84	7.20	888.10	2à sec.	ii. 197 60.83	6	6 11	37	τ.85	228.85	25	STEEL STEEL	17-17		2 2	- 1

D'ALTENBERG.

594 SUR LES MINES D'ETAIN D'ALTENBERG, ETC.

Résultats généraux sur tion mecanique.

Les 14 bocards et laveries du Stockwerk la prepara- d'Altenberg occupent i 19 ouvriers ; savoir :

I maître laveur en chef qui a la surveillance générale, et qui rend les comptes;

14 maîtres laveurs attachés aux diverses laveries;

24 garçons de bocards et laveries;

74 gamins pour le lavage sur les tables; 6 charpentiers chargés des constructions et réparations.

IIQ

Ces quatorze bocards et laveries préparent annuellement 350 schoc fuhren de minerai. Dans le trimestred'avril 1821 on y a travaillé:

101 schoc fuhren de minerai, qui ont donné 1676 quintaux et demi d'étain non grillé, qui se sont réduits, après le grillage, à 556 quintaux de bon schlich prêt à fondre.

Des frais-pendant cette époque ont d'ailleurs

été ceux-ci:

746 écus 14 gros 7 liards pour le transport de 83 schoc fuhren de la mine aux bocards.

pour frais de préparation aux 14 bocards.

2001 écus 2 gros 1 liard.

Il suit delà que, dans le trimestre d'avril 1821: Un schoc fuhren on 60 voitures de minerai ont rendu 5 quintaux et demi de bon schlich; que les frais de transport par schoo ont été de 9 écus environ; enfin que les frais de préparation pour la même quantité se sont montes à 13 écus.

(La suite à la prochaine livraison.)

EXPÉRIENCES

Faites sur les trompes (machines soufflantes) des forges de Vic - Dessos (Ariége);

Par MM. THIBAUD, ingénieurau corps royal des mines, et TARDY, lieutenant d'artillerie.

Les expériences que nous avons faites sur les Butdes extrompes, ont d'abord eu pour but de faire con-périences. naître le rapport entre l'effet produit (1) et l'effet dépensé (2) dans ces machines, suivant les divers cas (5). Nous avons reconnu ensuite qu'elles pouvaient nous conduire à déterminer les dimensions les plus essentielles de ces machines.

Avant d'expliquer les expériences, examinons Disposition que'lles sont les différentes parties d'une trompe. de la trompe. pl. IV, fig.

Une trompe se compose d'un bassin supérieur 1, 2, 3. (c'est la péchère); d'un ou plusieurs tuyaux ver ticaux (ce sont les arbres); d'un vase fermé (c'est le réservoir d'air); d'un tuyau vertical montant (c'est l'homme ou la sentinelle), prolongé par un petit tuyau horizontal (c'est le burle), qui est lui-même prolongé par un conduit en peau de mouton (c'est le bourec), qui est enfin terminé par une buse en fer (c'est le canon du bourec).

(1) L'effet produit est égal à la masse d'air lancée, multipliée par la hauteur due à sa chute.

(2) L'effet dépensé est égal à la masse d'eau dépensée, multipliée par la hauteur de sa chute.

(3) Le rapport entre l'esset produit et l'esset dépensé serait égal à 1, si la trompe était une machine parfaite.

SUR LES TROMPES.

Les arbres qui conduisent l'eau de la péchère au réservoir d'air, sont étranglés à leurs ouvertures dans la péchère, par deux planches (cet étranglement s'appelle l'étranguillon).

La première moitié de l'arbre est percée de plusieurs trous, ordinairement cinq (ce sont les aspirateurs par où entre l'air). L'eau en sortant des arbres tombe sur une planche qui est dans le réservoir d'air (c'est le tablier). Au réservoir d'air

il y a une ouverture de sortie de l'eau.

L'eau en passant de la péchère par les étran-Jen de la guillons, augmente de vitesse pendant sa chute Mutdes exdans l'arbre, diminue de section horizontale, laisse un vide; l'air y entre par les aspirateurs, il est entraîné par l'eau qui se divise dans sa chute, et il tombe avec elle sur le tablier. L'eau divisée se répand en pluie dans le réservoir d'air, et s'échappe par l'ouverture de sortie, qui est au bas. L'air occupe la partie supérieure du réservoir et

> s'échappe par l'homme, le burle, le bourec et enfin par le canonidu bourec.

Instrumens du les instrumens qui ont servi à nos expériences

pour les ex- sont le pèse-vent et le tube en verre.

Dispositions Le pèse-vent se compose d'un tube en verre dupèse-vent. recourbé en deux endroits, et donnant trois brand ches verticales. La première communique au réservoir d'air; les deux autres sont en partie remplies de mercure; la troisième communique avec l'air extérieur: 120 mp, formod el 1200 montent

pèse-vent.

fig. 4.

trompe.

La surface du mercure se trouvant pressée dans la deuxième branche par l'air de la trompe, et dans la troisième par l'air extérieur, la différence de niveau entre ces deux surfaces indique la différence de pression de ces deux airs. Si on multiplie cette différence de niveau par le rapport

de la densité du mercure à celle de l'air de la trompe, on aura la hauteur à laquelle est due la vitesse de l'air de la trompe se dégageant dans l'air extérieur.

Le tube qui a servi à nos expériences se com- Disposition

posait de deux parties :

La première en peau, maintenue par un ressort à boudin, était flexible, et communiquait avec l'eau du réservoir d'air; la deuxième en verre permettait de voir jusqu'où montait l'eau dans le tube.

L'eau s'élevait dans le tube en verre par deux raisons: par la pression de l'eau, et par celle de l'air qui était dans le réservoir d'air. Ces deux pressions étaient la cause de la vitesse de l'eau à l'ouverture de sortie, et c'est à la hauteur d'eau dans ce tube, au-dessus de l'ouverture de sortie, qu'était due la vitesse de l'eau sortant du réservoir.

Comment ont été faites les expériences.

Les expériences des tableaux B et F ont été Explication faites en mesurant, d'un côté, la différence de niveau entre les deux surfaces du mercure dans le pèse-vent (colonne 1); et, de l'autre, la hauteur d'eau dans le tube en verre, au-dessus du plan pris pour zéro (colonne 2). (On a toujours pris pour zéro le plan supérieur du réservoir roitesilent d'air, ce qui a donné généralement des quantités négatives, parce que l'eau ne s'élevait pas jusqu'à la hauteur de ce plan). Les colonnes 3 et 4 se déduisent de la colonne 2 et de la position de l'ouverture de sortie de l'eau par rapport au plan pris pour zéro. Les colonnes 5, 6, 7 et 8 se déduisent des formules et des données précédentes.

du tube en verre.

Usage du tube en verre.

Les expériences des tableaux C et D ont été faites comme celles des tableaux B et F; mais la hauteur d'eau dans la péchère ayant varié, on l'a notée à chaque expérience (colonne 5), et on en a conclu la chute totale, qui est comptée depuis le niveau de l'eau dans la péchère, jusqu'au tablier (colonne 6). On en a aussi déduit la hauteur d'eau au-dessus des étranguillons (colon. 7).

Les expériences des tableaux A et E ont été faites en mesurant, d'un côté, la différence de niveau des surfaces du mercure dans le pèse-vent (colonne 1); et, de l'autre, la hauteur de l'eau dans la péchère (colonne 5). Ces deux observations se faisaient au même instant, et se répétaient de 20 en 20 secondes. La colonne 2 donne les movennes entre deux valeurs successives de la colonne 1. La colonne 4 donne de même les moyennes entre les valeurs successives de la colonne 3. Ce sont les valeurs de la colonne 2 qu'on a prises pour différence de niveau entre les surfaces du mercure, dans la formule; on a de même pris les valeurs de la colonne 4 pour hauteur d'eau correspondante dans la péchère. La colonne 5 donne les différences entre les valeurs successives de la colonne 3. Les colonnes 6 et 7 se déduisent de la colonne 4, et les colonnes 8, 9, 10 et 11 des formules.

Explication

Pour déduire de nos données l'effet dépensé; des formules c'est-à-dire la masse d'eau dépensée en une seconde, multipliée par la hauteur de sa chute (1), nous nous sommes servis de la formule suivante(2), pour les tableaux B, C, D et F: management

$$\frac{1}{3} \circ_{3} \circ_{3} \circ l \left(\mathbb{K}^{\frac{1}{2}} + \mathbb{K}^{\frac{3}{2}} \right) \sqrt{2g} H.$$

Pour déduire de nos données l'effet dépensé dans les tableaux A et E, nous nous sommes servis de la formule suivante (1):

S.
$$h = \frac{1}{n} H$$
.

Pour déduire de nos données l'effet produit dans tous les tableaux, nous nous sommes servis de la formule suivante (2):

$$S\sqrt{\frac{10466 \cdot 0,76}{0,76+d}}d \cdot 13,59.$$

K = Hauteur d'eau dans le tube en verre au-dessus du bas de l'orifice de sortie de l'eau du réservoir d'air.

K' = Hauteur d'eau dans le tube en verre au-dessus du haut de l'orifice de sortie de l'eau du réservoir d'air,

g=9m,809=le double de l'espace que parcourt un corps dans la première seconde de sa chute dans le vide.

H = Chute totale de l'eau (elle est comptée depuis le niveau de l'eau dans la péchère jusqu'au tablier).

0,70 = Coefficient du à la contraction de la veine fluide de l'eau passant par l'orifice de sortie.

(1) S = Section horizontale de l'intérieur de la péchère. h = Abaissement de l'eau dans la péchère, d'une observation à l'autre.

n = Nombre de secondes écoulées d'une observation à l'autre.

H = Chute totale de l'eau comptée jusqu'au tablier.

(2) On a supposé le baromètre à om, 76 pendant toutes les expériences, et le thermomètre à o°.

S = Section du canon du bourec.

 $g = 9^{m}$,809—le double de l'espace que parcourt un corps dans la première seconde de sa chute dans le vide.

10466 = Densité du mercure, celle de l'air, à 0 176 du baromètre, étant 1.

⁽¹⁾ On prend pour unité d'effet dépensé le mètre cube d'eau tombant d'un mètre de hauteur.

^{(2) 1=} la largeur de l'orifice de sortie de l'eau du réser-

Résultat des expériences.

En comparant les diverses expériences, nous avons remarqué que le rapport entre l'effet produit et l'effet dépensé augmentait avec la chute totale de l'eau, toutes choses égales d'ailleurs. Nous avons de même remarqué qu'il augmentait

d = Degrés du pèse-vent, ou différence de niveau entre les deux surfaces du mercure dans l'instrument, exprimée en mètre.

d' = Densité de l'air de la trompe, celle de l'eau étant 1. 0,76 + d = Pression de l'air de la trompe, ou colonne de mercure qui lui ferait équilibre.

10466.0,76 0,76 + d = densité du mercure, celle de l'air de la

trompe étant 1=13,59.

 $\frac{10466 \cdot 0,76}{0,76+d} d = \text{hauteur à laquelle est due la vitesse de}$

l'air sortant par le canon du bourec= $d.13,59 \cdot \frac{1}{d}$.

S $\sqrt{2g\frac{10466 \cdot 0.76}{0.76 + d}d}$ = volume d'air lancé en une

S $\sqrt{2g\frac{10466.0,76}{0.76+d}d}$ d'=massed'air lancée en une seconde.

 $\sqrt{2g\frac{10466 \cdot 0.76}{0.76 + d}}$ 13,59.d = masse d'air lancée

en une seconde multipliée par la hauteur à laquelle est due sa vitesse = effet produit = e.

Nota. Vic-Dessos étant à environ 700 mètres au-dessus de la mer, la hauteur moyenne du baromètre y est 0,70 mètre. Le thermomètre, à l'époque des expériences, indiquait 18 degrés, en sorte que la formule précédente se change en celle-ci :

$$e = S \sqrt{2g \frac{10466 \cdot 0.70 (1 + 0.004.18)}{0.70 + d}} d \cdot 3.59 \cdot d.$$

avec la section du canon du bourec, et avec le degré du pèse-vent, et qu'il diminuait avec la hauteur d'eau au-dessus des étranguillons. Il ne s'agissait plus que de déterminer la plus ou moins grande influence de chacune de ces quantités sur le rapport entre l'effet produit et l'effet dépensé: c'est ce que nous avons fait en déterminant les exposans de la formule (1),

 $C S^{x} h^{y} d^{z} H^{u} (H - 14 d) = R,$

de manière à satisfaire aux résultats de nos expériences, ou du moins à avoir, de toutes les équations de cette forme, celle qui approche le plus d'être satisfaite par les résultats de nos expériences.

Le facteur H - 14 d a été mis, dans cette équation, afin d'écrire que R est nul, lorsque 14 d = H(2); c'est-à-dire lorsque la pression de l'air de la trompe est égale à la pression de la co-Ionne d'eau qui tombe par les arbres (c'est une limite que d ne peut atteindre.)

Pour déterminer les exposans de la formule Déterminaci-dessus, au lieu de prendre cinq expériences posans de la pour en déduire les cinq inconnues x, γ, z, u et C, formule.

S = Section du canon du bourec.

⁽¹⁾ C = Coefficient constant à déterminer.

h = Hauteur d'eau au-dessus des étranguillons.

d = Degrés du pèse-vent à mercure divisé en mètre. H = Chute totale de l'eau, comptée jusqu'au tablier.

R = Effet produit divisé par effet dépensé.

x, y, z, u =Exposans à déterminer pour que l'équation satisfasse à toutes les expériences.

^{(2) 14} est pris ici pour la densité du mercure; en ne prenant que deux chiffres, on l'a prise trop grande, mais ce n'est pas une faute, puisque la pression de l'air de la trompe ne peut égaler celle de la colonne d'eau.

nous n'en avons pris que deux, dans lesquelles tous les facteurs, excepté un, étaient les mêmes; ce qui nous a donné deux équations de la forme cidessus, au moyen desquelles on a éliminé la constante et les facteurs, qui étaient les mêmes, et ensuite déterminé l'exposant du facteur restant. Nous avons ainsi obtenu 8 à 10 valeurs du même exposant, dont nous avons pris la moyenne. C'est ainsi que nous sommes parvenus à l'équation suivante:

$$\frac{CSd^{1/2}(H-14d)}{h^{0/4}} = CSh^{-0/4}d^{1/2}(H-14d) = R.$$

Analyse de la formule.

Cette formule nous indique que le degré du pèse-vent est la chose qui influe le plus sur le rapport R. Ce rapport est proportionnel à la puissance 1,2 de d. Vient ensuite S, qui entre dans la formule comme facteur à la première puissance; puis H et enfin h qui y entre à la puissance o,4.

Détermination de C.

Nous avons ensuite déterminé pour plusieurs expériences de la trompe de Guille (tableaux A et B) les valeurs de C. Elles ont varié entre 647 et 548. La moyenne a été de 602, avec des anomalies de 1 au plus en dessus et en dessous (1). Pour la Vexanelle (tableau C), les valeurs de

C ont varié entre 552 et 712, la moyenne a été de 650 avec des anomalies de 1/8 au plus en dessus ou en dessous.

Pour Lapratd (tableau D), les valeurs de C ont varié entre 428 et 513, la moyenne a été de 475, avec des anomalies de 10 au plus en dessus ou en dessous.

Pour la trompe de la forge Neuve (tableau F), les valeurs de C ont varié de 641 à 599, la

moyenne est de 620.

La valeur de C n'est donc pas constante pour les différentes trompes; elle varie même pour une même trompe: car la trompe de Guille ayant été étoupée pour boucher les pertes de vent, avant les expériences du tableau E, en a beaucoup été ameliorée, et la valeur de C a été de 1160 (2e. série de la 1re. partie, expériences faites avec le même étranguillon que celles des tableaux A et B).

Les plus grandes valeurs de C indiquent les machines les mieux exécutées, celles sur-tout qui perdent le moins de vent. Les rapports entre ces valeurs donnent même les rapports entre les

bontés de ces machines.

Après avoir déterminé la formule ci-dessus, Dimensions il ne nous restait plus qu'à savoir entre quelles des étranlimites on pouvait faire varier les dimensions de guillons. l'étranguillon par rapport à celles de l'arbre, et la somme des ouvertures des soupiraux par rapport à celle du canon du bourec. Le tableau E nous indique que la section de l'ouverture de l'étranguillon peut varier de 1/4 à 1/2 de celle de l'arbre, sans différence notable dans les résultats (1re. et 2e. partie des expériences). Le tableau E, 1re. partie, 1re. série, nous indique que la somme des ouvertures des soupiraux étant les 30,9 de celle du

⁽¹⁾ Il faut excepter les expériences faites avec l'ouverture entière du burle pris pour canon du bourec. Le pèsevent ayant été placé sur l'homme, dont la section de l'ouverture n'est guère plus grande que celle du burle, ne pouvait indiquer qu'une partie de la pression de l'air de la trompe. Il n'en était pas de même pour les expériences faites avec une ouverture du canon du bourec beaucoup plus petite que celle de l'homme, parce que l'air passait alors lentement dans l'homme qui faisait ainsi réservoir d'air.

canon du bourec, les résultats n'ont pas variésensiblement, en l'augmentant de plus de moitié, jusqu'à être les 70,4 de celle du canon du bourec. Le tableau E, 1 re. partie, 2c. série, nous indique également que la somme des sections des ouvertures des soupiraux étant de 2,41 de celles du canon du bourec, les résultats n'ont pas varié sensiblement en la diminuant jusqu'à n'être plus que les 1,06 de celle du canon du bourec. Il en résulte donc que ce rapport peut varier de 70 à 1. Cependant lorsqu'il était 1, on n'a fait monter le pesevent qu'à om,0034; et le résultat eût pu varier si on l'eût fait monter plus haut.

Terme moyen: la somme des ouvertures des soupiraux est 49 fois plus grande que l'ouverture

du canon du bourec.

La position des soupiraux paraît aussi pouvoir beaucoup varier, puisqu'on a obtenu les mêmes résultats, en bouchant les plus hauts ou les plus bas. Ils sont placés généralement depuis

le milieu jusqu'au haut de l'arbre.

Quant aux dimensions de l'arbre, nous n'avons pu les faire varier, et nous croyons pouvoir les supposer aussi bien déterminées que celles des autres parties de la machine. La section de l'ouverture de ces arbres est, pour toutes les trompes que nous avons vues, de om,22 sur om,22.

Des limites équation.

L'équation que nous avons trouvée doit être lesquelles on entièrement admise pour les constructeurs de doit se servir trompes, d'autant plus qu'elle n'apporte pas de changemens importans aux trompes que nous avons mises en expériences. Nous ferons donc connaitre entre quelles limites nous avons fait varier les quantités S, h, d, H, dans la détermination de notre équation; car c'est sur-tout en ne sortant pas de ceslimites que l'on sera plus assuré de ne pas

avoir des résultats en anomalie avec notre équation. Les valeurs de S ont varié, dans les expériences qui nous ont servi à déterminer notre équation, entre omc.,0001131 et omc.002200

celles de h entre 2m,00 et om 40. celles de d entre om, ogoo et om, oo14, celles de H entre 7^m,41 et 4^m,10.

Les plus grandes anomalies sont, comme on l'a déjà vu, de i en dessus ou en dessous, excepté

pour la Vexanelle, où elles sont de 7.

Nous avons mis à la suite de nos expériences sur les masur les trompes celles sur les machines souf-chines soufflantes à pistons, afin qu'on puisse comparer ces différentes machines par rapport à leurs effets produits. Dans ces expériences sur les machines soufflantes, il manque une chose essentielle, c'est la division de l'effet dépensé en deux parties, savoir : l'une, transmise par la roue, et employée à faire mouvoir la machine ; l'autre, consommée par les bouillonnemens de l'eau et les frottemens' de la roue hydraulique. Nous présumons, d'après d'autres expériences que nous avons faites, que la roue ne transmettait qu'un tiers de l'effet dépensé, dans les quatre dernières expériences (1).

On trouvera (tableau G) les expériences sur Expériences le degré d'humidité de l'air des trompes.

Les assemblages des trompes de l'Ariége sont Dispositions parfaitement bien entendus; mais leur disposi- à donner aux tion n'est pas la plus avantageuse pour produire leur effet avec la moindre dépense d'eau possible. Il faudrait, comme dans les Alpes, faire le réservoir d'air sans fond et plongeant dans l'eau, de

⁽¹⁾ La roue de la machine de Castets est à auget, et recoit l'eau par le hant, son diamètre est de 3,25 mètres.

manière à pouvoir mettre le tablier au niveau, et même au-dessous du niveau du canal de fuite, et à ne plus être obligé de donner à l'eau sortant du réservoir une vitesse qui est tout-à-fait perdue pour l'effet utile. On éviterait aussi la détermination des dimensions de l'ouverture de sortie, qui embarrasse toujours beaucoup les chefs de forge. Cette ouverture de sortie est déterminée de la manière suivante :

Détermination de l'anverture de sortie de l'eau.

Elle est assez grande pour que l'eau ne s'élève pas trop dans le réservoir d'air, et ne passe par l'homme et le bourec; et elle est assez petite pour quel'eau s'élève assez dans le réservoir d'air, et ne laisse pas échapper l'air par l'ouverture de sortie de l'eau. C'est par tâtonnemens qu'on a l'habitude d'en déterminer les dimensions; mais ne pouvant pas être les mêmes pour tous les degrés du pèse-vent, les limites ne sont assez rapprochées, et la détermination en est difficile. La plus petite est la meilleure.

nous établirions la Guille

Comment Si nous avions aujourd'hui à établir la trompe de Guille, nous prendrions d'abord h=om,40, qui est la plus petite valeur de h que nous ayons emd'après nos ployée dans nos expériences. Nous emploierions expériences, un réservoir d'air sans fond plongeant dans l'eau, tage il en ré- et nous mettrions le tablier à om 32 au-dessous du niveau de l'eau de fuite. Ce tablier s'erait audessus de l'eau dans le réservoir d'air, puisque le pèse-vent à eau indique toujours plus de ou,32 dans le travail de la forge à la catalane. Notre valeur de H serait alors de 8¹¹¹,84, au lieu de 7¹¹¹,41 qu'elle est maintenant. Pour le travail, nous adopterions le plus grand canon du bourec que nous ayons vu employer aux forges qui donnaient des produits avantageux, savoir: S=0^{m.e.},0009.

Voyons maintenant, d'après notre formule, 600. S. $h^{-0.4} d^{1,2} (H - 14 d) = R$, de combien nous diminuerions la dépense d'eau pour cette trompe.

Pour d=0^m,0722, qui est la plus grande valeur de d dans le travail, on aurait

 $R \pm \frac{e}{E} = 0,260$, au lieu de 0,110, que l'on a pour la trompe telle qu'elle est en usage; ce qui réduirait la dépense d'eau à

E à 0,354 de ce qu'elle est.

Pour d = 0.0271, qui est la plus petite valeur de'd, on aurait $R = \frac{e}{E} = 0.0868$, au lieu de 0.0379

que l'on a aujourd'hui; ce qui réduirait la dépense à 0,364 de ce qu'elle est. La dépense ne serait plus que le tiers environ de ce qu'elle est.

Maintenant qu'on peut déduire la dépense Détermid'eau de l'effet dépensé, on déterminera le nom-nombre d'arbre d'arbres que doit avoir la trompe. On pren-bres. dra pour dimensions des ouvertures des arbres celles en usage à Vic-Dessos, savoir : om,22 sur 0m,22. On supposera que les ouvertures des étranguillons sont moitié de celles des arbres, et sont à om,40 au-dessous du niveau de l'eau, et enfin que le coefficient dû à la contraction de la veine fluide passant par les étranguillóns est om,70 comme le confirment les expériences du tableau B, comparées à celles du tableau A, qui donnent les mêmes résultats), et on trouvera combien il faut de ces étranguillons pour faire la plus grande dépense nécessaire.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	٠ 9٠	10.	11.
	Moyenne entre deux observations.		Moyenne entre deux observations.	Abaissement de l'eau d'une observation à l'autre.	Chute totale de l'eau.	Hauteur de l'eau au-dessus des étran- guillous.	Effet dépensé E.	Effet produit.	Effet dépensé, divisé par effet produit,	Détermi- nation de C.
o,0699 o,0598 o,0429 o,0305	o,0649 o,0507 o,0378 o 0254	m. 0,68 1,07 1,42 1,74	m. 0,875 1,245 1,580 1,860	m. 0,3) 0,35 0,32	6,865 6,495 6,160 5,880	n. 1,605 1,235 0,900	m.cub. 0,8299 0,7048 0,6112	m.cub. 0,01105 0,00864 0,00500	81,61	
0,0303 0,0654 0,0541	0,0598	0,76	0,940	0,36	6,80	1,54	0,7591	0,04428	17,14	
0,0395	0,0468	1,46	1,290	0,34	6,45 6,125	0,865	0,6800 0,5886	0,03091	32,33	
0,0158	0,0200	2,03	1,900	0,26	5,840	0,580	0,4708	0,00938	50,23)
0,0518	0,0558 0,0451	1,02	0,840	0,36	-6,90 6,54	1,64 1,28	0,7702	0,08424	9,144	647
0,0271	0,0327	1,70	1,540 1,840	0,32	6,20 5,90	0,94	0,6152	0,03834 0,01975	16,05 29,9	556
0,0474	0,0440	0,56	0,740	0,36	7,000	1,74	0,7814	0,1281	6,097	
0,0305	0,0355	1,28	1,100	o,36 o,33	6,640 6,295		0,7412	0,0922	8,039)
0,0169	0,0197	1,91	1,760	0,30	5,980	0,720	o,5563	0,0385	14,45 TOTAL Moyenne.	1203

A.	
Dessos,	le 14 octobre 1822.

	6	mat comós
	0,202	met. carres.
an dessus du fond de la péchère,	2,25	met
2 1 2 1 2 1 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	0,25	met.
la chute totale de l'eau)	5,26	mèt.

OBSERVATIONS.

Nos expériences satisfont à l'équation de la forme suivante :

$$C S h^{-0.4} d^{1.2} (H-14 d) = R = \frac{e}{E}.$$

Il faut déterminer C.

1^{rc}. Série d'expériences : avec un diamètre du canon du bourec de 0ⁱⁿ,012. Section=
0^{m. c1},0001131 = S.

Effet dépensé = E = section de la péchère $\times b$. H $\frac{1}{20}$.

Effet produit = e = S. 13,59. d. $\sqrt{2.9,809} \frac{10466.0,76}{0,76+d}d$

$$= 0,6071 \frac{d^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{0,76+d}}$$

2°. Série d'expériences: avec un diamètre du canon du bourec de 0th,0225. Section = 0th.0005108 = S.

Effet dépensé = E = 0.3101. b. H.

Effet produit = e = 2.742 $\sqrt{\frac{d^{\frac{3}{2}}}{0.76 + d}}$.

3°. Série d'expériences : avec un diamètre du canon du bourec de o^m,037. Section

Effet produit = e = 5,772 $\sqrt{\frac{d^{\frac{2}{3}}}{0,76+d}}$.

4e. Série d'expériences : avec un diamètre du canon du bourec de om,054. Section

 $= 0^{\text{m.c.}},002200 = \text{S.}$ Effet dépensé = E = 0,3101. b. H.

Effet produit = e = 12,30 $\frac{d^{\frac{3}{4}}}{\sqrt{0,76+d}}$.

Tome VIII, 3e. livr.

Qq

TABLEAU B. Stite des expériences sur la trompe de Guille.

	The second secon					ves. ovy busides o	THE PERSON	whether
Hauteur	d'eau dar	ıs la péch	ière					######################################
Hauteur								0,25
Hauteur	d'eau au-	dessus de	es étrangu	uillons =	h =			2,15
Hauteur	des étran	guillons	au-dessus	du tabli	er			5,26
Chute tot	ale=H	=,					• • • • •	7,41
Ouvertui	e de sorti	ie de l'ea	u du rése	rvoir d'ai	r,{ haut			
2501002			1		(large	ur = l		0,187
Hauteur	du bas d	ae Pouvei	sture de s	5.	- dessous	du zero	(C'est le	plan supérieur du réservoir d'air qu'on a pris pour zéro) 1,50
1.	2.		1, 1 / Com		0.	7.	0,	1300 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000
Drongs	HAUTEUR	ean dans le't	upe en verro.	Effet	77.00	Effet dépensé	Détermi-	OBSERVATIONS.
du	Au-dessus	An-dessus	Au-dessus du haut de	dépensé.	Effet produit,	divisé par effet	nation	Nos expériences satisfont à l'équation de la forme suivante :
pêsc-vent.	du zéro.	l'orifice de sortie	l'orifice de sortie			produit.	de C.	$CSh = 0.4 d^{-1/2} (H + 14 d) = R = \frac{e}{E}$. Il faut déterminer C.
. d.	i sam h	de Peau.	de l'enu. K'	E.	e.	R	224144	The state of the s
o,0293	- 0,60	m. 0,900	o,731	m.cub. -0,6541	m.cub. 0,00343	190,9	. 5	1 ¹⁰ . Série d'xpériences: axec une ouverture du canon du bourée de 0 ^m ,012 de diamètre. Section = 0 ^{m,c.} ,0001131 = S.
0,0474	- 0,36	1,140	0,971	0,7439	0,00638	116,5	595	Effet dépensé = E = 3 12.0,800 { K = K' = 9 l. H. 0,70
, 0,0722	+ 0,04	1,540	1,371	0,8747	0,01226	69,34		$= 21858 \left\{ K^{\frac{3}{2}} - K^{0,\frac{3}{2}} \right\} \text{once} 0.00 - 1.00 0.00$
0,0880	+ 0,30	1,800	1,631	0,9491	0,01721	55,45	1	Effet produit = $e = 0.6071$ $\frac{d^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{0.76 + d}}$
					23.00	vessilation.		V 0,76 + d.
0,0271	- o,65	0,850	0,681	0,6329	0,01379	45,90	626	2. Série d'expériences : avec une ouverture du canon du bourec de ou 0225 de diamètre.
0,0451	- 0,35	1,150	0,981	0,7467	0,02927	25,51		Section = om.c., 0005108 = 5.
0,5586	- 0,10	15400	7,231	0,8319	0,04299	19,35	628	Effet dépensé = $E = 2,858 \left\{ K^{\frac{3}{4}} - K^{\frac{3}{4}} \right\}$
0,0857	+ 0,27	1,770	1,601	0,9405	0,07480	12,57	1650	Effet produit = $e = 2.74^{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{d^{\frac{3}{2}}}{0.76 + d}}$
						- Tolor	1179	√ 0,76 + d.
				A Lichary		99 F.		1
0,0271	- 0,76	0,740	0,571	0,5863	0,02902	20,20		3°. Série d'expériences: avec une ouverture du canon du bourec de 0 ^m ,037 de diamètre. Section = 0 ^{m,0} ,001075 = S.
0,0406	- 0,43	1,070	0,901	0,7169	0,05278	13,58		Effet dépensé = $E = 2,858 \left\{ K^{\frac{2}{3}} - K^{\frac{2}{3}} \right\}$
0,0586	- 0,09	1,410	1,241	0,7575	0,09052	8,37	548	$d^{\frac{3}{2}}$
						200400		Effet produit = $e = 5,772$ $\frac{d^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{0,76+d}}$.
	1			-	21 200	Humon	3047	
		1	1	1		1)	1	Og o

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Decrés du pèso vent. d.	Au-dessus de zéro.	Au-dessus du bas de Porifice de sortie de l'eau. K.	Au-dessus du hant de l'orifice de sortie de l'eau. K'.	Effet dépensé. E.	Effet produiti e.,	Effet dépensé divisé par éffet produit	Déterni- nation de C.
m. 0,0226 0,0293 0,0406 0,0541	m. — 0,69 — 0,50 — 0,25 — 0,28	m. 0,810 1,000 1,250 1,780	m. 0,641 0,831 1,081 1,611	m.cub. 0,6169 0,6932 0,7833 0,9433	m.cub. 0,04722 0,06941 0,1124 0,1715	13,07 9,988 6,968 5,501	58 ₇ 58 ₂
nata: O venim	ที่แล อ สาดไ	al abac	errana Hengeri Maria	.O. 140 /15 140 	R) is	Total.	602
0,0026 0,0034 0,0048	- 0,90 - 0,68 - 0,28	0,600 0,820 1,220	0,431 0,651 1,051	0,5177	0,00747 0,01116 0,01870	69,34 55,66 41,27	365

OBSERVATIONS.

Nos expériences satisfont à l'équation de la forme suivante ;

$$CSh^{-0.4}d^{1.2}(H-14d)=R=\frac{e}{E}.$$

Il faut déterminer C.

4°. Série d'expériences : avec un diamètre du canon du bonrec de om,054. Section = 0m.c. 002290 = S.

Effet dépensé =
$$E = 2,858 \left\{ K^{\frac{3}{2}} - K'^{\frac{3}{4}} \right\}$$

Effet produit =
$$c = 12,30 \sqrt{\frac{d^{\frac{3}{2}}}{0,76 + d}}$$

Donc pour la trompe de Guille on a: 602. Sh = 0,4 d 1,2 (H-14 d)=R, avec des anomalies de 10.

5°. Série d'expériences: avec une ouverture du canon du bourec de om, 108 de diamètre. Section = om c.,009162 = S.

Effet dépensé =
$$E = 2,858 \left\{ K^{\frac{3}{2}} - K^{\frac{3}{2}} \right\}$$

Effet dépensé = E = 2,858 {
$$K^{\frac{3}{2}} - K'^{\frac{3}{2}}$$
 }

Effet produit = $e = 49,18$ $\sqrt{\frac{d^{\frac{3}{2}}}{0,76+d}}$.

Dans les expériences de cette série, on avait pris le burle pour canon du bourec : alors le pese-vent placé sur l'homme, dont le diamètre n'est guère plus grand que celui du burle, n'indiquait pas toute la pression de l'air de la trompe; c'est pourquoi ces expériences donnent une valeur de C moindre que les précédentes.

0,8966 0;02259

39,70

1,50

Expériences sur la trompe de la Vexanelle à Vic-Dessos, en octobre 1822.

KAN - AIM S-ine nm 201 aloris espisable de Judicilia as attributas do la ligida de la dell
Hauteur des bords de la péchère (d'où on a compté les hauteurs d'ea
Hauteur du fond de la péchère au-dessus des étranguillons (générale
Hauteur des bords de la péchère au-dessus du réservoir d'air (pris poil
Hauteur du dessus du réservoir d'air au-dessus du tablier (général
Hauteur du dessus du réservoir d'air au-dessus du tablier de l'ouvertun
Ouverture de sortie de l'eau du réservoir d'air,

I.	2.	3.	4.	5. 1.	6.	7.	8.	9.	10.
Degnés du pêse-vent.		Auteun d'e tube en Audessus du bas de l'orifice de sortic de l'eau. K.		Hauteur d'eau dans la péchère au-dessus de ses bords.	Chute totale de l'eau.	Hauteur d'eau au-dessus des étran- gaillons.	Effet dépensé. E.	Effet produit.	Effet dépensé divisé par effet produit.
m. 0.0215 0,0316 0,03196 0,0496 0,0599 0,0406 0,0519 0,0350 0,0406 0,0496	m. -0,80 -0,62 -0,47 -0,23 +0,02 +0,05 -0,48 -0,60 -0,45 -0,17	1,50 1,62 1,09 1,30 0,97 1,12	m. 0,58 0,76 0,91 1,15 1,40 1,43 0,90 0,78 0,93 1,21	m. 0,56 0,56 0,56 0,56 0,56 0,33 0,33 0,71 0,71	m. 4,25 4,25 4,25 4,25 4,25 4,25 4,48 4,48 4,10 4,10	in. 1,46 1,46 1,46 1,46 1,46 1,46 1,46 1,69 1,69 1,31 1,31	1,037 1,157 1,335 1,346	m.cub, 0,01637 0,02899 0,04047 0,05471 0,07217 0,074198 0,06025 0,03372 0,04198	33,06 25,62 21,15 18,50 18,11 25,97 20,62 27,69 24.06
0,0 ¹⁴⁷ 0,0 ²²⁶ 0,0 ²⁵⁹	-0,67 -0,48 -0,35	1,0.)	0,71 0,90 1,03	0,45 0,45 0,45	4,36 4,36 4,36	1,57 1,57 1,57	0,9523	0,03719 0,07054 0,08636	15,04

0,52

0,83

0,0062 -0,74 0,0102 -0,52

	1, 100
	m.
dans la péchère) au-dessus de son fond	1,77
ment)	0,26
zéro des hauteurs d'eau dans le tube en verre).	4,38
zéro des hanteurs d'eau dans le tube on torro	0,43
ment)	1,57
de sortie de l'eau	0,415
	0,19
	A CONTRACT OF

OBSERVATIONS. Nos expériences satisfont à l'équation de la forme suivante: $C \S h = 0.4 d^{1.2} (H - 14 d) = R = \frac{e}{E}$. Il fant déterminer C.

1.º Série d'expériences: avec une ouverture du canon du bourec de 0^m,033 de diamètre. Section = 04.0,0008554 = S.

Effet dépensé = E = 0.8551
$$\left\{ K^{\frac{3}{2}} - K'^{\frac{3}{4}} \right\} H$$
.
Effet produit = $v = 4.592$ $\sqrt{0.70 + d}$.

2°. Série d'expériences: avec une ouverture du canon du bourec de 0^m,066 de diamètre. Section = 0^{m.e.},003422 = S.

= om. c,003423 = 0.8551 { K
$$\frac{3}{2}$$
 - K $\frac{3}{2}$ } H.
Effet produit = 18,73 $\sqrt{\frac{d^{\frac{3}{2}}}{0,76+d}}$.

3°. Série d'expériences: avec une ouverture du canon du bourec de 0^m,098 de diamètre. Section=0^{m.e.},007544 = S.

= om.c.,007544 = 5.
Effet dépeusé = 0,8551
$$\left\{ K, \frac{3}{2} - K', \frac{3}{2} \right\} H$$
.
Effet produit = 40,50 $\frac{d^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{0,76+d}}$.

Le burle ayant été pris pour canon du bourec, les expériences ne s'accordent pas avec les précédentes.

0,30

0,25

0,501

0,631

0,851

1,121

1,521

1,721

1,971

-0,55

0,0678 -0,57

0,47

0,69

1,36

1,56

1,81

0,35

0,42

0,46

0,46

0,63

6,67

6,63

6,63

6,46

0.00

Expériences sur la trompe de Lapratd, à Vic-Dessos.

	Hau	teni de	es boru	s ue la	becnere	au-u	essus u	e son i	iona.			
	dHau	teur de	es bord	s de la	péchère	e au-d	essus d	es étra	anguillo	ns		
	Hau	teur d	es étrai	nguillo	ns au-d	essus	du tabl	ier				
	Hau	teur d	u zéro	, d'où	l'on a	comp	té les l	auteu	rs d'eau	dans .	le tul	eı
									от, 033			
	1.	2,	. 3.	4.	5.	6.	7-	8.	9.	10.	11,	
Pins grande	6446	d'eau d	HAUTEU	eu verre.	Hauteur		Hauteur			Effet dépensé	lon	
oscilla- tion de l'eau dans le tube en verre	du pèse- vent.	Au- dessus de zéro.	Au- dessus du bas de l'orifice de sortro de l'eau.	Au- dessus du haut de l'orifice de sortie de l'ean.	de l'eau dans la pechère au-dessus de ses bords.	Chute totale de l'eau.	d'eau au-dessus des étran- guillons.	Effet dépensé	Effet produit.	dívisé par effet produit.	Détermination	
	d.		K.	K'.		H.	h.	E.	e.	R.	1	-
o,0 į	 0,0035	и. —1,10	. 0,365	nı. 0,138	o,36	6, ₇ 35	m.	m.cub. 0,5031	m.cub. 0,001105	455,2		
0,03	0,0067	-1,01	0,455	0,228	0,38	6,715	1,90	0,5873	0,003051	192,5	428	
0,01	0,0158	0,90	0,565	0,338	0,40	6,695	1,88	0,6745	0,01093	61,41	452	1
	0,0203	-0,83	0,635	0,408	0.43	6,665		0,7220	0,01595	45,27	• • • •	
	0,0316	-0,47	0,995	c,768	0,47	6,625		0,9345	0,03076	30,38	• • • }	1
0,10	0,0360	-0,39	1,075	0,848	0,53	6,56)		0,9680	0,03729	25,96		1
•	0,0429	-0,28	1,185	0,958	0,63	6,465		1,005	0,04830	20,80		
0,08	0,0496	-0,20	1,265	1,038	0,84	6,255		1,011	0,05980	15,90		
0,12	0,0519	-0,14	1,325	1,098	0,97	6,125	1,30	0,995	0,06392	15,61	506	
		1-04			17	Tig		Fig				
• • • •	0,0035	-1,0j	0,361	0,20	0,34	6,75		0,4580	0,001105	į14,5		

0,4658 0,005718

0,5326 0,01225

0,6240 0,02147

0,7552 0,05216

0,8488 0,06793

0,8813 0,07637

0,9102 0,09152

81,46

43,48

49,05

14,47

12,49

9,63

Total

1899

Hauteur des bords de la péchère au-dessus de son fond.

	1,985
	0,29
	4,82
en verre, au-dessus du bas de l'orifice de sortie de l'eau	1,465
diamètre, ou de ome ,0009073 = S de section.	(-

OBSERVATIONS.

Nos expériences satisfont à l'équation de la forme suivante :

$$C S h^{-0.4} d^{1.2} (H-14 d) = R = \frac{e}{E}.$$

Il faut déterminer C.

1°. Série d'expériences : avec une onverture de sortie de l'eau du réservoir d'air de 0th,227 de hauteur sur 0th,214=t de largeur, dont le bas est à 1th,465 au-dessous du zéro.

Effet dépensé = E =
$$\frac{2}{3}$$
 $\sqrt{2.9,809}$ (K $\frac{3}{2}$ - K' $\frac{3}{2}$) l . H. 0,70
= 0,4415 { K $\frac{3}{2}$ - K' $\frac{3}{2}$ } H.
Effet produit = e = 4,871 $\frac{d^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{0.70+d}}$.

2°. Série d'expériences: avec une ouverture de sortie de l'eau du réservoir d'air de 0^m,161 de hauteur sur 0°,214 = l de largeur, dont le bas est à 1^m,401 an-dessous du zéro.

Effet dépensé = E = 0,4415
$$\left\{ \begin{array}{c} K^{\frac{3}{2}} - K^{\frac{3}{2}} \end{array} \right\} H$$
.

Effet produit = $e = 4,871$ $\sqrt{\frac{d^{\frac{2}{1}}}{0,76+d}}$.

Suite des expériences sur la trompe de Guille, le 21 octobre 1822.

Section horizontale de l'ouverture de chaque arbre om,22 sur om,22. Dimensions de la péchère, 2^m,28 sur 2,72. Section horizontale = .

Hauteur du zéro d'où l'on a compté les hauteurs d'eau dans la péchère

Temps écoule d'une observation à l'autre égale 20 secondes

	amps ec					autre	egale 20	second	es.	
1.	2.	3.		5.	6.	7.	8.	9.	10,	11.
A chaque observat.	moyenne entre deux observat.	Au- dessous de zéro à chaque observa- tion.	Moyenne entre deux observat.	(Abaissement de l'ean d'une observation à l'autre.	Chute totale de l'eau.	Hauteur d'eau au- des des étran- guillons.	Effet dépensé.	Effet produit,	Effet depense diviso par effet produit.	Determination de C.
m. 0,0237 0,0214 0,0192 0,0169	0,0181	1,11	m, 0,815 1,015 1,200	m. 0,21 0,19 0,18	6,905 6,705 6,520	1,45	m.cub.	m cob		
0,0147	1	0,71	1,370	0,16	6,350	1,09				
0,0214	0,0203	0,90	0,805	0,19	6,915 6,7 3 0	1,47		0,006478	62,85	
0,0158		0,81	1,165	0,17	6,555		0,3453	0,004428	77,95	
0,0214 0,0180	0,0198	0,99	1,075	0,18	6,820 6,645 6,480	1,39				, .
0,0158	3,5.0	1,32	1,240	0,10	0,400	1,22				

Section des soupiraux : de chacun des 2 plus hauts = 0m, 10;0m, 07 = 0m.c.,00 De chacun des trois plus bas = 0m, 055; om, 050 = 0m.c.,00275 6,202 met. car. au-dessus du fond de la péchère

OBSERVATIONS.

On avait bouché un des arbres, et on faisait varier l'étranguillon de l'autre dans les exp. On avait étoupé la trompe avant les expériences, ce qui l'a beaucoup améliorée, comme il est prouvé par l'augmentation des valeurs de C de la formule C S h = 0,4 d 1,2 (H - 14 d) $= R = \frac{e}{F}$

I'e, PARTIE des expériences : avec une ouverture de l'étranguillon de om,22 sur om,055.

1re. Série d'expériences: avec une onverture du canon du bourec de 0m,020 de diamètre. Section = om.c.,0003141 = S.

En bouchant les deux aspirateurs les plus bas et un des aspirateurs des plus hauts, ce qui laisse la somme des ouvertures des aspirateurs les 30,9 de celle du canon du bourec.

Estet dépensé = E = section de la péchère × b. H. 100.

= 0,3101. b. H. Effet produit =
$$e = 1,687 \sqrt{\frac{d^{\frac{3}{2}}}{0,76 + d}}$$

En bouchant les deux aspirateurs les plus bas.

En bouchant l'aspirateur le plus bas.

Leo.c

0,000

0,000

6.00

1.	2.	3.	4.	5,	6.	7.	8.	9.	10	11
A chaque observat.	Moyenne ontre deux observat.	Au- dessons de zéro à chaque observa-	Moyenne entre deux	Abais- sement de Peau d'uue observa- tion à l'autre.	Chute totale de l'eau.	Hauteur d'eau au- dessous des étran- guillous.	Effet dépensé.	Effet produit.	EMfet dépensé divisé par effet produit.	Détermination de C.
	d.	tion.	observat.	Ь.	H.	h.	Ε,	е.	1 R ·	
m. 0,0248	n. 0,0237	m. 0,66	т. 0,750	m. 0,18	т. 6,970	m. 1,71	m.cub,	m.cub.		
0,0203	0,0214	1,02	0,930	0,18	6,790	1,53				
0,0180	0,0192	1,19	1,105	0,17	6,615 6,505	1,36			,	
0,0147	de la	- 1,36					il frages	egarora I	beginnin at	ove of)
0,0214	0,0203	0,65	0,74	0,18	6 ,9 80	1,72	0,3896	0,01890	20,26	
0,0169	0,0181	1,01	0,92	0,18	6,800	1,54				
0,0147	0,0158	1,18	1,095	0,17	6,625	1,37				
0,0135	0,0140	1,33	1,255	0,15	6,465	1,21	0,3005	0,01087	27,65	1130
0,0113	0,0124	1,48	1,405	0,15	6,315	06ر د				
0,0102	0,0107	1,62	1,550	0,14	6,170	0,91				
0,0090	0,0095	1,75	1,685	0,13	6,035	0,78	0,2431	0,00767	31,69	
0,007.)	1 -	1,87	1,810	0,12	5,910		0.000			
0,0068		1,98	1,925	0,11	5,795					0.
0,0056	0,0062	2,07	2,025	0,00	5,695	0,44	0,1588	0,00322	49,32	1080
	,							To the state of th		
0,0034	0,0034		0,710	0,18	7,010	1,75	0,3912	0,001116	35,06	
0,0034	0,0028		0,890	0,18	6,830	1,57				
0,0023	0,0023		1,065	0,17	6,655	1,40				
0,0023	0,0023	1,15	1,230	0,16	6,490	1,23	0,3219	0,006213	51,80	
0,0023		1,51								

Tableau E.

OBSERVATIONS.

On avait bouché un des arbres, et on faisait varier l'étranguillon de l'autre dans les exp. On avait étoupé la trompe avant les expériences, ce qui l'a beaucoup améliorée, comme il est prouvé par l'augmentation des valeurs de C de la formule CSh. - 034 d 1,2 (H-14 d) $=R=\frac{e}{F}$

En ne bouchant aucun des cinq aspirateurs, ce qui laisse la somme des ouvertures des aspirateurs les 70,4 de celle du canon du bourec.

(10.0.0) 0,22 2°. Série d'expériences: avec une ouverture du canon du bource de ou ,37 de diamètre. Section = om.c.,001075 = S. En he bouchant ancun des cinq aspirateurs.

1,135 1 0,25

16,0

Effet dépensé = E=0,31g1. b. H. Effet produit = $\varepsilon = 5,778$ $\sqrt{\frac{d^{-2}}{0.76 + d}}$

3e. Série d'expériences : avec une ouverture du canon du bourec de om 108 de diamètre. Section = om.c.,000162 = S.

En ne bouchant aucun des cinq aspirateurs, ce qui laisse la somme des ouvertures des aspirateurs les 2,41 de celle du canon du bonrec.

Effet dépensé = E = 0,3101. b. H.

Effet produit = e = 49,18. $\frac{d^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{0,76+d}}$.

0,0113

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9	10.	11.
-	Moyenne entre deux observat.	Au- dessous de zero à chaque observa- tion.	Moyenne entro deux observat.	Abais- sement de l'eau d'une observa- tion à l'autre.	Chute totale de l'eau-	Hauteur d'eau au- dessous des élyan- guillons.		Effet produit.	Eifet dépensé, divisé par effet produit.	Détermination ade C.
	d.			b.	H.	h.	E.	е.	- I/.	
m. 0,0028	0,0025	m. 0,72	m. 0,815	m. 0,19	m. 6,905	m. 1,65	m.	m.cub.	m.	
0,0023	0,0023	0,91	1,000	0,18	6,730	1,46	in to to	i de la compansión de l	1.25.66	
0,0023	0,0019	1,09	1,175	0,17	6,545	1,29	10000000	oilea ab 🛊		9111
0,0395	0,0343		0,905	0,29	6,815	1,56	0,6266	0,04114	15,23	
0,029	0,0265	1,05	1,180	0,26	6,540	1,28	0,5273	0,02808	19,22	676
0,023	0,0220	1,31	1,435	0,25	6,285	1,03	0,4868	0,02130	22,86	
0,020	0,019	2	1,670	0,22	6,050	0,79	0,412	0,01740	23,72	
0,018	0,016	1,78	1,875	9,19	6,845	0,59	0.344	10,01363	25,23	6112
0,014		1,97			6,700			0,00789		1
0,007	0,006	2,07	2,105	0,07	6,615	0,36	0,121	8 0,003219	37,82	1320
0,00		2,14			12.	1	1	`		
-	=		402.17	3	4 332	0.03	1.55	(a a 1	5,000	
0,040	0,035		1,400	0,38	6,320	0 1,00	0,744	7 0,04585	16,24	554
0,03	0,02	1,59	1,745	0,31	5,97	5 0,72	0,573	9 0,02621	26,21	
0,02	0,013	35 1,90	1,935		5,68	5 0,43	0,292	60,01030	28,5	743
0,00	68	2,07	4							-
ortén	isibob b	or o	o cruód e	Storie	16 0	No.	yra 392	inteer r	rsqza'b ei	18 . E

pireteurs les g, a de cejle de como du locres.

Effet der onse _ E = 0. Trong to I

s. iong = s= iong that

OBSERVATIONS,

On avait bouché un des arbres, et on faisait varier l'étranguillon de l'autre dans les exp. On avait étoupé la trompe avant les expériences, ce qui l'a beaucoup améliorée, comme il est prouvé par l'augmentation des valeurs de C de la formule CS $h = 0.4 d^{1.52} (H - 14 d) = R = \frac{e}{E}$.

En bouchant les deux aspirateurs les plus bas et un des aspirateurs les plus hauts, ce qui laisse la somme des ouvertures des aspirateurs les 1,06 de celle du canon du bource.

the produce of the analysis of another and it

III. PARTIE des expériences: avec une ouverture de l'étranguillon de 0^m,22 sur 0,0871 Le diamètre du canon du bourec était de 0^m,037 et sa section de 0^m 0,001075 = S. On n'avait bouché aucun des cinq aspirateurs.

Effet dépensé = E = 0,3101. b. H.

Effet produit = e = 5,772 $\sqrt{9,76 + d}$.

III. PARTIE des expériences: avec une ouverture de l'étranguillon de o^m,22|sur o^m,156. Le canon du bourec ayant o^m,037 de diamètre. Les aspirateurs étant tous ouverts.

20000 into . 01.0

Effet dépensé = E = 0,3101. b. H.

Effet produit = e = 5,772 $\sqrt{\frac{d^{\frac{3}{4}}}{0,70 + d}}$.

TABLEAU F. Expériences sur la trompe de la forge Neuve, à Vic-Dessos.

Hauteur d'eau dans la péchère	ment)
Hauteur du fond de la pecnere au-dessus des etitinguirions (generale	
Hauteur du fond de la péchère au-dessus du tablier	
Hauteur d'eau au-dessus des étranguillons $= h = \dots$	
Hauteur d'eau au-dessus du tablier = H =	5,78
Ouverture de sortie de l'eau du réservoir d'air, hauteur largeur = l =	
Hauteur du dessus du réservoir d'air, pris pour zéro des hauteurs d'eau	dans le tube en verre, au-dessus du bæs de l'ouverture de sortie
de l'eau du réservoir d'air	om e25 J. 1. v. 0
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	
egrés du Au-dessus du bas de l'ouverture e-vent.	OBSERVATIONS. Nos expériences satisfont à une équation de la forme suivante : $C S h = \binom{6}{4} d^{\frac{1}{1-2}} (H - 14 d) = \frac{1}{B} = \frac{6}{B}.$ Il reste à déterminer C.

1.	2.	3.	4	J	0.	/	
Degrés du pèse-vent.	Au-dessus du zéro.	Au-dessus du bas de l'ouverture de sortie de l'eau. K.	Au-dessus	Effet dépensé	Effetproduïts	Effet dépensé divisé par effet produit.	Détermination de C.
m. 0,0079	nı. — 1,04	m. 0,400	m. 0,195	m.cub. 0,5264	m.cub. 0,00424	124,2	
0,0113	- o,97	0,470	0,265	0,5871	0,00725	81,02	641
0,0248	- 0,75	0,690	0,485	0,7438	0,02335	31,85	
0,0339	-, 0,58	0,860	0,655	0,8449	0,03711	22,77	
0,0412	- 0,37	1,070	0,865	0,9530	0,04950	19,26	
0,0474	- 0,30	1,140	0,935	0,9890	0,05549	18,24	
0,0541	- 0,08	1,360	1,155	1,0900	0,07380	14,77	599
0,0632	+ 0,31	1,750	1,545	1,2480	0,09284	13,44	
0,0678	+ 0,35	1,790	1,585	1,2610	0,1028	12,27	
						Total Moyenne.	

Effet dépensé =	E = 3	5,160 {	K	<u>5</u>	K' 3	}

Effet produit =
$$e = 5,298 \frac{d^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{0,76+d}}$$

12 -30

Expériences	sur	l'ětat	hygr	ométrique	de	l'air	des

No. of Lot		Henres	Degr	és de l'	hygrom	ètre et d	u therm	omètre	centigr	ade.	
THE PERSON NAMED IN	Heures où l'on a placé	où l'on a noté le degré	Dans la	trompe.	Dehors	contre	En ple	in air,	En ple	in air,	Degrés du pèse-vent
Action of	Phygromèt.	de Phygromèt.	liygrom.	therm.	hygrom.	therm.	hygrom.	therm-	hygrom.	therm.	
The second	9heures du m.	91-45'	85°	120							o mět-
	94-45	10 - 5			7401	17°					
	10 - 5	10 —30					69°	1801			
	10 -30	10 -45							62	370 1	
	11 15	11 -30	91	12							0,0135
	11 -40	12 - 0	90	12	1.			,			0,0361
	12 - 5	12 -15	90 1	12		,					0,0745
	12 —15	12 -30			. 72	19					
	12 -35						63 1	21 1			
									. 58	33	
	12 -45	1-0			T						1
		,			١		T	romp	e de l	a Vex	canelle,
	11 -10	11 -20	84	9							omèt,
	11 -20	11 -33	83 1	9	<u>.</u>		,				0
	11 -3		5 92	6	<u>r</u> , ,						0,0248
	111 5			6	1			. ,			0,0338
		0 12 -10			. 86	8					

trompes. — Trompe de Guille, le 17 novembre 1822.

OBSERVATIONS.

En commençant, le vent S.-E. soufflait et régnait depuis plusieurs jours. Le ciel était

Le vent N.-O. s'est élevé vers la fin des expériences, la température du dehors a baissé et l'air est devenu plus sec.

le 26 décembre 1822.

Le vent ét ait N .- O. fort et froid.

Expériences sur les machines soufflantes à pistons de la forge de Castets, dans les Landes, et du martinet Bosc à Toulouse (expériences faites par M. d'Aubuisson).

DONNÉES ET RÉSULTATS.	Castets.	Toulouse.
Ouverture de la vanne donnant l'eau motrice hauteur. Hauteur de l'eau du réservoir sur le seuil de la vanne. Chute du niveau de l'eau jusqu'au bas de la roue. Quantité d'eau dépensée en une seconde. Effet absolu de la puissance (action imprimée). Surface du pistou (il est carré). Nombre de levées du piston en une seconde. Hauteur de la levée. Vitesse du piston (espace parcourn en une seconde). Espace (unisible) compris entre le haut du piston et le dessus de la caisse Hauteur du pèse-vent placé sur les caisses soufflantes Hauteur du baromètre dans l'air ambiant. Quantité d'air fourni par les pistons en une seconde Surface de l'orifice des buses. Vitesse de l'air à la sortie des buses (tout l'air fourni par les pistons sortant par les buses). Vitesse de l'air due à la hauteur indiquée par le pèse-vent (v) Quantité d'air sorti par les buses d'après l'indication du pèse-vent (q). Effet utile produit (qv²/2 l'). Rapport avec l'effet total de la puissance.	0,685 0,171 0,12 0,0 174 0,764 0,636 0,00300 173 98 0,388	0,434 mèt. 0,144 m. 1,37 m. 3,40 m. 0,227 m.cub. 772 kil. × m. 1,72 m.c. 15,79 0,683 m. 0,360 m. 0,16 m. 0,021 m. 0,760 m. 0,768 kil. 0,00626 m.c. 98,6 m. 66,2 m. 0,532 kil. 119 kil. × m. 180: 15,4

SUR LES TERRAINS PROBLÉMATIQUES

DU TYROL,

Par M. P. MARASCHINI (Extrait d'une lettre de M. Maraschini d M. L. Cordier).

Monsieur,

De retour chez moi d'une course faite à Canzocoli et dans les environs de Predazzo, en compagnie de MM. Bertrand – Geslin et Trettenero, avec lesquels je me trouve parfaitement d'accord, à quelques exceptions près concernant des objets de détails et qui ne tirent point à conséquence relativement aux faits généraux, je m'empresse de vous entretenir des principaux résultats de nos observations.

Les formations qu'on rencontre en suivant la route que nous avons tenue sont les sui-

vantes:

1^b. Le grès bigarré qu'on voit évidemment au mont Carnon, entre Zionore et Predazzo, où il renferme une couche subordonnée de calcaire oolitique rouge coquiller, j'en ai observé dans de pareils rapports dans le Vicentin, notamment sur le mont Spitz de Recoaro. On retrouve aussi ce grès au mont Filarlorigo, entre Saint-Lugan et Montugna près de Neumark; il y a parmi ses couches un banc de cette variété de lignite qui ressemble à la houille.

20. Le second calcaire gris (muschelkalk), qui paraît à Carnon, et continue dans le mont

de la Forcella. Nous avons vu entre les couches de grès qui sont subordonnées à ce calcaire un banc d'environ un mètre et demi, qui est formé d'une roche porphyrique souvent amygdalaire, que je rapporte à la dolérite porphyroïde. Je crois superflu de vous indiquer les autres localités où se montre cette seconde formation.

Nous plaçons provisoirement entre les deux formations précédentes le porphyre quarzeux du Tyrol, vu qu'il nous a paru s'enfoncer sous le grès bigarré près de Montugna, tandis qu'il est recouvert, près de Lavis, par une roche pétrosiliceuse (à base de feldspath compacte ou euritique), qui se montre décomposée en beaucoup d'endroits, et passe à une sorte de wacke offrant des empreintes de coquilles qui se rapprochent beaucoup de celles du second calcaire gris (muschelkalk); mais comme je n'ai encore recueilli que ces deux faits, je ne pourrai vous mander quelque chose de plus positif que lorsque j'aurai, ainsi que j'en ai le projet, parcouru la Valsugana, où j'espère trouver des éclaircissemens. Le porphyre dont il s'agit est recouvert tantôt par un pseudoporphyre, tantôt par un grès ou par une brèche porphyroïde, audessus de laquelle on voit en quelques endroits des monticules de gypse, comme à Castello, Cavalèse et Tesène.

3°. Le troisième grès rouge très-argileux (quadersandstein), qui, dans le Tyrol de même que dans le Vicentin, sert de base à la formation suivante.

4º. Le calcaire du Jura. Je ne vous parlerai ni d'un grès blanc qu'on exploite sur la montagne de l'Argentiera, entre Meano et Cortegiano, et que nous n'avons pas vu en place, ni du calcaire écailleux qui lui est probablement superposé, entre Royeredo et Trento; je crois que ces roches équivalent à la craie, mais nous ne les avons pas rencontrées dans les environs de Predazzo.

Le mont de la Forcella, qui est situé à la droite de Lavis, tout près de Predazzo, élève à une très-grande hauteur son sommet formé de calcaire du Jura. Les couches inférieures de ce calcaire, inclinées au nord-ouest, sont composées d'une marne entremêlée de strates d'un calcaire non cristallin; les couches supérieures sont de dolomie (1): c'est sur la ligne de jonction du calcaire de cette montagne avec les roches granitoides de Polinzana que la petite cascade de Canzocoli est située. Le sol de la cascade est formé des marnes inférieures, et tant soit peu de la dolomie supérieure. Je ne dois pas omettre de vous dire que le terrain calcaire de la Forcella se termine brusquement, et suivant un' plan incliné d'environ quatre-vingts degrés, du côté où il touche le système des roches granitoides, système qui contient en outre des roches basaltoïdes. Ce terrain calcaire s'enfonce bientôt après, et les roches granitoïdes le recouvrent très-nettement. Il est bon d'observer qu'à leur contact, la dolomie s'est modifiée de manière que ses grains sont plus volumineux, que le calcaire devient granulaire, et que les marnes se changent en marbres de différentes

⁽¹⁾ Il me paraît évident que M. Maraschini emploie ici le nom de dolomie comme synonyme de celui de calcaire secondaire magnésifère.

L. C.

couleurs : ce qu'on observe aussi près des dolérites du Vicentin.

Nous montâmes par le ravin de val Orco jusqu'au sommet de la montagne, afin de suivre la ligne de jonction, et pour reconnaître si la dolomie supérieure recouvrait les roches granitoïdes, comme il paraissait en les regardant d'en-bas; mais nous constatâmes que c'était une fausse apparence. Arrivés au sommet, nous vîmes que la juxta-position se continuait de la même manière que ci-dessus; en sorte que l'observation de M. Marzari est exacte relativement au remplissage qui a eu lieu postérieurement à l'existence du terrain calcaire.

De là nous sommes allés dans la vallée de Rif, où les marnes reparaissent au-delà du pont de Via Nuova; les roches basaltoïdes leur sont appuyées; nous remarquâmes que les couches marneuses, loin d'être coupées brusquement comme à Canzocoli, se relevaient de cinquante-

cinq degrés.

En poursuivant nos courses, nous parvînmes au mont Mulat, où nous trouvâmes à la Traversella del Bosco di Fontana, les roches granitoïdes coupées par un puissant filon d'une roche généralement composée de gros grains de feldspath rouge laminaire, de quarz gris, et d'une substance stéatiteuse verdâtre, avec très-peu de mica. Cette roche se montre aussi à grain très-fin, et passe même au pétrosilex (eurite) rougeâtre; on y voit quelques cristaux de pyroxène. Nous avons ensuite longé le pied du mont Mulat par la vallée de Trevignolo. Ce mont est formé de roches granitoïdes en bas et de roches basaltoïdes en haut : nous y remarquames de très-

belles syénites rougeâtres ou grisâtres, suivant la couleur du feldspath. Elles sont composées de feldspath, de quarz, d'amphibole et de mica noir; quelquefois l'amphibole y manque, ce qui les rapproche minéralogiquement du granite.

Nous parvînmes de la au pont de Boscampo; on ne peut rien dire ici sur l'adossement des roches granitoïdes à la dolomie; les bois qui couvrent le mont Mulazzo empêchent de faire des observations positives. Nous ne pûmes voir distinctement que des filons de dolérite traversant les roches calcaires et les modifiant au plan de contact.

Mais quelle est l'origine des roches granitoïdes et basaltoïdes de Predazzo? Pour nous, ce sont des roches pyrogènes; c'est une grande coulée si l'on peut s'exprimer ainsi, qui sortant d'enbas, comme il semble par le relèvement des couches de marne du pont de Via Nuova, et par les filons du pont de Boscampo, a rempli la

grande vallée qui préexistait.

La dolérite porphyroïde, qui est, à ce qu'il nous paraît, la roche principale de cette intéressante localité, s'y présente souvent avec une couleur verdâtre ou grisâtre, et des cristaux parallèlogrammiques de feldspath; ce qui lui donne l'apparence de l'ophite. La partie inférieure du système s'étant refroidie plus lentement, est peu cellulaire et plus cristalline que la partie supérieure, ce qui a produit des dolérites quarzeuses granitoïdes. Du reste le minéral noir qui domine dans ces roches, et dont nous avons trouvé quelques cristaux, n'est pas toujours du pyroxène, mais quelquefois de l'amphibole aussi ne considérous nous l'amphibole que

634 sur les terrains problématiques, etc.

comme accessoire. La partie supérieure, au contraire, qui s'est refroidie rapidement, est cellulaire et quelquefois amygdalaire, à noyaux de chaux carbonatée et de stilbite rouge semblable à celle de Fassa et du vallon des Zuccanti. Quant aux roches granitiques, elles ne sont pour nous que des modifications accidentelles de la dolérite granitoïde, dans lesquelles le pyroxène ou l'amphibole ont disparu. Du reste, ce sera à vous, Monsieur, à déterminer quelles sont les variétés du minerai noir qui domine dans cette formation, qu'il faut positivement rapporter soit au pyroxène, soit à l'amphibole: vous pourrez le faire à l'aide des échantillons que j'ai réunis pour le Muséum d'histoire naturelle du Jardin du Roi, et que j'espère vous faire parvenir incessamment, etc., etc.

A Schio, le 13 octobre 1823.

ORDONNANCES DU ROI,

CONCERNANT LES MINES,

RENDUES PENDANT LE SECOND TRIMESTRE DE 1823.

Ordonnance du 2 avril 1823, portant autorisa- Haut-fourtion de rétablir le haut-fourneau de Sorans rans. (Haute-Saône).

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu,

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ART. Ier. Les héritiers Sorans sont autorisés à rétablir, conformément aux plans joints à leur demande, le hautfourneau de Sorans, situé sur une dérivation du canal de la Buthier, commune de Sorans, département de la Haute-Saône.

ART. II. La chute d'eau de la nouvelle usine est fixée à 2 mètres 40 centimètres, mesurés entre le niveau des biefs inférieur et supérieur, supposés remplis à la hauteur des vannages respectifs, ou un mètre 95 centimètres entre le niveau inférieur et le seuil du vannage à construire.

Les vannes de l'usine à construire auront quarante-cinq centimètres de hauteur, et seront avalées à 2 mètres 55 centimètres en contre-haut des vannes de l'usine existante, et par conséquent le dessus du seuil se trouvera à 2 mètres 10 centimètres en contre-haut de ce même repère.

La somme de la largeur des vannes, plus celle des largeurs des poteaux-coulisses, seront égales exactement à la largeur en couronne du canal de dérivation.

Une borne en pierre, solidement scellée dans un massif

de maçonnerie, servira de repère invariable aux hauteurs

Le foud du canal de dérivation qui alimentera la nouvelle usine sera disposé en pente de 37 centimètres pour 100 mètres de longueur; les digues d'encaissement du canal devront en surmonter les eaux de 50 centimètres; ces digues seront en conséquence rechargées dans tous les endroits où elles ne remplissent point aujourd'hui cette condition de hauteur.

Les constructions hydrauliques seront exécutées sous la surveillance de l'ingénieur des ponts et chaussées, qui repérera les hauteurs de barrages et de vannes d'une manière fixe et invariable, et dressera procès-verbal de cette opération et de la vérification des ouvrages; expéditions de ce procès-verbal seront déposées aux archives de la préfecture et de la mairie de Sorans, et il en sera donné avis au directeur général des ponts et chaussées et des mines.

ART. III. Les constructions relatives au haut-fourneau seront exécutées sous la surveillance de l'ingénieur des mines; procès-verbal de la vérification de ces ouvrages sera dressé et déposé, comme il est dit à l'article précédent.

Art. IV. Les impétrans pourront employer le charbon de bois pour l'exploitation de leur usine, qui sera mise en activité dans le délai de deux ans, à partir de la date de la présente ordonnance : elle sera entretenue en activité constante, et ne pourra chômer sans cause légitime reconnue par l'administration.

ART. V. Les impétrans ne pourront augmenter ni transformer leur usine, ni la transporter ailleurs, ni rien changer à la hauteur de la prise d'eau, des empalemens, vannes et déversoir, sans en avoir obtenu l'autorisation du gouvernement, dans les formes exigées par les lois et les réglemens.

ART. VI. Dans aucun cas, et sous aucun prétexte, il ne pourra être prétendu indemnité, chômage, ni dédommagement par les impétrans, ou ceux qui les représenteront, par suite des dispositions que le gouvernement jugerait convenable de faire, pour l'avantage de la navigation, du commerce ou de l'industrie, sur la rivière de la Buthier.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objets des mesures générales.

Ordonnance du 23 avril 1823, portant que le d'Anzin. sieur Gellé-Piérard est autorisé à établir une verrerie à bouteilles et à verre à vitres, à Anzin (Nord). Dans cette usine, composée d'un four de fusion à huit pots, de deux fours à recuire, et d'un four pour l'étendage des manchons, conformément aux plans qui ont été produits, l'impétrant ne pourra employer du bois, comme combustible, que pour l'étendage des manchons, jusqu'à la concurrence de quatre cents stères.

Ordonnance du 30 avril 1823, portant conces- Houilleres sion des mines de houille situées dans quelques du Var. communes du département du Var.

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'Etat entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. Les mines de houille existantes dans les portions du territoire des communes de Fréjus, Bagnols, Callian et Montauroux, telles qu'elles sont désignées aux plans produits à l'appui des demandes, formeront deux concessions distinctes: l'une, dite du nord, comprenant une surface de 17 kilomètres carrés 560375 mètres carrés; l'autre, dite du sud, comprenant 37 kilomètres carrés 81687 mètres carrés.

La concession du nord est accordée aux sieurs Bernard

et Leydet, et limitée ainsi qu'il suit :

Par une suite de lignes droites tirées du roc de Bagnols au pilon de Callian, du pilon de Callian au sommet de Sardoux, et du sommet de Sardoux au roc de Bagnols, point de départ.

La concession du sud est accordée au sieur vicointe Louis-François de Villeneuve Bargemont, et limitée ainsi

qu'il suit :

SUR LES MINES.

659

A partir du roc de Bagnols, par une ligne droite jusqu'au sommet de Sardoux; du sommet de Sardoux, par une ligne droite jusqu'au sommet des Cantonniers; du sommet des Cantonniers, par une ligne droite tirée à la Bastide des Cantonniers; de ce point, par le chemin de l'Esterel, jusqu'à la rencontre de la ligne droite qui passe par le sommet de Faouli et la Bastide de Roquemaure; de ce point de rencontre par une ligne droite jusqu'à la Bastide de Roquemaure, et de la Bastide de Roquemaure par une ligne droite jusqu'au pic de Bagnols, point de départ.

ART. II. Les concessionnaires se conformeront aux cahiers des charges qu'ils ont souscrits. Ces cahiers resteront annexés à la présente ordonnance, ainsi qu'une expédition du plan des concessions.

A raison du partage du terrain houiller en deux concessions, le second paragraphe de l'art. Ier. du cahier des charges commençant par ces mots: «A cet effet, il établira», et finissant par ceux-ci: «La surface des collines», n'est point applicable aux sieurs Bernard et Leydet, titulaires de la concession du nord.

ART. III. Sur chacune des couches de houille exploitées qui pénétreraient dans la concession voisine, le concessionnaire sera tenu de laisser intact, en dedans des limites de sa concession, un massif de houille de quinze mètres d'épaisseur.

Ce massif ne pourra être entamé ou traversé par un ouvrage quelconque que dans le cas où le préfet du département, après avoir entendu le concessionnaire voisin, et sur le rapport de l'ingénieur des mines, aura pris un arrêté pour autoriser les travaux et prescrit le mode suivant lequel ils devront être exécutés.

ART. IV. Les impétrans paieront une rente annuelle de dix centimes par hectare aux propriétaires des terrains compris dans l'étendue de chacune de leurs concessions, et conformément aux articles VI et XLII de la loi du 21 avril 1810.

ART. V. Ils paieront en outre aux propriétaires de la surface les indemnités voulues par les articles XLIII et XLIV de la loi précitée, relativement aux dégâts et non jouissance de terrains occasionnés par l'exploitation.

ART. VI. Les sieurs Bernard et Leydet, titulaires de la concession du nord, seront tenus de fournir, au prix d'extraction, au sieur Queilar, propriétaire de la verrerie située au territoire de Bagnols, et, pour alimenter cette usine, la quantité de houille jugée nécessaire par l'administration des mines, qui réglera également le prix d'extraction à rembourser par le sieur Queilar.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

Cahier des charges à imposer aux concessionnaires des mines de houille de Fréjus, Bagnols, Callian et Montauroux.

ARTICLE I°r. Le concessionnaire, aussitôt que ce titre lui aura été conféré par une ordonnance, s'il y a lieu, s'occupera sans délai d'exécuter des travaux de recherches propres à faire connaître l'allure et la richesse des gîtes de houille compris dans les collines qui bordent le vailon de Rayrand et tous ceux qui s'y rattachent.

À cet effet, il rétablira solidement le puits anciennement creusé dans la colline située sur la rive gauche du Rayrand, dans le territoire de Fréjus, non loin de la Bastide de l'Escoffier; parvenu au fond de ce puits, il reconnaîtra la couche de houille, soit par des galeries percées dans la couche, soit par deux trous de sonde faits sur la colline à 100 mètres l'un de l'autre, et à 100 mètres du puits. Il recherchera aussi les couches inférieures à celle qui a été autrefois exploitée, soit en approfondissant le puits, soit en exécutant un sondage à 25 mètres au moins au-dessous de cette première couche; il fera également des recherches dans les collines qui borneut les vallons adjacens, principalement ceux de la Magdeleine et de l'Escoffier, en établissant sur les couches qui présentent les affleuremens les mieux prononcés et les plus réguliers, soit des galeries dans les conches mêmes, soit des sondages à partir de la surface des collines.

Ces travaux de recherches seront exécutés sous la surveillance de l'ingénieur en chef des mines.

ART. II. On établira ensuite des travaux d'exploitation, soit à l'Escoffier, soit dans la localité que les recherches

auraient fait connaître comme préférable, et qui sera désignée par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur en chef des mines.

Ces travaux consisteront : 10, en deux puits verticaux placés à une distance de 100 mètres l'un de l'autre, sur la pente des couches; ces puits seront creusés de manière à traverser toutes les couches connues, jusqu'à la plus grande profondeur où il sera possible d'exploiter avec avantage; ils auront des dimensions telles, que l'un d'eux puisse servir à l'extraction, au moyen d'une machine à vapeur ou d'une machine à molettes, et l'autre à l'aérage et à la descente des ouvriers; ils seront mis en communication par des galeries creusées sur la pente de chacune des couches qu'ils traverseront; 2°. en une galerie d'écoulement ouverte au niveau des plus hautes eaux du ruisseau, et percée soit à travers bancs, soit sur une des couches, mais avec une pente ascendante au plus, de 3 millimètres par mètre, de manière à arriver en communication avec les puits, à la plus grande profondeur possible; 3°. en travaux d'exploitation sur les couches, conduits de bas en haut par tailles et massifs longs ou courts, selon qu'il sera reconnu plus convenable, relativement à l'allure des couches. L'emplacement précis des puits et galeries, leurs dimensions, la disposition et les dimensions des tailles et massifs seront déterminés par le prétet, sur le rapport de l'ingénieur en chef des mines.

ART. III. Dans le cas où il serait dans la suite reconnu utile et nécessaire d'apporter des modifications au mode de travaux précédemment prescrits, il y sera pourvu par l'administration, sur la demande du concessionnaire, ou sur le rapport de l'ingénieur en chef des mines, le concessionnaire ayant été entendu.

ART. IV. Immédiatement après l'exécution des premiers travaux préparatoires prescrits par l'article II cidessus, le concessionnaire fera lever les plans et coupes desdits travaux; ces plans et coupes seront dressés sur une échelle d'un millimètre par mètre, et divisés en carreaux de 10 en 10 millimètres. Un double de ce plan sera fourni au préfet, pour être envoyé à l'ingénieur des mines, qui en fera la vérification. Chaque année, dans le courant de janvier, il fournira de même les plans et coupes des tra-

vaux exécutés pendant l'année précédente pour être rattaché au plan général.

En cas d'inexécution de cette mesure, ou d'inexactitude reconnue des plans, ils seront levés et dressés d'office aux frais de l'exploitant.

ART. V. Le concessionnaire ne pourra abandonner aucune partié de ses travaux sans en avoir prévenu le préfet au moins trois mois à l'avance, pour l'exécution des dispositions des art. VIII et IX du décret du 3 janvier 1813.

Si le concessionnaire voulait renoncer à la concession, il devra en prévenir le préfet, par pétition régulière, au moins six mois à l'avance, pour qu'il puisse être pris les mesures convenables, soit pour sauver les droits des tiers par la publication qui sera donnée à la pétition, soit pour la reconnaissance complète, la conservation, ou, s'il y a lieu, l'abandon définitif des travaux.

Ant. VI. En exécution des décrets des 18 novembre 1810 et 3 janvier 1813, il tiendra constamment sur son établissement: 1°. un plan et un registre constatant l'avancement journalier des travaux, et les circonstances particulières de l'exploitation dont il sera utile de conserver le souvenir; 2°. un registre de contrôle journalier des ouvriers employés aux travaux tant intérieurs qu'exterieurs; 3°. un registre d'extraction et de vente; il transmettra en outre au préfet, tous les ans, et au directeur général des mines, chaque fois qu'il enféra la demande, l'élat certifié des ouvriers et de la quantité de houille extra dans l'espace de temps indiqué.

ART. VII. Il y aura particulièrement lieu à l'exercice de la surveillance de l'administration des mines, en exécution des articles XLVII à L de la loi du 24 avril 1840, et du titre II du réglement du 3 janvier 1813, si, en vertu de l'article VII de la loi du 21 avril 1810, la propriété de la mine vient à être transmise d'une manière quelconque par le concessionnaire, soit à un autre individu, soit à une société. Ce cas échéant, le titulaire quelconque sera tenu de se conformer aux conditions prescrites par l'acte de concession.

ART. VIII. Le concessionnaire acquittera avec exactitude les redevances fixe et proportionnelle dues à l'état, les rétributions en faveur des propriétaires du sol, telles quelles seront réglées par l'or donnance royale de conces-

SUR LES MINES.

643

sion, et les indemnités qui pourraient résulter des dommages faits à la surface du sol, suivant le mode déterminé par la loi du 21 avril 1810.

ART. IX. En exécution de l'article XIV de la loi du 21 avril 1810, le concessionnaire ne pourra confier la direction de ses exploitations qu'à un individu qui justifiera des facultés nécessaires pour bien conduire les travaux.

Conformément à l'article XXV de l'acte du gouvernement du 9 janvier 1813, il ne pourra employer en qualité de maître mineur, ou chef particulier des travaux, que des individus qui auront travaillé dans les mines comme mineurs, boiseurs ou charpentiers, au moins pendant trois années consécutives, ou des élèves de l'école royale des mines de Saint-Étienne, ayant achevé leurs cours d'études, et pourvus d'un brevet du directeur général des mines.

ART. X. Il devra exploiter de manière à ne pas compromettre la sûreté publique, celle des ouvriers, la conservation des mines et les besoins des consommateurs; il se conformera en conséquence auxinstructions qui lui seront données par l'administration des mines et par les ingénieurs du département, d'après les observations auxquelles la visite et la surveillance de ses exploitations pourront donner lieu.

ART. XI. Il se conformera aux lois, ordonnances et réglemens rendus ou à intervenir sur le fait des mines, ainsi qu'aux instructions générales et particulières qui lui seront données par l'administration des mines.

Forge de Glandier. Ordonnance du 30 avril 1823, portant autorisation de construire une forge dans le local dit le Moulin de Glandier (Corrèze).

Louis, etc., etc., etc.; Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'Etat entendu; Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit:

ARTICLE Ier. Le sieur Jean-Baptiste Pouch-Lafarge est autorisé à construire, conformément aux plans joints à sa demande, une forge à deux feux dans le local dit le Mou-

Lome FILL Se. lar.

lin de Glandier, commune de Beyssac, département de la Corrèze.

ART. II. Le cahier des charges pour l'érection de cette usine, tel qu'il a été consenti par l'impétrant le 3 mai 1821, est approuvé, et sera annexé à la présente ordonnance, comme condition essentielle de l'autorisation accordée.

Nota. Les articles suivans ; que nous n'insérons pas , ont pour objet des mesures générales.

Cahier des charges pour l'établissement de l'usine de Glandier.

ARTICLE Ier. La retenue actuelle des eaux de la rivière de Loyre pourra être surhaussée de trente centimètres.

Il sera intercalé, dans le mur de l'usine placé en regard de la chaussée, une pierre de taille, sur laquelle sera gravé un trait horizontal de trois centimètres de profondeur, au niveau même de la retenue, telle qu'elle vient d'être établie.

ART. II. Il sera construit, à l'extrémité de la digue, un déversoir en maçonnerie de vingt mètres de longueur, dont la direction sera perpendiculaire au canal d'aval. Le dessus en sera fixé et constamment maintenu au niveau de la retenue; il sera percé de trois pertuis d'un mètre de largeur, garnies de vannes tirant de fond, afin de faciliter l'écoulement dans les temps de crue.

ART. III. L'impétrant est tenu de faire recharger à ses frais, jusqu'à quarante centimètres réduits de hauteur, la partie basse du chemin public, longue d'environ quarante mètres, et comprise entre l'aqueduc G et la naissance de la chaussée, d'après le plan ci-annexé n°. 12.

Dans le cas où la prairie E serait creusée pour l'élargissement de l'étang, il sera construit, également aux frais du demandeur, un mur en maçonnerie le long de la même partie basse du chemin public côtoyant l'étang. Ce mur sera surmonté, dans toute sa longueur, d'un parapet solidement établi et d'un mètre de hauteur. L'entretien de ces divers ouvrages demeure à perpétuité à la charge de l'impétrant ou de ses ayans cause.

ART. IV. Les constructions et réparations précédentes

seront vérifiées et constatées, aux frais du demandeur, par les ingénieurs des ponts et chaussées, qui en dresseront procès-verbal en triple expédition, dont l'une sera transmise à M. le directeur général des ponts et chaussées et des mines, et les deux autres déposées à la préfecture de la Corrèze et à la mairie de Beyssac. Il en sera donné avis à M. le directeur général des ponts et chaussées et des mines.

ART. V. L'établissement des bouches à feu, machines et artifices sera fait sous la surveillance des ingénieurs des mines chargés du service du département, qui en feront la vérification après leur achèvement, et en rédigeront procès-verbal en triple expédition, pour être transmis et déposé comme il est indiqué à l'article précédent.

ART. VI. Tous les bâtimens destinés au service de l'usine, tels que halle à charbon, logemens d'ouvriers, magasins, etc., seront construits à une distance convenable pour prévenir tout accident.

Le local joignant les foyers d'affineries, désigné'sur les plans de détail (no. 10) comme devant être couverts en halle, ne pourra servir qu'au dépôt des approvisionnemens nécessaires pour un travail de quinze jours.

La halle principale sera établie en dehors, et recouverte en tuile ou en ardoise, dans le cas où elle occuperait l'emplacement de la masure O (plan 11º. 9).

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérous pas, ont pour objet des mesures générales.

Montreuilsur-Thon-

Lavoirs de Ordonnance du 7 mai 1823, portant autorisation de conserver et de maintenir en activité des lavoirs établis en la commune de Montreuilsur-Thonnance (Haute-Marne).

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'Etat au département de l'intérieur ;

Vu la demande adressée au préfet de la Haute-Marne, le 30 avril 1820, parles sieurs Plique et Colas, tendante à obtenir l'autorisation de maintenir les dix lavoirs à bras pour la préparation du minerai de fer qu'ils possèdent dans la commune de Montreuil-sur-Thonnance;

Le renvoi de ladite demande, en date du 26 juin 1820. fait par le préset au maire de la commune de Montreuilsur-Thonnance, à l'effet de faire afficher cette demande pendant un mois, et de recueillir les oppositions qui surviendraient:

La réclamation formée le 30 juillet suivant par divers propriétaires de prés situés au-dessous des lavoirs des sieurs Plique et Colas;

Autre réclamation faite le même jour par les habitans de Thonnance-les-Joinville;

Les oppositions faites le même jour par le maire de Thonnance-les-Joinville, et par le maire de Montreuilsur-Thonnance;

Les nouvelles observations de ce dernier, en date du 1er. août de la même année, tendantes au rejet de la demande;

La réponse des pétitionnaires du mois de septembre sui-

Le rapport et procès-verbal de l'ingénieur ordinaire des ponts et chaussées délégué, du 10 juin 1821;

Le rapport de l'ingénieur en chef des ponts et chaussées, du 30 avril 1822;

L'avis du sous-préfet de l'arrondissement, du 13 juillet 1822;

L'arrêté du préfet, du 19 novembre 1822;

L'avis du conseil général des ponts et chaussées, du 4 mars 1823, adopté par notre conseiller d'état, directeur général des ponts et chaussées et des mines;

Vu l'article LXXX de la loi du 21 avril 1810, sur les mines;

Notre Conseil d'Etat entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. Les sieurs Evre Plique et Nicolas Colas sont autorisés à maintenir et conserver en activité les dix lavoirs à bras qu'ils possèdent dans la commune de Montreuil-sur-Thonnance, sur le ruisseau des fonțaines, et servant au lavage des minerais de fer.

ART. II. Le roulement de ces lavoirs, ou le temps du lavage, est restreint aux mois de décembre, janvier et février et la première quinzaine de mars, époque à laquelle les propriétaires du haut-fourneau de Thonance ont la faculté de laver et bocarder.

Ant. III. Pour recevoir, à la sortie de ces lavoirs, les eaux chargées de limon qui se répandent dans les prairies, les sieurs Plique et Colas seront tenus d'ouvrir un fossé de deux mêtres de largeur en gueule et d'un mêtre de cuvette; sa profondeur sera d'un mêtre réglée suivant

la pente naturelle du vallon.

ART. IV. Ce fossé s'étendra: 1°. sur une longueur de soixante-cinq mètres, dans le préappartenant à M. le maire de Montreuil; 2°. sur une longueur de soixante-dix mètres, depuis le landage qui clôt ledit pré jusqu'à la cuvette du chemin vicinal de Montreuil à Thonnance, parallèlement et en dehors de ce chemin, de manière à lui conserver toute sa largeur; 3°. sur une longueur de cinquante-deux mètres dans le pré du sieur Evre Plique; 4°. et de là, sur une longueur de quatre-vingt-dix mètres, en suivant une ligne qui traversera obliquement les prés de Jacquin, de la veuve Regniot, des héritiers d'Enizon, de Nicolas Clausse, de manière à rentrer dans le lit actuel du ruisseau, en quittant le pré d'Étienne Jacquin.

Les eaux arrivant de Montreuil suivront, dans les prés du sieur Evre Plique, et sur une longueur de cent cinquante mêtres, ce lit, auquel on donnera les mêmes dimensions qu'au fossé, puis viendront opérer leur dépôt de limon ferrugineux dans une grande fosse ou bassin qui aura quarante mêtres de longueur, dix mêtres de largeur et deux mêtres de profondeur, et enfin se mêleront, à la sortie de ce bassin, avec les eaux dites de la Claire-Fontaine.

ART. V. L'ouverture desdits fossés et bassin n'aura lieu que d'après le consentement des propriétaires des près sur lesquels ils doivent être établis, et moyennant une préalable indemnité, qui sera réglée à l'amiable, et à dire d'experts, entre eux et les sieurs Plique et Colas, ainsi qu'ils y ont consenti. Les terres et morées provenantes des fossés et bassin et de leur curage, seront retroussées sur les bords en forme de banquettes, afin d'offrir une nouvelle garantie aux riverains contre les ravages des eaux.

ART. VI. Les travaux ci-dessus prescrits seront exécutés dans le délai de deux mois, à partir de la notification qui sera faite de la présente ordonnance aux sieurs Plique et Colas, sous la surveillance de l'ingénieur de l'arrondissement, qui en constatera l'achèvement par un procèsverbal dressé en double expédition, dont une sera déposée à la mairie et l'autre à la préfecture.

ART. VII. Les sieurs Plique et Colas seront tenus, dès maintenant et à toujours, d'entretenir et curer, quand et toutes les fois qu'il sera nécessaire, les dits fossés et bassin, et même d'ouvrir un second bassin de même dimension sur leurs propriétés et en amont du premier, s'il est reconnu que celui-ci est insuffisant.

ART. VIII. En cas de négligence ou de refus d'effectuer ces curages d'après la simple sommation par écrit de M. le maire de Thonnance, ils seront exécutés d'office aux frais desdits sieurs Plique et Colas, qui seront dénoncés au conseil de préfecture pour y être condamnés au paiement des travaux, sauf, en cas de récidive, à ordonner, s'il y a lieu, la suppression desdits lavoirs.

ART. IX. Les sieurs Plique et Colas ou leurs ayans cause sont à jamais garans et responsables de toutes dégradations ou dommages quelconques provenans soit de l'existence de leurs lavoirs, soit du défaut de curage ou d'entretien des fossés, lits de ruisseau ou bassins; ils seront en outre tenus de réparer et entretenir en parfait état, sur une longueur de soixante-dix mètres, la portion du chemin vicinal de Thonnance à Montreuil, comprise entre le landage qui clôt le pré du maire de cette dernière commune et la cuvette.

ART. X. Dans aucun temps et sous aucun prétexte, les pétitionnaires ou leurs ayans cause ne pourront prétendre indemnité, chômage ni dédommagement, par suite des dispositions et changemens que le gouvernement jugerait convenable de faire pour l'avantage de la navigation, du commerce et de l'industrie, sur les ruisseaux des fontaines, quand même ces dispositions laisseraient dans l'inaction les dix lavoirs dont il s'agit.

ART. XI. Faute par les sieurs Plique et Colas de se conformer aux conditions qui leur sont imposées par ladite

ordonnance, elle sera considérée comme non avenue, et les lieux remis à leurs frais dans l'état où ils étaient avant leur établissement.

Il en sera de même dans le cas où , après s'y être conformés, ils viendraient par la suite à augmenter le nombre de leurs lavoirs, à changer l'état des lieux et à former quelque entreprise sur le cours d'eau sans y avoir été préalablement autorisés.

ART. XII. Notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur est chargé de l'exécution de la présente ordonnance, qui sera insérée, par extrait, au bulletin des lois.

de Landrecies.

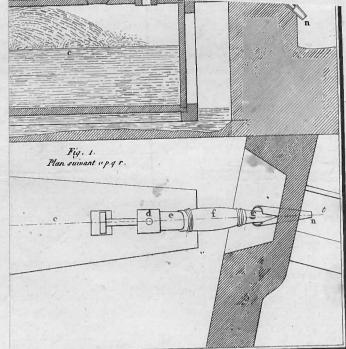
Verrerie Ordonnance du 7 mai 1823, portant que le sieur Durant est autorisé à établir une verrèrie à bouteilles sur le territoire de Landrecies (Nord), hors des murs et du rayon militaire, conformément au plan joint à la demande, sous la condition d'indemniser, à dire d'experts, ainsi qu'il s'y est engagé, les propriétaires voisins qui éprouveraient quelque dommage à raison de l'établissement de ladite verrerie. L'impétrant ne pourra consommer que de la houille, comme combustible, dans cette même verrerie. qui sera composée: 10. de deux fours de fusion renfermant chacun six creusets ou pots (la capacité de chaque creuset sera de cent vingt litres); 2°. de deux fours de recuisson.

to the state of the state of the state of the state of

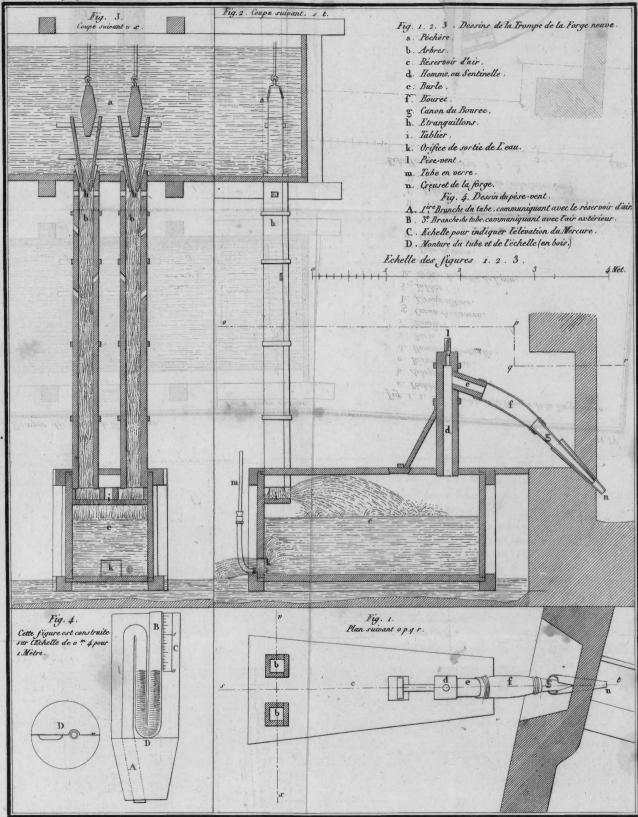
former aux concitions, oni lou cont more on sar tolice

(La suite à la prochaine livraison).

Charles to one layous done it nothered



Grape par Berthe. rue S. Jacques, N.66,



RAPPORT

FAIT

AU JURY CENTRAL

DE L'EXPOSITION DES PI

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAN

DE L'ANNÉE 1823,

SUR

LES OBJETS RELATIFS A LA MÉTALLURGIE;

PAR A. M. HERON DE VILLEFOSSE,

Membre de ce Jury, Maître des requêtes au Conseil d'Etat, Secrétaire du Cabinet du Roi, Inspecteur divisionnaire au Corps royal des Mines, Membre de l'Académie royale des Sciences, etc.

Ce rapport a été présenté au Jury central, au nom d'une Commission qu'il avait chargée de lui rendre compte de l'examen des produits relatifs aux arts métallurgiques, et qui était composée de quatre Membres de ce Jury, ainsi qu'il suit:

M. le Vicomte Héricart de Thury, Maître des Requêtes, Directeur des travaux publics de Paris, Ingénieur en chef au Corps royal des Mines, Inspecteur général des carrières de Paris, Officier de la Légion d'Honneur;

M. Molard, Chevalier de l'Ordre royal de la Légion-d'Honneur, Membre de l'Académie des Sciences, Membre du Comité consultatif des Arts et Manufactures, du Conseil d'Administration de

Tome VIII. 4e. livr.

Τt

la Société d'Encouragement, ancien Administrateur du Conservatoire des Arts et Métiers;

(M. Molard était spécialement chargé de l'exécution des essais auxquels ont été soumis les produits des arts métallurgiques.)

M. Migneron, Chevalier de l'Ordre royal de la Légion-d'Honneur, Ingénieur au Corps royal des Mines;

M. HÉRON DE VILLEFOSSE, Officier de la Légiond'Honneur, etc., Rapporteur de la Commission (1).

Messieurs (2),

D'après la division qui fut établie, en 1819, dans l'exposition des produits de l'industrie française, et qui se trouve confirmée dans l'exposition de 1823, les objets dont je suis chargé d'entretenir le jury central, au nom de la commission des métaux, sont connus sous les dénominations suivantes:

Plomb brut et plomb ouvré ou laminé, ainsi que les préparations de ce métal;

(2) On sait que le Jury central était composé des personnes ci-après désignées:

M. le Duc de Doudeauville , Président ;

M. le Vicomte Héricart de Thury, Vice-Président;

Cuivre brut et cuivre martiné ou laminé, ainsi que les divers alliages et préparations du cuivre, et particulièrement cuivre jaune ou laiton, bronze, fil de laiton, toiles métalliques;

Zinc brut et zinc ouvré ou laminé;

Fer, dans les divers états qui vont être rappelés, savoir:

Fonte brute;

Fonte moulée;

Fer forgé en grosses barres et fer martiné, de divers échantillons;

Acier brut, soit naturel, soit cémenté; acier fondu; acier raffiné et martiné;

Faulx;

Limes et râpes;

Scies;

Tôle et fers noirs;

Fer-blanc;

Fil de fer et fil d'acier;

Aiguilles;

Cardes, peignes à étoffe, dits rots; alènes;

Clouterie;

Quincaillerie, comprenant:

L'acier poli,

La serrurerie,

La coutellerie,

Les outils divers,

Fabrication des armes, comprenant:

Les armes blanches,

Les armes à feu.

Dans le présent rapport, nous considérerons successivement ces divers objets, en indiquant, pour chacun d'eux, les départemens d'où proviennent les produits exposés en 1825; nous rappellerons le nombre des envois distincts, ainsi que

⁽¹⁾ Voyez le rapport publié sur le même objet par suite de l'exposition de 1819, et inséré dans les Annales des Mines de 1820, Tome V, page 17.

MM. Arago, Biot, Bréguet, Brongniart, Christian, d'Arcet, Fontaine, Gay-Lussac, Gérard, Guillard de Senainville, Héron de Villefosse, Lemoine des Marres, Migneron (secrétaire), Molard, de Moléon, Quatremère de Quincy, Tarbé de Vauxclairs et Thénard.

652 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES

le nom et la demeure des fabricans, par les numéros correspondans du *Catologue* des produits, qui a été publié pour l'exposition de 1823. Tel sera l'objet de la première partie du rapport.

Dans la seconde partie, nous indiquerons les moyens par lesquels la commission des métaux a comparé entre eux les produits d'un même genre, et nous rendrons compte des observations faites sur les divers produits, ainsi que sur les établissemens d'où ils proyiennent.

La troisième et dernière partie du rapport consistera dans l'indication des fabricans jugés dignes d'obtenir les diverses récompenses que la bonté du Roi destine à l'encouragement de l'in-

dustrie française.

PREMIÈRE PARTIE.

Coup-d'œil sur l'ensemble des produits métallurgiques exposés en 1823.

Plomb.

L'exploitation du plomb se soutient dans les départemens du Finistère, de la Lozère, de l'Isère et de la Haute-Loire. Suivant le vœu exprimé dans le rapport fait au jury central pour l'exposition de 1819, les travaux des mines de Lacroix et de Sainte-Marie, dans les départemens des Vosges et du Haut-Rhin, ont repris une activité qui permet d'espérer de nouveaux succès.

D'autres recherches, exécutées sur divers points de la France, et notamment dans le département de la Charente, ont fait découvrir de nouveaux gîtes de minerai de plomb (n°.1521 du Catalogue).

L'industrie française continue de s'exercer utilement sur ce métal. L'exposition de 1823 présente du plomb laminé en tables, depuis la plus forte jusqu'à la moindre épaisseur: ce genre de produit est exposé par les départemens des Vosges et de la Seine (nos. 76 et 1041;

Des tuyaux de plomb laminé de tous calibres, étirés à la filière et sans soudure, provenant des départemens des Bouches-du-Rhône et de la

Seine (nos. 1041 et 1726);

Du plomb de chasse, des départemens d'Indreet-Loire et de la Seine (nos. 515 et 281): cette dernière indication se rapporte à du plomb de chasse de tous numéros, que l'on fabrique à Paris, en le faisant tomber du haut de la tour de Saint-Jacques-la-Boucherie.

Du blanc de plomb, dit céruse, est exposé par les départemens du Loiret, des Bouches-du-Rhône, de la Seine, du Nord et des Ardennes (nos. 600 et 1117, 644, 697, 698, 705, 878).

Du minium, de la mine-orange, du blanc d'argent et d'autres préparations de plomb, sont présentés par les départemens de la Seine, d'Indre-et-Loire et des Bouches-du-Rhône (nos. 515, 705, 878).

L'exploitation du cuivre est toujours en activité dans le département du Rhône. On a découvert en plusieurs autres endroits des minerais de ce métal. L'exposition présente (n°. 24) de beaux minerais de cuivre, qui proviennent du département de la Corrèze, et divers produits obtenus de ces minerais.

Si la plus grande partie du cuivre, sur lequel s'exerce l'industrie française, est encore tirée de l'étranger, la France en est dédommagée, jusqu'à un certain point, par la beauté des ouvrages que Cuivre.

SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES produisent ses nombreuses manufactures en ce genre.

L'exposition de 1825 présente de belles planches de cuivre laminé; de vastes fonds de chaudière et dissérentes pièces de cuivre; telles que: des tuyères, des baignoires, des appareils de distillation, etc. Ces objets sont envoyés par les départemens de l'Eure, de la Nièvre, du Haut-Rhin, de la Haute-Vienne, du Doubs, de l'Oise et de la Seine (nos. 194; 227, 940, 1012, 1325, 1698 et 1746).

Du cuivre en bâtons, pour les tréfileries, est exposé par les départemens du Rhône et du Haut-

Rhin (nos. 444 et 834).

De grandes feuilles de zinc laminé proviennent du département des Ardennes (n°. 150).

Le département de la Seine expose des robinets et des baignoires de zinc (nº. 1191);

Le département de la Manche, du zinc laminé, des clous pour le service de la marine, et un cor de chasse exécuté en zinc (nº. 1519). Ce dernier numéro se rapporte à un habitant de Paris, qui est propriétaire de la célèbre mine de la Vieille-Montagne dans le pays de Limbourg, et qui a récemment établi une grande usine pour le traitement du zinc, à Valcanville, dans le département de la Manche.

La fabrication du laiton, qui s'est naturalisée en France depuis environ douze ans, continue d'y faire des progrès. Plusieurs fabriques de cuivre, qui existent dans les départemens sus-mentionnés de l'Eure, du Haut-Rhin et des Ardennes, en offrent la preuve sous les nos. 150; 194 et 1325.

Des candélabres, des tables, des statues, des sur-

touts de table et d'autres ouvrages en bronze, proviennent du département de la Seine (nos. 1540, 1543, 1581, 1583, 1616 et 1670).

Deux tamtams en bronze sont exposés par l'École royale de Châlons, départem, de la Marne.

Des médailles coulées en bronze sont présentées par la Monnaie royale des médailles (nº. 1711).

Du vermillon, ou sulfure de mercure, provient Mercure.

du département de la Seine (n°. 266).

Parmi les nombreux produits en fonte de fer Fonte de fer.

que réunit l'exposition de 1823, il convient de distinguer la fonte brute et la fonte moulée.

Des échantillons de fonte brute sont offerts aux regards du public par les départemens de la Nièvre (nº. 224); de l'Yonne (nº. 336); de l'Isère

(nº. 482); de la Loire (nº. 1174).

Des quatre établissemens qui viennent d'être indiqués, le premier, situé à Bizy, dans le département de la Nièvre, fournit une fonte brute que l'on emploie avec succès pour la fabrication de l'acier; le second, situé à Ancy-le-Franc, dans le département de l'Yonne, est une usine récente, qui a été fondée en 1822, et qui déjà fournit de la fonte douce, de la meilleure qualité; le troisième, situé à Saint-Hugon, dans le département de l'Isère, produit d'excellente fonte grise pour acier, dans des fourneaux qui ont été récemment construits d'après ceux de la Styrie, et qui procurent une grande économie de charbon de bois; le quatrième, situé au Jauon, près Saint-Etienne, dans le département de la Loire, offre un exemple récent, et jusqu'à présent unique en France, de la fusion du minerai de fer des houillères, traité sans addition d'autre minerai, par le moyen de la houille.

Laiton.

Bronze.

Zinc.

657

Un grand nombre d'objets en fonte de fer moulée sont présentés par les fabriques de divers départemens:

Des tuiles en fonte, de première fusion, proviennent du département de la Haute-Saône

 $(n^{\circ}, 865);$

Des pièces de machines, coulées au sable vert,

du département du Haut-Rhin (nº. 193);

Des charrues, des vases et d'autres objets-en fonte, des départemens de l'Eure et de la Nièvre (nos. 223 et 1329);

Des engrenages, du département du Nord

(nº. 700);

Divers objets en fonte douce, des départemens d'Eure-et-Loire, et de la Loire (nos. 724, 740);

Des vases, des balcons et des statues, du département de la Haute-Marne, objets moulés en fonte de fer, qui provient de l'usine d'Ancy-le-Franc sus-mentionnée;

Diverses pièces de fonte de fer, exécutées dans les ateliers de l'Ecole royale de Châlons sur Marne;

Des vases et ustensiles de ménage, en fonte, dont l'intérieur est revêtu d'un émail, du dépar-

tement du Doubs (n°. 1748);

Des cheminées, des horloges, des chaînes d'engrenage, des mortiers, des roulettes, des bustes, des médailles, des ornemens et toutes sortes d'objets en fonte moulée, du département de la Seine (nos. 202, 871, 926, 1204, 1205, 1528 et 1644).

On voit en outre, à l'exposition, plusieurs machines à vapeur et autres, dont les pièces, coulées en fonte de fer, prouvent que cette branche de l'industrie française continue de faire des pro-

gres.

C'est en 1823, pour la première fois, que la Fer. France voit parmi les produits de son industrie une grande quantité de fer en barres, affiné dans des fourneaux de réverbère par le moyen de la houille, et étiré à l'aide du laminoir à cylindres cannelés.

L'exposition de 1819 présentait, à cet égard, de premiers essais qui promettaient d'importantes améliorations; mais, à cette époque, on n'avait encore affiné la fonte de fer au fourneau de réverbère avec la houille brute, que dans le département de l'Isère, à l'usine de Vienne, et l'on n'avait fabriqué le fer en barres par le moyen de laminoirs diversement cannelés, que dans le département du Cher, aux forges de Grossouvre.

Aujourd'hui, le territoire français possède un grand nombre d'établissemens, tous créés depuis 1819, dans lesquels est en activité l'exécution complète du procédé d'affinage et de laminage, que l'ou connaît, depuis environ trente ans, sous la dénomination de forge à l'anglaise. On avait plus d'une fois reproché à l'industrie française d'être restée en arrière à cet égard; pour achever de la justifier, qu'il nous soit permis de faire ici mention des principales usines de ce genre. Elles existent, ou sont sur le point d'être terminées, dans les lieux suivans:

A Saint-Julien, près Saint-Chamond, dans le

département de la Loire;

A Moyœuvre et à Hayange, Moselle;

Ala Basse-Indre, près Nantes, Loire-Inférieure; A Château-la-Vallière, près Tours, Indre et-Loire:

A Bigny-sur-Cher, département du Cher;

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

659

A la forge de Bruniquel, près Montauban, Tarn-et-Garonne;

A la forge de Maisières, entre Vesoul et Besançon, Haute-Saône;

A Fourchambault, Nièvre;

A Raismes, près Valenciennes, Nord;

Au Janon, et ailleurs, dans les environs de St.-Etienne, Loire;

A Charenton, près Paris.

D'autres usines du même genre sont commencées:

A Oberbruck, département du Haut-Rhin;

A Magnancourt, près Saint-Loup, Haute-Saône;

Aux forges de Montcey, Doubs; A Montataire, Oise, et ailleurs.

On en projette de semblables: aux environs des mines de houille de Decize, département de la Nièvre; de Commentry, Allier; de Ronchamp, Haute-Saône, et sur plusieurs autres points de la France; notamment auprès des mines de houille de Saint-Etienne, dans le département de la Loire.

Les fers fabriqués à la houille, dans les départemens de la Moselle, de la Nièvre, du Doubs et de l'Oise, sont exposés sous les nos. 226, 558, 784, 1698).

On voit (n°. 1174) du fer en barres et du fer martiné de diverses dimensions, qui provient de la fonte de fer obtenue par le moyen de la houille, au Janon, dans le département de la Loire.

Les départemens de l'Indre et du Cher, qui correspondent au Berry, depuis long-temps renommé pour la bonne qualité de ses fers, exposent du fer en barres et en verges, fabriqué par l'ancien procédé d'affinage, à l'aide du charbon de bois (nos 525, 321).

L'usine de Châtillon, dans le département de la Côte-d'Or, a envoyé du fer, qui, par un procédé nouveau, a été affiné au fourneau de réverbère avec le bois.

Dans plusieurs départemens, les maîtres de forge ont continué avec succès d'augmenter l'élévation des hauts-fourneaux, dans lesquels le minerai de fer est fondu par le moyen du charbon de bois. Quelques personnes annoncent l'intention de traiter le minerai de fer au fourneau de réverbère, soit avec la houille, soit avec le bois.

On peut se rappeler, d'après notre rapport de 1819, que la France produit et consomme annuellement à-peu-près un million de quintaux métriques de fer forgé en grosses barres, quantité qui provenait jusqu'à présent d'environ trois cents forges anciennes. Si l'on considère d'un autre côté, qu'une forge à l'anglaise, comme, par exemple, l'usine de Fourchambault, peut fournir annuellement plus de 50000 quintaux métriques de fer affiné à la houille, on voit que vingt usines de ce genre peuvent suffire à la production de tont le fer qui se consomme en France.

Nous venons de remarquer que déjà il existe, sur le territoire français, à-peu-près vingt usines à l'anglaise. Ainsi, le moment n'est pas éloigné, où le travail du fer va nécessairement subir, en France, une sorte de révolution, dont les résultats quelconques seront aussi graves qu'ils sont difficiles à prévoir.

Quoi qu'il en soit, tout fait espérer que l'amélioration des procédés tournera au profit de l'in660 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES dustrie française et des nombreux consommateurs de fer.

Acier.

L'exposition de 1823 est plus riche en acier français, que ne l'a été aucune des précédentes.

On y voit des aciers de toutes sortes: acier naturel, acier cémenté et acier fondu. Ces produits sont envoyés par les départemens ci-après:

Nièvre (n°s. 221, 224 et 225); Isère (n°. 482); Loire (n°s. 736 et 739); Ariège (n°s. 52, 53 et 54); Côte - d'Or (n°. 603); Loiret (n°. 596); Meuse (n°. 614); Moselle (n°. 1173); Haute - Saône (n°. 863); Doubs (n°. 782); Haute - Vienne (n°. 1013); Pyrénées-Orientales (n°. 925); Haute-Garonne (n°. 1486); Aude (n°. 1432); Indre-et-Loire (n°. 514), Seine-et-Oise (n°. 1063); Seine (n°s. 546 et 1620).

C'est dans les produits dont il va être fait mention, sous les titres de faulx, limes, scies, coutellerie, outils divers et armes blanches, que se fait remarquer l'excellente qualité des aciers français; de même que la réputation des fers de la France est de nouveau confirmée par la bonté des tôles, des fers-blancs et des fils de fer qui en résultent.

Faulx et

Les départemens qui out envoyé des faulx à

faucilles. l'exposition de 1825, sont:

L'Ariège (n°. 54); le Puy de-Dôme (n°. 44); la Haute-Garonne (n°. 1486); et le Doubs

(nos. 782, 789 et 1747).

L'accroissement que cette branche d'industrie continue de prendre en France, quoiqu'elle y soit encore récente, ajoute à l'espérance qu'elle avait fait concevoir dès 1819, de voir la France enfin affranchie de l'importation des faulx étrangères.

Dix-neuf envois distincts, de limes et rapes, figurent dans l'exposition de 1823. Nous avions

remarqué avec plaisir, en 1819, dix envois de ce genre, parce qu'on se rappelait que l'exposition de 1806 n'en avait offert que sept, dont on s'était néanmoins félicité à cette époque. Aujourd'hui, la fabrication des limes et râpes est en activité, conjointement avec plusieurs autres branches d'industrie métallurgique, dans les départemens qui vont être indiqués, comme ayant envoyé des produits de ce genre en 1823, savoir:

Ariège (nos. 52 et 54); Haute-Garonne (no. 1486); Aude (no. 1432); Nièvre (nos. 221 et 655); Indreet-Loire (no. 514); Loiret (no. 596); Côte-d'Or (no. 603); Bas-Rhin (no. 773); Moselle (no. 718); Haute-Marne (no. 564); Seine-et-Oise (nos. 588 et 1065); Seine (nos. 238, 273, 890, 1165 et

1222).

La première manufacture de ce genre, qu'ait possédée la France, fut établie, en l'année 1784, à Amboise, dans le département d'Indre-et-Loire. Cet établissement ne put se maintenir, malgré les avantages que lui assurait le gouvernement. La révolution avait anéanti la fabrique de limes d'Amboise; aujourd'hui, cette même fabrique de limes prospère, en même temps qu'un grand nombre d'autres manufactures du même genre, qui s'accroissent de jour en jour. Que l'on juge, par ce fait, des progrès de l'industrie française dans les arts métallurgiques.

La fabrication des scies continue également de scies. faire d'heureux progrès en France. L'exposition de 1823 présente cinq envois de ce genre : ils proviennent des départemens du Puy-de-Dôme (n°. 44); de la Moselle (n°. 718); du Doubs (n°. 764); du Bas-Rhin (n°. 773); et de la Seine

(nº. 1250).

La fabrication des scies laminées et trempées, en acier naturel et en acier fondu, a été introduite dans l'usine de Molsheim, département du Bas-Rhin, depuis l'année 1819; c'est aussi depuis la même époque, qu'à Paris et dans l'usine de Molsheim, on a fabriqué des scies de forme circulaire, en acier fondu; objets qui paroissent être sur le point de devenir d'un usage très-répandu, et que l'Angleterre seule avait jusqu'alors fournis au commerce.

Toles

La réputation des tôles françaises, déjà conet fers-noirs, firmée par l'exposition de 1819, s'accroît encore par celle de 1823. Les produits exposés proviennent des départemens de la Moselle (nº. 558),

et de la Nièvre (nos. 227 et 665).

Parmi les échantillons de tôle forte que présente l'usine d'Imphy, département de la Nièvre, on remarque deux fonds de chaudière en fer corroyé. C'est un produit nouveau de la fabrication française. L'excellente qualité des tôles de cet établissement, et de celles qui proviennent de Moyœuvre, Moselle, ainsi que de Pont-Saint-Ours, Nièvre, est attestée par les beaux échantillons de fer-blanc qui sont sortis de ces mêmes ateliers.

L'usine de Bèze, Côte-d'Or, a exposé de belles

tôles d'acier (n.º 603).

L'usine de Molsheim, Bas-Rhin, présente (nº. 773) des bandes d'acier laminées, pour ressorts, qui sont parfaitement uniformes dans leur largeur, et dont l'une a 36 mètres de longueur.

Pour faire apprécier les progrès incontestables de cette branche d'industrie, bornons-nous à remarquer que la tôle, il y a vingt-cinq ans, n'était fabriquée, en France, qu'à l'aide du marteau, et qu'aujourd'hui l'usage du laminoir y est généralement répandu, tant pour la fabrication de la tôle, que pour celle du fer-blanc.

Les fers-blancs exposés proviennent des départemens des Vosges (n.º 76); de la Moselle no. 558); de la Haute-Saône (no. 864); de la Nièvre (nos. 227 et 655); de l'Oise (no. 1608).

La fabrication du fer-blanc s'est perfectionnée en France, non-seulement par l'usage du laminoir, qui est devenu général dans les usines francaises; mais encore par les procédés au moyen desquels on décape les feuilles de tôle dans des fourneaux d'une construction particulière, avant de soumettre ces feuilles à l'action d'un léger

acide et enfin à l'étamage.

On sait que le décapage au feu, qui s'exécute pendant la fabrication de la tôle, dépouille la surface des feuilles d'une croûte d'oxide de fer qui empêcherait l'étain d'y adhérer. Ce procédé se pratique avec une sûreté d'exécution qui paraît digne de remarque. Par exemple, dans l'usine d'Imphy, département de la Nièvre, la diminution de poids qui résulte du décapage au feu, est habituellement compensée par l'augmentation de poids qui résulte de l'étamage. Cent cinquante feuilles de tôle, dont chacune a 12 pouces de long sur 9 de large, et qui pèsent, terme moyen, 80 livres poids de marc, perdent cinq livres de ce poids par le décapage, et les reprennent par l'étamage. Ainsi, environ six pour cent du poids de la tôle noire employée, se trouvent enlevés par le décapage et rétablis par l'étain; de telle manière, que cent livres de tôle noire procurent cent livres de fer-blanc. L'étendue, la souplesse et la surface unie des feuilles de fer-blanc, que l'on fa-

brique en France, sont attestées par les usages multipliés que l'on y fait des produits de ce genre. L'exposition présente un ameublement complet

en fer-blanc verni (n°. 1051).

Tréfileries.

Parmi les fils métalliques, il convient de distinguer les fils de fer, les fils d'acier, les fils de cuivre, de zinc, de laiton, les fils de cuivre argenté on doré, dits trait faux, et les fils de cuivre revêtu de zinc ou de laiton, dits trait jaune.

Les fils de fer exposés proviennent des départemens du Doubs (n°. 1722); des Vosges (n°. 76);

et de l'Orne (n°s. 574 et 1741).

On voit aussi (nº. 1722), du fil de laiton et du fil d'acier, provenant du département du Doubs. Le département de l'Ardeche (nº. 936) expose le modèle d'un pont en fil de fer, qu'on a proposé de construire sur le Rhône, entre Tain et Tournon.

Du fil d'acier fondu provient du département de la Loire (n°. 737). Ce fil, fabriqué avec de l'acier français du même département, est propre à la confection des pièces d'horlogerie et des aiguilles. L'établissement d'où il provient est en état de fournir toutes les sortes de fil d'acier que peut réclamer le commerce français.

Le département de la Seine présente aussi des fils de fer et d'acier (nº. 1196), et des cordes d'instrumens fabriquées en fil de divers métaux

(nº. 659).

Du fil de cuivre rouge est exposé par les départemens du Haut-Rhin (n°. 194); des Ardennes (n°. 150); et de l'Orne (n°. 574);

Du fil de zinc, par les départemens de la Man-

che (nº. 1519); et de l'Orne (nº. 574);

Du fil de laiton, par les départemens de l'Eure -(nº. 1325); et des Ardennes (nº. 150).

Les départemens du Haut-Rhin (no. 194), et du Rhône (nos. 444 et 834), présentent du trait d'argent faux, et du trait jaune, dont la finesse

égale celle des cheveux.

Le trait jaune est obtenu par le moyen de cylindres, dits bâtons de cuivre, sur lesquels on applique, par une sorte de cémentation, du zinc provenant, soit du minerai de ce métal, soit du métal lui-même réduit en feuilles, de telle manière que la surface extérieure du cylindre passe à l'état de laiton.

Les produits des tréfileries françaises prouvent à-la-fois l'excellente qualité des métaux employés et des filières à l'action desquelles on les soumet.

Il y a quelques années, la fabrication des fils métalliques s'exécutait encore, en France, par le moyen de tenailles, qui laissaient sur le métal étiré l'empreinte d'une morsure nuisible. Aujourd'hui, cet ancien procédé est presque généralement remplacé par une machine fort simple, au moyen de laquelle le fil étiré s'applique sur un cylindre tournant, dit bobine, et se trouve ainsi fabriqué sans morsure. Cet heureux perfectionnement n'est pas le seul qu'on observe dans les tréfileries françaises, qui sont déjà renommées depuis long-temps.

Dans le rapport sur l'exposition de 1819, nous avions regretté qu'il n'existât pas en France de fabrique d'aiguilles; une manufacture de ce genre s'est élevée en 1820, à Laigle, dans le département de l'Orne. On voit (nº. 466) des aiguilles à coudre et à tricoter qui en proviennent. Les aiguilles de Laigle sont cannelées et percées au moyen d'une machine. Les prix de cette manufacture sont annoncés comme étant, de douze à

Aiguilles.

Tome VIII, 4e. livr.

quinze pour cent, au-dessous de ceux des fabriques étrangères; elle occupe cent soixante ouvriers, hommes, femmes et enfans. Puisse-t-elle

se maintenir et prospérer!

Il existe à Laigle une autre fabrique du même genre, qui paraît promettre d'heureux résultats, mais qui n'a point exposé ses produits. On en connaît une troisième à Paris, dans les Champs-Elysées; mais là on se borne, dit-on, à terminer

des aiguilles ébauchées en Angleterre.

La perfection des cardes en fil de fer, qui sont employées dans nos manufactures de tissus, est attestée par les beaux produits de ces établissemens. On voit, à l'exposition de 1823, des cardes superfines et des rubans de cardes à laine et à coton, qui proviennent des départemens du Nord (n°. 696); de l'Eure (n°. 1171); de Seine-et-Oise (n°. 590); et de la Seine (n°s. 212, 290, 635, 1246 et 1288).

Peignes et Des peignes et rots propres au tissage des étoffes sont exposés par les départemens du Haut-Rhin (n°. 710); du Rhône (n°. 1718); de la Seine-Inférieure (n°. 1443); et de la Seine (n°s. 304 et 1714).

Le nombre, la finesse et l'assemblage des dents de ces peignes, tout les rend dignes de contribuer à la perfection reconnue des tissus français.

Alènes. Deux fabriques d'alènes, qui sont en grande activité dans le département de la Meurthe, ont

exposé leurs produits (nos. 62 et 63).

Le premier de ces établissemens fournit annuellement au commerce six cent mille alènes pour cordonniers et autres, le second en fournit quinze cent mille. On sait que la fabrication de ces modestes instrumens, qui sont précieux à plusieurs arts, est aussi en activité à Marseille, dans le département des Bouches-du-Rhône. Ainsi, les alènes que la France ne pouvait encore se procurer, il y a quelques années, qu'en les tirant de l'étranger, lui sont aujourd'hui fournies en abondance par des fabriques françaises.

L'utilité de ces toiles, dans lesquelles on voit le métal rivaliser de finesse avec le tissu des étoffes les plus délicates, est reconnue dans les nombreux ateliers qui font usage de tamis ou de cribles, dans les manufactures de papier et dans tous les établissemens où les toiles métalliques sont employées pour les gardes-feu, les lampes de sûreté, les stores de fenêtre, et pour d'autres usages très-variés.

Des objets fabriqués en fil de fer, fil de cuivre, fil de laiton et fil d'argent, parmi lesquels on remarque un tissu croisé d'acier, d'or, d'argent, et d'acier bronzé et bruni, ainsi que d'autres produits du même genre, sont exposés par les départemens du Bas-Rhin (nos. 776, 984 et 1427); de la Seine (nos. 1477 et 1490); de la Charente-Inférieure (no. 621); et du Nord (no. 686).

La beauté de ces ouvrages attire les regards du public. On remarque avec surprise des gazes métalliques d'un tissu égal et d'un fini précieux, ainsi qu'un gilet fabriqué en tissu métallique. Tous ces objets prouvent que ce genre de fabrication s'est encore perfectionné, en France, depuis l'exposition de 1819.

Des clous à monter sont exposés par le département de la Meurthe (nº. 62). Ils proviennent d'un établissement qui a déjà été indiqué relativement à la fabrication des alènes et poincons.

Toiles métalliques.

Clouterie.

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISF.

669

D'autres clous de toutes sortes sont envoyés par le département de la Somme (nº. 504). Dans l'usine qu'indique ce dernier numéro, on fabrique annuellement 300 quintaux métriques de clous de toute espèce.

Le département de la Seine (nº. 1220) présente des clous, dits pointes de menuisier, de serrurier, de vitrier et autres, dont la pointe est

façonnée au tour.

Le département de l'Ain expose des pointes de Paris, ou pointes à vitrier, qui proviennent d'une fabrique récemment établie.

Il serait superflu de s'étendre sur l'importance de la clouterie, dont presque tous les arts em-

pruntent le secours.

Acier poli et quincail-lerie fine.

Le département de la Seine présente de l'acier poli, servant à l'horlogerie, et divers objets en acier poli (nos. 1167 et 1196). Ces produits sont dignes de la réputation des fabriques françaises. La beauté du poli que prend l'acier de France se fait sur-tout admirer dans les bijoux d'acier que réunit l'exposition de 1823.

Bijouterie d'acier.

Des peignes d'acier poli proviennent du département du Nord (nº. 693);

Des boucles et éventails, du département de

l'Yonne (nº. 339);

Divers articles de bijouterie d'acier, des départemens du Bas-Rhin (nº. 776); et de la Mo-

selle (no. 559).

Des bagues et boucles (n°. 313); divers bijoux (nº. 1407); des gardes d'épée, des croix, des médaillons (nº. 587); un bouquet de fleurs artificielles et une écharpe (nº. 1046) proviennent du département de la Seine.

La beauté de ces ouvrages soutient et accroît

encore la réputation des fabriques françaises. Un grand nombre de beaux ouvrages de ser- Serrurerie.

rurerie proviennent des départemens du Haut-Rhin (no. 710); de la Somme (no. 492); de l'Aube (nº. 1591); de Maine-et-Loire (École royale d'Angers); des Hautes-Alpes (n°. 20); et de la Seine (nos. 325, 645, 769, 808, 1671 et 1745).

La fabrique renommée qui existe à Beaucourt, département du Haut-Rhin (n°. 710), présente, parmi ses nombreux articles de quincaillerie, des serrures et cadenas à pênes circulaires; objets pour lesquels le fabricant a pris un brevet

d'invention en 1822.

Les actives fabriques qui existent à Escarbotin, département de la Somme, présentent (no. 492) des cylindres cannelés propres aux filatures; des serrures de sûreté, des serrures à secret et d'autres articles du même genre.

Le département de l'Aube (n°, 1591) a envoyé une serrure à quatre clefs, dont chacune differe des trois autres par sa forme, et peut néanmoins ouvrir et fermer la serrure. A côté de cette pièce de haute serrurerie, figurent divers autres mécanismes.

L'Ecole royale d'arts et métiers d'Angers présente des serrures d'appartemens, de meubles et de coffres-forts.

Le département des Hautes - Alpes (nº. 20) expose un cache-entrée de serrure, d'une nouvelle invention, et une espagnolette de fenètre.

Les objets envoyés par divers fabricans du département de la Seine consistent en serrures, coffres-forts, cadenas à combinaisons, modèles di-

670 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES vers, et autres objets qui sont connussous le nom de haute serrurerie.

Tous ces produits méritent l'attention du jury central: les uns, par des combinaisons ingénieuses et par leur belle exécution; les autres, par la mo-

dicité de leur prix.

On remarque particulièrement parmi ces objets: des châssis de fenêtre, en tôle, ornés de moulures, qui sont courbés et façonnés au marteau (n°. 769); un compas de nouvelle invention (n°. 218); des modèles d'ateliers de serrurerie (n°s 203 et 218); le modèle d'un mausolée en fer poli, monument élevé à la mémoire d'un Prince dont la perte afflige tout Français (n°. 234).

Cinquante-deux envois de coutellerie figurent dans l'exposition de 1823. Ils proviennent des départemens du Calvados (n°. 1152); de la Manche (n°s. 750, 751 et 1411); des Côtes-du-Nord (n°. 749); de la Meurthe (n°. 459); de la Haute-Marne (n°s. 561 et 563); de la Vienne (n°s. 66, 67 et 68); de la Loire (n°. 741); des Bouches-du-Rhône (n°. 875); du Puy-de-Dôme, département qui présente treize envois distincts (n°s. 25 à 37); et de la Seine, département qui expose les produits de vingt-six fabriques (n°s. 278, 308, 310, 312, 345, 346, 464, 602, 704, 866, 870, 1003, 1018, 1032, 1163, 1211, 1219, 1330, 1421, 1474, 1534, 1567, 1575, 1662, 1687 et 1701).

Parmi ces nombreux produits, qui se font presque tous remarquer, soit par la bonté des lames et l'élégance des montures, soit par la variété des objets et la modicité des prix, on distingue particulièrement d'excellens rasoirs, couteaux de table, canifs et ciseaux, ainsi que des instrumens de chirurgie dignes d'être employés, comme ils le sont effectivement, par les chirurgiens fran-

Un grand nombre d'outils divers et d'objets Outils et de grosse quincaillerie proviennent des dépar-caillerie.

temens ci-après indiqués.

Le Bas-Rhin (n°. 773) expose, outre des outils tranchans de menuisier, de tourneur et autres, une multitude d'articles de quincaillerie, dont la fabrication a été introduite, depuis l'année 1819, dans la manufacture de Molsheim. On sait que cette manufacture appartient aux mêmes propriétaires que les fabriques d'armes à feu de Muntzig, que la fabrique d'armes blanches de Klingenthal, et que plusieurs autres grands ateliers également situés dans le département du Bas-Rhin.

Le Haut Rhin (n°. 710) présente, comme produits de la manufacture de Beaucourt, des charnières en fer et en cuivre, des vis à bois, des anneaux et vrilles, des vis en cuivre, des clous pour les caisses à eau qui sont employées dans la marine, et des serrures déjà mentionnées dans l'article de la serrurerie.

Les Ardennes (n°. 379) exposent des fourchettes de fer étamées et polies, des gourmettes et d'autres objets de quincaillerie.

L'Aube (n°. 1025) présente des fers de rabot; Le Jura (n°. 142), des fers de bottes et des instrumens d'agriculture;

Les Hautes Alpes (no. 21), des outils pour tail

leurs de pierre;

L'Yonne (no. 337), un échenilloir de nouvelle invention;

Le Doubs (nº. 782), divers outils dans la sa-

Coutelle.

672 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES brication desquels on emploie la tourbe comme combustible.

La Haute-Marne (nº. 564) expose des burins; L'Ecole royale de Châlons sur Marne, des en-

clumes, des étaux et des filières;

L'École royale d'Angers, des étaux, des bigornes, des doloires, des cisailles et des peloteuses;

Le département de la Moselle (nº. 715), des poèles à frire et des instrumens aratoires;

La Charente (nº. 618), des outils d'agriculture

et de tonnellerie :

L'Ariège (nº. 54), des outils d'acier raffiné,

propres à la ciselure des métaux;

L'Orne (no. 469), une filière pour tirer les fils des cardes; et (nº. 468), un marteau propre à la taille des meules de moulin.

La Loire Inférieure (n°. 744) expose des câbles en fer, à l'usage de la marine. Cette même fabrication doit bientôt être mise en activité dans les forges royales de la marine, à Guérigny, dé-

partement de la Nièvre.

Le seul département de la Seine présente les produits de vingt-quatre fabriques distinctes, d'outils divers et de quincaillerie (nos. 146, 166, 167, 238, 267, 277, 293, 305, 325, 394, 473, 636, 650, 1087, 1095, 1225, 1280, 1305, 1319, 1527,

1528, 1542, 1588 et 1696).

Parmi ces produits, qui offrent une très-grande variété, on remarque principalement des outils de taillanderie, de jardinage, de menuiserie; des outils de cartonnier et autres; des bouts d'épissoir pour cordiers et vanniers; des instrumens d'agriculture; des tours, des étaux, des vis, des pelles et pincettes, des sonnettes, cloches et grelots; des dés à coudre; des cymbales d'acier; des presses, des burins, des outils d'horlogerie; et une sonde à l'usage des mineurs (nº. 1542).

L'exposition réunit six envois d'armes blanches en damas: ils proviennent des départemens de la Nièvre (nº. 221); des Bouches-du-Rhône (no. 875); de la Seine (nos. 464, 1575 et 1620); et du Bas-Rhin (nº. 773).

L'envoi présenté par le département de la Seine (nº. 1620), consiste en des lames d'acier fondu damassé, qui sont dues aux savans travaux de M. le vérificateur général des essais de la Monnaie de Paris.

La fabrication du damas, qui fut long-temps, en France, l'objet de recherches infructueuses, est aujourd'hui devenue toute française. Les damas de France sont estimés, même dans l'Orient. La manufacture sus-mentionnée du département des Bouches du-Rhône (n°. 875), envoie chez les

Orientaux des lames damassées, dans la fabrica-

tion desquelles le platine est allié à l'acier.

Quant aux armes blanches ordinaires, la supériorité des manufactures de la France est depuis long-temps reconnue, et l'émulation paraît s'être concentrée sur la fabrication des lames damas sées. C'est vraisemblablement par ce motif qu'on n'en voit pas figurer d'autres dans l'exposition de 1823.

Dix-sept envois d'armes à feu sont présentés Armes à par les départemens de l'Ariège (nº. 249); de la Loire (nos. 741 et 742); de Saône-et-Loire (n°. 780); de l'Orne (n°. 471); de la Meuse (nº.613); d'Ille-et-Vilaine (nº. 410); de Seineet-Oise (no. 201), et de la Seine. Ce département présente neuf envois (nos. 952, 953, 1062, 1090,

SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES

1229, 1433, 1621, 1626 et 1712). L'exposition de 1819 n'offrait, pour toute la France, que sept en-

vois de ce genre.

Parmi les produits de 1823, on remarque principalement un fusil de munition, à magasin volant (n°. 742); des fusils à percussion (n°. 780); un fusil à piston (nº. 613); un fusil double à système (nº. 1712); des canons à rubans d'acier et une platine à système, garnie en acier (nº. 291); des fusils doubles et un nécessaire de fusil (n°. 952); deux carabines à sept coups (n°s. 952 et 953); un nécessaire de pistolets à double détente (nº. 953); et en général de belles armes de chasse et de beaux pistolets.

A côté de ces objets, qui confirment la réputation des armes à feu de fabrique française, il est à propos de faire mention de cartouches imperméables et de capsules métalliques, qui sont envoyées par le département de l'Yonne (nº. 538).

SECONDE PARTIE.

Détails concernant les produits métallurgiques exposés en 1823.

Après avoir considéré l'ensemble des objets exposés, entrons dans les détails qui doivent

former la seconde partie de ce rapport.

Plomb. Le plomb, pour jouir de la ductilité qui lui est propre, doit être exempt de tout alliage qui rendrait ce métal aigre ou cassant. On a donc une preuve non équivoque de la pureté et de la ductilité du plomb, lorsqu'on le voit se prêter, sans rupture ni gerçure, à toutes les formes que peuvent exiger de lui, soit le marteau, soit le laminoir, soit la filière. Telles sont effectivement les qualités qu'il est facile de reconnaître dans tous les produits en plomb, que réunit l'exposition de 1823.

Le plomb laminé en tables et les tuyaux fondus et étirés, de M. Lenoble, à Paris (nº. 1041),

méritent d'être distingués.

Il en est de même des produits de M. Pavalier fils, à Marseille (nº. 1726), lequel fut mentionné honorablement en 1819.

Une série de vingt tuyaux de plomb, dont les calibres sont gradués depuis quatre pouces jusqu'à quatre lignes de diamètre, atteste les progrès de la fabrication des tuyaux de plomb étirés à la filière, et sans soudure (n°. 1041).

Le plomb laminé de M. Falatieu, Vosges (nº. 76), produit obtenu par le procédé de M. Jeandon, mérite aussi d'être remarqué. Nous aurons occasion de revenir, au sujet du fer-blanc, sur le grand établissement de Bains, Vosges, d'où provient ce plomb laminé.

M. Pécard-Taschereau, à Tours (nº. 515), lequel obtint une médaille de bronze, en 1819, pour du minium et du plomb de chasse, se montre toujours digne de cette distinction, par la

qualité de ces mêmes produits. M. Moulin, à Paris (nº. 281), par imitation d'un procédé anglais, fabrique de beau plomb de chasse, en le faisant tomber du haut d'une

M. Roard (nº. 705), qui obtint, en 1819, une médaille d'or, soutient la réputation de sa belle fabrique de céruse, qui existe à Clichy, près Paris. M. Salomon, à Marseille, Bouches-du-Rhône,

676 sur les produits métallurgiques (n°. 878) fabrique de la céruse qui est recherchée dans le commerce.

MM. Mouvet et Mathieu, du département du Loiret (nos 600 et 1117), ont exposé de beaux produits du même genre.

MM. Laurence et compagnie, de Poitiers (n°. 1521), méritent d'être encouragés dans leurs recherches de minerais de plomb et de zinc.

Le cuivre, pour être en état de céder convenablement au laminoir, au marteau et à la filière, doit avoir été affiné, et ensuite traité avec un soin tout particulier. La beauté des produits exposés en ce genre prouve l'habileté des fabricans français. Il suffira, pour s'en convaincre, de se rappeler les dimensions et le poids de quelques-unes des pièces présentées aux regards du public.

Les entrepreneurs des fonderies de Romilly, département de l'Eure (n°. 1525), ont exposé

une planche de cuivre laminé, dont

Il pèse 280 kilog. 4.

La longueum est de	Sin A ha			metres.
La longueur est de				. 3,950
La largeur, de				2,080
L'épaisseur, de				0,002
Et le poids, de 201 k	ilog. 8	hec	tog.	
Un fond de chaudière a même manufacture,	e marti			enant de
De diamètre	100 CH 100 CA 10			mètre. 1.600
De profondeur	in Sansa	OREN	(11235)	0/1/17:

La même manufacture fournit une grande quantité de clous à bordage, à doublage, à rivet, des crampes, des viroles en cuivre, objets destinés au service de la marine, ainsi que des feuilles à doublage. Les entrepreneurs de ce bel établissement se montrent toujours dignes de la médaille d'or qui leur fut décernée en 1819.

MM. Débladis, Auriacombe, Guérin jeune et Bronzac (nº. 227), propriétaires actuels du bel établissement d'Imphy (Nièvre), auquel une médaille d'or fut décernée en 1819, ont exposé une planche de cuivre laminé dont

Consultation of the second	niètres.	
La longueur est de	5,0000	
La largeur, de		
L'épaisseur, de	0,0045	
Et le poids, de . 308 kil	og. 8 hectog.	
Un fond de chaudière en ci	uivre, provenant de	
même manufacture, a	Treating the second section in the Charles	

Une feuille de cuivre, laminée dans le même établissement d'Imphy, pour la couverture de la cathédrale de Rouen, a

THE RESERVE OF THE PARTY OF THE				etre.	
De longueur.				1,65	1055
De largeur				1,30	
D'épaisseur.				₹ de m	ill.:
Elle pèse 15 ki	log. 2 hecto	g.			
Une autre feuil	lle, nour la	COIL	veri	nre d'un e	Sta_

Une autrefeuille, pour la couverture d'un établissement d'éclairage par le gaz, a

~ 1									mene.
De longueur		6							. J,02
De largeur									
D'énnisseur me	ir	20	d'a	,,,	1 ,	m:	11:	m ?	 0,01

D'épaisseur, moins d'un ½ millimètre;

Elle pèse 1 kilog. 3.

Parmi les nombreux produits de cette usine, on remarque encore des feuilles de doublage suivant le modèle de la marine française, et d'autres suivant le modèle de la marine anglaise; les

Cuivre.

les secondes 44 sur 13.

Il serait superflu d'insister pour faire voir que l'établissement d'Imphy se montre de plus en plus digne de la distinction qu'il obtint en 1819.

Dans cette importante usine, on emploie annuellement environ 4500 quintaux métriques de cuivre, et 3000 quintaux métriques de fer.

MM.Witz Stefan, Oswald frères et compagnie, de Niederbrück, Haut-Rhin (nº. 194), ont exposé des planches de cuivre laminé, et d'autres objets de leur fabrication courante, qui sont trèsbien exécutés.

Parmi les nombreux produits en cuivre, on remarque une coupe ou chaudière, dont

Le diamètre est de. . . 0,9745 (3 pieds.) La profondeur, de. . . 0,8120 (2 pieds ½.) Et le poids, de 20 kilog.

Cette coupe, la plus grande de celles qui figurent à l'exposition, est fabriquée au martinet; elle prouve l'excellente qualité de la matière, et l'habileté de l'ouvrier.

Ces fabricans ont aussi exposé des plaques et barreaux de cuivre parfaitement pur, qui sont employés à Paris pour la fabrication du plaqué, ou doublé d'argent.

Des feuilles à émailler, qu'ils présentent, ne

pèsent que 75 grammes le pied carré.

On voit parmi leurs produits deux belles planches destinées à la gravure : chacune de ces planches a

							mètre.			
De longueur			,							1,2950
De largeur										0,7308
D'épaisseur										0,0055;

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

Et pèse 49 kilog. ¼.

Le prix de ces planches, faites du cuivre le plus fin, est de 4 francs 50 cent. le kilogramme.

Les mêmes fabricans présentent de beaux produits en laiton et en fil métallique.

L'établissement de Niederbrück existe depuis environ treize ans; son activité s'est constamment accrue, en même temps que ses produits

se sont perfectionnés.

M. Parand, de Limoges, Haute-Vienne (n°.1012), présente des bassins de cuivre bien exécutés, dont le prix est de 3 francs 60 cent. le kilogramme. Son établissement, qui n'existe que depuis l'année 1820, occupe quarante ouvriers, et met en œuvre environ 1000 quintaux métriques de cuivre, dont près de la moitié consiste en vieux métal à refondre. Le jury départemental fait l'éloge de ce fabricant.

M. Bobilier, de Pontarlier, Doubs (no. 1746), possède une usine, qui, depuis l'année 1819, a pris beaucoup d'accroissement; il emploie cinquante-quatre ouvriers. Les pièces de cuivre qu'il expose, telles que cuivre laminé, coupes de chaudières et tuyères, sont d'une exécution satisfaisante.

C'est ici le lieu de citer M. le comte du Saillant, préfet de la Dordogne, comme ayant exposé (n°. 24) des échantillons de minerais de cuivre découverts dans le département de la Corrèze, et des objets en cuivre provenant de ces minerais.

Quant aux sieurs Mertian, de Montataire, Oise (n°. 1698); Villette, de Lyon (n°. 444); et Gardon de la même ville (n°. 834), leurs produits en cuivre méritent aussi d'être remarqués; mais nous reviendrons plus tard sur ces mêmes fabricans, en considérant le fer et les tréfileries.

680 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES

Zinc.

La ductilité que l'on est parvenu à donner au zinc, à ce métal qui fut long-temps regardé comme imparfait, et même nommé demi-métal, dépend en grande partie de l'habileté avec laquelle on le traite. De grandes difficultés ont été vaincues

à cet égard.

M. le baron Saillard, dans les établissemens de Fromelenne, Givet, Floymont et Ryppelle, Ardennes (nº. 150), où il a succédé à M. le baron de Contamine, fondateur de cette branche d'industrie, traite annuellement au laminoir environ 2000 quintaux métriques de zinc. Outre de grandes feuilles de zinc, ce fabricant présente des cahiers de zinc laminé à de très-petites épaisseurs; il expose aussi diverses variétés de fil de laiton. M. Saillard se montre de plus en plus digne de la médaille d'argent, qui lui fut décernée

en 1819.

M. Talabot, de Paris (nº. 1191), ancien élève de l'Ecole polytechnique, après avoir étudié la fabrication du zinc dans les plus célèbres ateliers de l'Europe, a établi à Paris une usine de ce genre, au commencement de l'année 1822. Il occupe environ quarante ouvriers. Déjà les baignoires et les robinets qu'il fabrique sont employés dans les bains d'Eughien, près Paris. Il répand aussi dans le commerce des tuyaux, des fontaines et d'autres objets dont le prix varie de 2 fr. 50 cent. à 3 fr. 50 cent. le kilogramme. En général, les prix du zinc, dans l'établissement de M. Talabot, sont inférieurs d'un tiers aux prix des mêmes objets confectionnés ailleurs en cuivre. Ce fabricant éclairé opère la fusion du zinc de telle manière, que le régule de ce métal ne présente plus les lames miroitantes qui le rendaient extrêmement fragile, mais au contraire offre un aspect uniformément grenu et grisâtre.

M. Mosselman, propriétaire d'une célèbre mine de zinc dans le pays de Limbourg, et d'une usine renommée qui a long-temps existé à Liége pour la fabrication de ce métal, a récemment transporté cette industrie, du pays étranger, dans le département de la Manche, à Valcanville. Ses produits déjà mentionnés, tels que feuilles laminées, clous pour le doublage des vaisseaux, tuyaux et gouttières, ne sont pas moins recommandables que ceux des établissemens indiqués ci-dessus.

Le laiton doit être exempt de ce défaut de liaison que l'on nomme pailles, céder convenablement à la lime, se laisser percer avec netteté sans se fendre ni éclater, être propre à la soudure, et dans certains cas, par exemple pour la fabrication des instrumens à vent, se laisser évaser

sous le marteau sans se déchirer.

Ces qualités sont réunies, d'une manière satisfaisante, dans les produits qui sont exposés par les établissemens sus-mentionnés: de Niederbrück, Haut-Rhin (no. 194); de Romilly, Eure (no. 1325); de Fromelenne, Ardennes (nº. 150). On voit une preuve frappante de la bonne qualité du laiton français dans un grand nombre d'instrumens à vent et d'appareils d'éclairage, qui font partie de l'exposition, et sur-tout dans les instrumens d'optique et d'astronomie que l'on y admire.

Dans les ouvrages en bronze, nous n'avons dû considérer que la qualité de l'alliage métallique, abstraction faite du goût qui a dirigé l'exécution. Tous les produits de ce genre qui ont déjà été indiqués, prouvent suffisamment, par la variété

Tome VIII, 4e. livr.

 $\mathbf{X}\mathbf{x}$

SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES et par l'exactitude des formes, la bonne qualité

de la matière employée.

L'École royale de Chalons-sur-Marne rappelle, par ses nouveaux produits, la médaille d'or qui

lui fut décernée en 1819.

M. Thomyre, de Paris (nº. 1545), obtint une médaille d'or, en 1806, pour de beaux ouvrages en bronze ; il se montre de plus en plus digne de cette distinction en 1823, notamment par un magnifique surtout de table, en bronze doré.

MM. Galle et Desnières, de Paris (nos. 1583 et 1616), méritent également qu'on rappelle qu'une médaille d'argent fut décernée à chacun d'eux, en 1819, pour de beaux ouvrages en bronze.

M. Choiselat (nº. 1581), et M. Lelong (nº. 1540), de Paris, méritent d'être distingués : le premier, pour des candélabres; et le second, pour des

chaînes en bronze.

M. de Puymaurin fils (nº. 1171), dans la Monnoie royale des médailles, a parfaitement réussi à exécuter des médailles coulées en bronze, dont la composition est la même que celle des médailles antiques, et qui ont, sur les médailles frappées en cuivre, l'avantage d'une durée indéfinie. On sait que cet habile métallurgiste s'est livré à d'utiles recherches concernant les métaux, et qu'il les a publiées dans un mémoire qui a fixé honorablement l'attention de l'Académie royale des Sciences. (Voy. ce Mémoire, Paris, 1823.)

L'alliage métallique duquel résultent les médailles coulées en bronze, est composé, pour cent parties, d'environ 92 de cuivre et 8 d'étain. Comme le métal coulé doit éprouver un retrait en se refroidissant, il faut que la médaille frappée en cuivre, que l'on emploie comme modèle pour

préparer le moule, soit rendue un peu plus grande que la médaille de bronze, qu'il s'agit d'obtenir. M. de Puymaurin est parvenu à compenser exactement cette légère différence de dimensions. Par exemple, pour une médaille dont le module est de 22 lignes, il suffit d'étamer la pièce de cuivre avant de la placer dans le sable. De cette manière, on obtient un moule qui est propre à reproduire exactement la même médaille, coulée en bronze.

Le sulfure de mercure doit briller d'un viféclat Mercure. pour mériter le nom de vermillon. Tel est le produit exposé par M. Desmoulins, de Paris, (n°. 266). Ce fabricant obtint une médaille de bronze en 1819. Depuis cette époque, il a étendu

et perfectionné sa fabrication.

La fonte de fer, pour être propre à la fabrication, soit du fer, soit de l'acier, soit des ouvrages fer. coulés en fonte, doit présenter certains caractères que l'on reconnaît, tantôt à sa couleur ou à sa cassure, tantôt par le moyen du marteau et de la lime, tantôt en la chargeant de poids, mais, mieux encore, par la bonne qualité des produits qui en résultent. C'est principalement sous ce dernier rapport que les objets exposés ont été soumis à un examen attentif.

La compagnie des mines de fer de Saint-Etienne (nº. 1174), établissement qui s'est formé, en 1821, sous la direction de M. de Gallois, ingénieur en chef des mines, obtient, par le moyen de la houille, de bonne fonte, qui provient du minerai de fer des houillères. Les échantillons du fer qui en résulte possèdent en général les qualités qui caractérisent un bon fer, obtenu par le même procédé,

683

Fonte de

quoique ces échantillons ne se laissent pas trèsbien ployer à froid; ce qui, au surplus, leur est commun avec les fers anglais. Néanmoins, des ustensiles, tels que des cuillers, qui ont été fabriqués avec du fer provenant de cette fonte, attestent la bonne qualité de la matière.

MM. Beaunier et Milleret (n°. 482), par les succès qu'ils ont obtenus à Saint-Hugon, département de l'Isère, dans la fabrication de la fonte pour acier, se montrent de plus en plus dignes d'une médaille d'or, qui fut décernée à chacun

d'eux en 1819.

M. le marquis de Louvois (n°. 356), dans son usine d'Ancy-le-Franc, qu'il a nouvellement établie, et qu'il alimente d'excellens minerais, par lui découverts en abondance, produit une fonte douce et malléable. Cette fonte se laisse limer, buriner, tarauder, et travailler au tour; elle prend un poli analogue à celui de l'acier. Parmi les produits exposés, on remarque des écroux avec leurs vis, et un étau en fonte provenant du haut-fourneau d'Ancy-le-Franc.

MM. Derosne et Vertel, Doubs (n°. 1748), méritent aussi d'être distingués, pour être parvenus à fabriquer avec succès des ustensiles de ménage, en fonte de fer, qui est couverte intérieure-

ment d'un émail.

MM. Risler frères, et Dixon, à Cernay, Haut-Rhin (n°. 193), exécutent, avec une grande précision, des pièces de machines en fonte de fer qui est coulée au sable vert. La fonte qu'ils emploient provient d'usines françaises.

MM. Waddington frères, Eure-et-Loir (nº.724), obtiennent le même succès dans le même genre de fabrication; mais jusqu'à présent c'est prin-

cipalement de fonte tirée d'Angleterre, que ces fabricans font usage.

M. Blum, dans les forges de Magny-Vernois et de Saint-George, Haute-Saône (n°. 865), exécute de beaux objets coulés en fonte de fer.

M. Mentzer, de Paris (n°. 926), lequel fut mentionné honorablement, en 1819, pour des mortiers en fonte de fer tournés et polis, a étendu ce genre d'industrie à divers autres objets, tels que colonnes de balance et mortiers de lapidaire.

MM. Dumas, de Paris (n°. 1204), sont dans le même cas. A leur fabrication de roulettes, qu'ils ont perfectionnée, ils ont ajouté, avec succès, une fabrication de cuillers et fourchettes, de boucles de sellerie, de médailles et d'ornemens en fonte de fer coulée: ces produits soutiennent la comparaison avec les objets du même genre qui proviennent des célèbres fonderies de la Prusse.

MM. Sagnard, Meneu et compagnie, Loire (n°. 740), méritent d'être distingués pour divers acticles de quincaillerie en fonte de fer douce,

qui sont d'une belle exécution.

On regarde en général comme fer de bonne qualité celui qui n'est cassant ni à chaud ni à froid, qui est en même temps ductile et ferme, et qui se laisse bien souder au feu de forge sans se dénaturer.

En général, tous les fers exposés ont satisfait à ces conditions, dans les essais auxquels ils ont été soumis.

M. de Wendel, dans le département de la Moselle (n°. 558), possède deux grandes usines, Hayange et Moyœuvre, qui étaient connues pour ne fournir que des fers cassans, lorsque ces fers étaient affinés au charbon de bois. Depuis que

Fer.

M. de Wendel a introduit dans ses établissemens l'affinage à la houille, et l'étirage au laminoir, la qualité de ces mêmes fers s'est considérablement améliorée. Pour arriver à ce point, il a fallu vaincre plus de difficultés dans le département de la Moselle, vu la médiocre qualité des minerais de fer de Hayange, que n'en pouvaient présenter ailleurs les fontes de fer, dès long-temps renommées, du Berri et du Nivernois.

M. de Wendel répand annuellement dans le commerce environ 50000 quintaux métriques de fer de différens échantillons; il occupe douze cents ouvriers. Pour établir deux grandes forges à l'anglaise, ce fabricant n'a employé aucun ouvrier anglais: il est parvenu à former lui-même ses ouvriers français à ce nouveau travail. L'excellente qualité des tôles et fers-blancs que fabrique M. de Wendel se joint aux motifs qui viennent d'être indiqués, pour le rendre digne d'une distinction.

MM. Labbé, et Boignes frères, à Fourchambault, Nièvre (nº. 226), ont fondé, en 1820, une grande forgeà l'anglaise, qui déjà procure en abondance des fers de tout calibre et de la meilleure qualité. Cet établissement est la suite des forges de Grossouvre, Cher, qui, sous le nom de MM. Paillot et Labbé, obtinrent une médaille d'or, en 1819, pour l'étirage du fer au laminoir. Actuellement les forges de Grossouvre sont transférées à Fourchambault: dans cette vaste usine qu'on peut regarder comme un monument de l'industrie française, le principal atelier a 220 pieds de long, 117 de large et 24 pieds de hauteur. Outre une belle machine à vapeur, qui répand le mouvement par-tout, on y voit dix fourneaux à réverbère, et le nombre en sera encore augmenté. La fonte de

fer, obtenue au bois, est assurée à cet établissement par neuf hauts-fourneaux, dont cinq sont situés dans le Berri, et quatre dans le Nivernois; ils sont tous des dépendances de l'usine de Fourchambault. Avec les fers de Fourchambault, on a fabriqué divers objets, de l'exécution la plus difficile, et notamment des clous, des fers à cheval, des clefs, des serrures, ainsi que des câbleschaînes pour la marine; on les voit à l'exposition. Ces produits ont résisté aux plus fortes épreuves. Il a été reconnu, par expérience, qu'à égal diamètre, les fers ronds fabriqués à la houille et au laminoir étaient plus propres à la fabrication des câbles, ou chaines d'amarrage, que les fers ronds forgés au charbon de bois et au martinet.

MM. Labbé, et Boigues frères, de Fourchambault, méritent une distinction par leurs efforts et par leurs succès. Il est également juste de rappeler que l'habile directeur des forges de cette compagnie, M. Dufaud, obtint en 1819 une médaille d'or, dont il se montre de plus en

plus digne.

Ajoutons que M. Louis Boigues, l'un des fondateurs de l'usine de Fourchambault, fut aussi l'un des fondateurs de l'établissement d'Imphy, dans le département de la Nièvre; qu'il est, de plus, l'un des principaux propriétaires de l'usine du Janon, dans le département de la Loire, l'un des entrepreneurs d'un chemin de fer, dont l'exécution est projetée auprès des mines de ce département, et l'auteur de plusieurs autres grandes entreprises métallurgiques. Ce capitaliste, aussi éclairé qu'entreprenant et actif, est sans contredit l'un des hommes qui ont le plus contribué, dans ces derniers temps, au développement de l'industhie française.

MM. Mertian frères, à Montataire, Oise (nº. 1698), ontfabriqué de bon fer avec de vieilles fontes, par le moyen de la houille et du laminoir. Leur établissement, qui produit aussi de bon cuivre et de bon fer-blanc, est toujours digne de la médaille d'or qu'il obtint en 1819.

Les forges de Moncey, qui appartiennent à M. le maréchal duc de Conégliano, Doubs (nº. 784), méritent d'être distinguées, pour des échantillons de fer fabriqué avec la houille, mais forgé au marteau.

MM. Aubertot père et fils, à Vierzon, Cher (nº. 525), soutiennent et accroissent la réputation des fers du Berri, qu'ils fabriquent au charbon de bois et au marteau, suivant l'ancien procédé. Ces habiles maîtres de forge ont exposé un bandage de roue percé à froid par le moyen d'une mécanique. Cette fabrication, qui est en activité constante dans la forge de Vierzon, prouve, ainsi que les autres produits de la même usine, l'excellente qualité des fers que MM. Aubertot répandent en grande quantité dans le commerce. On a reconnu, par les essais, que les fers de Vierzon prennent, à la trempe, une certaine dureté, et qu'alors ils se rapprochent de l'état d'acier par leur fragilité et par leur grain; mais que, s'ils se refroidissent lentement, ils sont capables de se courber d'équerre sans se rompre. MM. Aubertot, qui furent mentionnés honorablement en 1819, ont perfectionné les divers produits de leur établissement.

Il convient aussi de remarquer les progrès qu'a faits l'industriede MM. Thué et Mater, maîtres de forge à Crozon, Indre (nº. 321). Ces maîtres

de forge ont exposé des fers en verges pour la clouterie, qui sont de très-bonne qualité; ils en fabriquent annuellement 1500 quintaux métriques qu'ils livrent aux cloutiers des départemens circonvoisins, pour le prix de 60 fr. le quintal métrique. Les ouvriers recherchent ces produits, parce qu'il en résulte des clous nerveux, doux et non pailleux, et parce qu'ils éprouvent peu de déchet à la forge.

Les essais que M. le duc de Raguse a entrepris dans ses forges de Châtillon (Côte-d'Or), pour l'affinage du fer par le moyen du bois dans le fourneau de réverbère, et pour l'étirage au laminoir, méritent d'être remarqués. Le Jury central regrettera sans doute que les produits de cette innovation, qui peut devenir très-importante, se trouvent exclus du concours, parce que les fers obtenus par le nouveau procédé n'ont pas pu être soumis à l'examen préalable du jury départemental.

La propriété de devenir très-dur par la trempe Acier. sans se gercer, et cependant une grande ténacité, deux avantages qui semblent s'exclure réciproquement, telles sont les qualités dont on exige la réunion dans l'acier, pour qu'il soit propre à la fabrication de toutes sortes d'outils. Il faut, de plus, que chaque morceau d'acier puisse être forgé et soudé, tant sur lui-même que sur du fer.

Dans les essais de ce genre, on doit avoir grand soin de ne chauffer l'acier qu'au degré convenable, et d'employer de préférence le charbon de bois comme combustible. Il importe surtout de ne chauffer l'acier fondu, avant de le forger, que dans des moufles de terre qui soient

690 sur les produits métallurgiques inclinées de telle manière, que l'air ne puisse pas

s'y renouveler.

Quant à la trempe de l'acier, il convient d'employer, tant pour la trempe proprement dite, que pour le recuit des pièces trempées, un bain de plomb, qui soit élevé à la température qu'exige la qualité d'acier qu'on se propose d'obtenir. Par exemple, pour les outils, tels que burins, ciseaux, crochets de tour, etc., après avoir commencé par les tremper durs, il faut leur donner le recuit en chauffant dans le bain de plomb l'extrémité opposée au tranchant, et les plonger ensuite dans l'eau froide, aussitôt que la couleur du recuit offre précisément la nuance que le trempeur a sous les yeux, comme modèle de son opération.

La trempe au paquet, la demi-trempe qui ramollit l'acier fondu, et la trempe dure des tranchans d'acier fondu, après décarbonisation de la surface des lames, opération qui procure des tranchans capables de couper le fer, sont autant de procédés très-délicats; ils exigent tous des précautions particulières, faute desquelles plus d'un fabricant a méconnu les qualités de l'acier qui lui était offert. Aujourd'hui, plus expérimentés, les fabricans français emploient l'acier de France avec succès; et nous n'avons rappelé les précautions nécessaires, que pour constater qu'elles n'ont pas été omises dans nos essais comparatifs des aciers de France.

Avec tous les aciers de l'exposition, on a fabriqué des burins, des ciseaux, des crochets de tour, etc., après quoi l'on s'est servi de ces outils pour couper et pour tourner du fer et de la fonte, capables de les mettre à l'épreuve.

Les aciers fondus et autres, de la Bérardière

Loire (nº. 739), et de Rives, Isère (nº. 482), prouvent que M. Beaunier est de plus en plus digne de la médaille d'or qui lui fut décernée en 1819. Ces aciers se laissent étirer en baguettes des plus petites dimensions. Les consommateurs ne leur font qu'un reproche, c'est de n'être pas encore répandus avec assez d'abondance dans le commerce; mais, les accroissemens que prend l'usine de la Bérardière la mettront bientôt en état de satisfaire aux commandes, qui se multiplient de jour en jour.

MM. Jackson père et fils, à Outrefurens, Loire (nº. 736), fabriquent des lingots et des barres d'acier fondu. On remarque, à l'exposition, la grosseur de leurs lingots, dont l'une des extrémités est forgée. Les outils qui ont été fabriqués avec ces aciers se sont montrés capables du meilleur service. Un graveur célèbre, M. Galle, membre de l'Académie royale des beaux-arts, s'est servi des aciers fondus de MM. Jackson pour fabriquer deux coins qu'il a gravés et trempés. Par le moyen de ces coins, on a frappé des médailles de cuivre et d'acier décarbonisé, sans que les coins aient été égrenés ni refoulés. Les médailles frappées ont de diamètre 3 centimètres 6 millimètres, ou 16 lignes; elles portent d'un côté l'effigie du Roi, avec ces mots: Louis XVIII, Roi de France et de Navarre, et au bas, le nom de M. Galle; de l'autre, ces mots: Médailles frappées sur des coins d'acier fondu français de la manufacture de Jackson père et fils et compagnie, à Saint-Étienne, 1823. En général, dans les divers ateliers, on fait grand cas de cet acier fondu. MM. Jackson, dont la fabrique date de l'année 1820, produisent par semaine 1500 kilogrammes

SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES 692

d'acier fondu, et de plus une quantité considérable d'acier cémenté, qui est de très-bonne

qualité.

M. Ruffié, à Foix, Ariége (nº. 54), fabrique des aciers naturels et cémentés dont l'excellente qualité est prouvée par celle des faulx et des limes qui en résultent dans le même établissement. L'acier naturel de M. Ruffié est obtenu par l'ancienne méthode catalane, qu'il s'occupe constamment d'améliorer. Cefabricant obtint une

médaille d'argent en 1819.

MM. Bernadac père et fils, à Sahorre et à Ria, Pyrénées-Orientales (nº. 923), ont modifié la méthode catalane, pour la fabrication de l'acier naturel, avec tant de succès, qu'ils obtiennent constamment des aciers de bonne qualité; au lieu que les aciers obtenus par les procédés ordinaires n'offrent souvent que des mélanges variables de fer et d'acier, qui sont connus sous le nom d'étoffes. Le même fabricant prépare des aciers cémentés de très-bonne qualité.

MM. Garrigou, Sans et compagnie, à Toulouse, Haute-Garonne (nº. 1486), fabriquent des aciers cémentés, qui sont recherchés pour la coutellerie fine, et dont ces fabricans emploient eux-mêmes une grande partie pour fabriquer des limes et des faulx de la meilleure qualité; ils se montrent de plus en plus dignes de la médaille d'or qui leur fut décernée en 1819. Leur établissement, par les soins de M. Massenet, qui en est le directeur,

a reçu d'importantes améliorations.

MM. Monmouceau père et fils, et compagnie, à Orléans, Loiret (nº. 596), fabriquent des aciers cémentés, des limes et des râpes de la meilleure qualité; ils continuent de mériter la médaille d'or qui leur fut décernée, pour ces mêmes ob-

jets, en 1819.

M. Saint-Bris, à Amboise, Indre-ét-Loire (no. 514), fabrique, en partie avec des fers de Suede, des aciers cémentés et des limes dont la qualité ne laisse rien à désirer. C'est depuis l'année 1819 que M. Saint-Bris a joint la fabrication des aciers à celle des limes. Le nombre de ses ouvriers s'est accru de plus de cinquante; il convertit annuellement en acier fin 1500 quintaux métriques de fer. Sa manufacture de limes continue d'approvisionner les arsenaux de la Marine et de la Guerre. C'est de l'établissement d'Amboise que sont sortis la plupart des habiles ouvriers qui taillent aujourd'hui des limes dans les diverses parties de la France. Cette manufacture fabrique plus de limes que tous les autres établissemens français du même genre. M. Saint-Bris obtint, en 1819, une médaille d'or et la croix de la Légiond'Honneur; il se montre de plus en plus digne de ces distinctions.

M. Dequenne, à Raveau, Nièvre (nº. 221), par les aciers de cémentation et les limes qu'il a exposés, prouve qu'il continue de mériter la médaille d'or qui lui fut décernée en 1819.

M. Rivals, aux forges de Gincla, Aude (nº. 1432), fabrique des aciers cémentés, ainsi que des limes, qui attestent les progrès de son industrie. Ce fabricant obtint une médaille de

bronze en 1819.

M. Judde la Judie, à Champagnac, Haute-Vienne (nº. 1013), fabrique des aciers naturels corroyés, de très-bonne qualité, qui ont été particulièrement essayés dans la manufacture royale d'armes de Tulle, et reconnus propres à la fabri-

SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES cation des baïonnettes. Ce fabricant, qui fut mentionné honorablement en 1819, se recommande de nouveau par les progrès de son industrie.

MM. Rochet-Sirodot et compagnie, à la forge de Bèze, Côte-d'Or (nº. 603), fabriquent, à la manière du Tyrol et de la Carinthie, de l'acier naturel, qu'ils raffinent à divers états. Ces fabricans livrent annuellement au commerce environ 300 quintaux métriques d'acier naturel brut, et 450 quintaux métriques d'acier raffiné; ils fabriquent en même temps de la tôle d'acier et des limes de bonne qualité. MM. Rochet - Sirodot se montrent toujours dignes d'une médaille d'argent qui fut décernée à l'usine de Bèze en 1819.

M. Berthier, aux forges de Bizy, Nièvre (nº. 224), fabrique de l'acier de bonne qualité, qui provient de la fonte de fer, que lui procure le haut-fourneau de cette même usine. Son établissement produit annuellement 3500 quintaux métriques d'excellente fonte grise, qu'on emploie aussi avec succès pour le moulage des pièces coulées en fonte; il occupe deux cents ouvriers.

M. Payssé, à Creutzwald, Moselle (no. 1173), fabrique de l'acier naturel de divers échantillons, avec les fontes qui proviennent de ses hautsfourneaux. Ses produits sont de bonne qualité.

M. Falatieu jeune, à la forge de Pont-du-Bois, Haute-Saône (nº. 863), fabrique aussi de l'acier, avec un succès digne d'éloges.

MM. Laserre et Lenormand, à Paris (nº. 346), traitent l'acier fondu et cémentent le fer pour en fabriquer des instrumens tranchans.

M. Bréant, vérificateur général des essais à la Monnoie de Paris (nº. 1620), savant déjà cité plus haut pour ses découvertes en métallurgie,

doit être rappelé comme ayant présenté plusieurs échantillons d'acier fondu, et d'autres objets sur lesquels nous aurons occasion de revenir, en considérant les armes blanches.

Les faulx doivent avoir acquis par la trempe assez de dureté pour que leur tranchant résiste bien aux substances qu'il doit couper, et néanmoins elles doivent conserver assez de ductilité pour s'étendre et s'amincir, sans gerçure, sous le marteau qui les bat afin de les affiler. Ces conditions ne peuvent se trouver réunies dans une même faulx, si elle n'est pas composée d'une étoffe, c'est-à-dire, d'un mélange de fer et d'acier, qui soit convenable; il faut, de plus, que les faulx présentent, pour les différens pays, les formes très-variées que l'usage y a consacrées.

Pour essayer les faulx exposées, on les a d'abord transformées en autant de scies, avec lesquelles on a coupé du fer. Celle des faulx qui a formé le trait le plus profond dans le fer, a été considérée comme la plus dure. Les autres ont été classées progressivement de la même manière. Ensuite on a battu chacune des faulx au marteau, afin de les affiler de nouveau et d'éprouver leur ductilité.

En général, toutes les faulx françaises, qui ont été comparées entre elles et avec les meilleures faulx étrangères, ne le cèdent à ces dernières ni en dureté ni en ductilité; elles ont toutes une forme convenable; elles sont toutes d'un poids bien proportionné à leurs dimensions.

M. Ruffié, à Foix, Ariège (n°. 54), a fabriqué 42920 faulx en l'année 1822; il espère fournir bientôt jusqu'à 100000 pièces par année. Tous ses ouvriers sont Français. La bonne qualité et le

Faulx faucilles. prix modéré de ses produits, tout se réunit pour confirmer ce que nous avons déjà dit du mérite de ce fabricant, au sujet de l'acier.

MM. Garrigou, Sans et compagnie, à Toulouse, Haute-Garonne (n°. 1486), fabriquent annuellement 90000 faulx avec les aciers qu'ils préparent eux-mêmes. La quantité de leurs produits s'est accrue d'un tiers depuis l'année 1819, et la qualité s'en est encore améliorée. Des ouvriers qu'ils ont fait venir d'Allemagne à grands frais, ont déjà formé beaucoup de Français à ce travail important. Ce sont là autant de motifs qui viennent à l'appui de ce qui a déjà été dit, au sujet de l'acier, sur le mérite de ces fabricans et de M. Massenet, directeur de leur établissement.

M. Billot, à la Ferrière-sous-Jougue, Doubs (nº. 789), fabrique annuellement 7000 faulx avec de l'acier qu'il prépare lui-même. Ce fabri-

cant exporte des faulx en Suisse.

M. Nicod, en la commune des Gras, Doubs (nº. 17/17), fabrique annuellement 8000 faulx avec des aciers qu'il tire en partie de la Styrie; il exporte des faulx en Suisse et en Savoie; il fut mentionné honorablement en 1819.

M. Bouffon, à Sauxillanges, Puy-de-Dôme (no. 44), fabrique des faulx d'un prix modique et de bonne qualité. C'est un ouvrier très-recommandable, pour lequel le jury de son département sol-

licite une récompense.

MM. Perrenet et Mouget, à Pontarlier, Doubs (n°. 782), ont récemment établi une usine, dans laquelle ils fabriquent des faulx, des limes, des rasoirs et des outils avec l'acier de cémentation, qu'ils préparent eux-mêmes par une série d'opé-

rations métallurgiques dont le combustible est la tourbe.

Dans les limes, on désire une réunion telle Limes et de la dureté et de la ténacité, que les dents de râpes. ces outils puissent résister au fer et à l'acier non trempé, sans jamais s'égrener. Il faut, de plus, que la taille des limes soit parfaitement régulière; que les dents soient exemptes de bavures, dites rebarbes; que l'outil ne présente aucune paille ni gerçure; qu'il n'ait pas le défaut de mordre en reculant, ni celui de s'empâter en limant le cuivre et le fer, ni celui de former des sillons ou voies, ni le défaut enfin de dévier de la direction que

Tels sont les rapports sous lesquels les limes exposées ont été soumises à des essais comparatifs. Pour observer la dureté et la ténacité, on a fait usage de cinq barreaux d'acier fondu, qui tous avaient été trempés durs, mais recuits à différens degrés, et qui par conséquent formaient une sorte d'échelle progressive de dureté. Sur ces barreaux, dits touchots, on a fait mordre comparativement chacune des limes à essayer, tant par le plat de l'outil, que par les angles, afin de juger

de la dureté et de la ténacité des dents.

En général, les limes et râpes exposées se sont

montrées d'excellente qualité.

lui imprime la main de l'ouvrier.

M. Rémond, de Versailles, Seine-et-Oise (n°. 588), lequel est un des élèves les plus distingués de l'ancienne manufacture d'armes de cette ville, s'est placé au premier rang dans les essais. Toutes ses limes sont fabriquées avec des aciers français qui proviennent de l'usine de la Bérardière, située dans le département de la Loire. Elles sont préférées aux limes étrangères, même dans

Tome VIII. 4e. livr.

Yy

les ports de mer, où il est cependant facile de se procurer ces dernières. M. Rémond occupe un grand nombre d'orphelins, qu'il instruit gratuitement; il a formé beaucoup de bons ouvriers, qui ont répandu la fabrication des limes dans toute la France.

M. Dequenne, à Raveau, Nièvre (no. 221), déjà mentionné au sujet de l'acier, soutient par d'excellens produits la réputation de sa manufacture de limes.

Il en est de même de MM. Monmouceau père et fils, et compagnie, Loiret (n°. 596), lesquels ont été mentionnés ci-dessus au sujet de l'acier.

MM. Coulaux et compagnie, à Molsheim, Bas-Rhin (no. 773), ont introduit, depuis deux ans dans leur belle manufacture la fabrication de limes et râpes de la meilleure qualité; ils livrent annuellement au commerce 10000 douzaines de limes, dites bâtardes, douces et demi-douces, 2000 douzaines de râpes, et 96000 paquets de limes en paille.

Ces industrieux fabricans, dont il sera fait mention, dans la suite-de ce rapport, au sujet de la quincaillerie, se montrent de plus en plus dignes de la médaille d'or qui leur fut décernée en 1819.

Les limes exposées par MM. Garrigou, Sans et compagnie, de la Haute-Garonne (n°. 1486), par M. Saint-Bris, d'Indre-et-Loire (n°. 514), et par M. Ruffié, de l'Ariège (n°. 54), confirment ce que nous avons déjà dit de ces fabricans, au sujet de l'acier, et les rendent de plus en plus dignes des distinctions qu'ils ont obtenues en 1819.

M. Musseau, à Paris (nº. 1222), et MM. Abat, Sans et Morlière, de l'Ariège (nº. 52), méritent d'être distingués. M. Musseau a fabriqué en 1822, avec les aciers français de la Bérardière, Loire, 6760 douzaines de limes de bonne qualité. La fabrique de MM. Abat, Sans et Morlière, fut établie en 1819; déjà elle a fait de rapides progrès; elle fournit ses aciers au port de l'Orient, et ses limes au commerce, en abondance, et pour des prix modérés.

M. Fouques, à Pont-Saint-Ours, Nièvre (nº .655), a fondé récemment une fabrique de limes, qui a été montée par le chef d'une maison anglaise de Sheffield. Ses excellens produits suffiraient pour faire distinguer M. Fouques, sur le mérite duquel nous reviendrons au sujet des tôles et fers-blancs.

M. Rivals, Aude (n°. 1432), a exposé des limes dont la bonne qualité a été prise en considération dans ce qui a déjà été dit au sujet de l'acier que prépare ce même fabricant.

Il en est de même des limes de MM. Rochet-Sirodot et compagnie, Côte-d'Or (n°. 603), dont

il a déjà été fait mention plus haut.

MM. Jaunez et compagnie, au Paraclet, Aube (n°. 1165), ont récemment établi une fabrique de limes en paille et de façon anglaise; ils yont joint la cémentation de l'acier; ils occupent déjà cinquante ouvriers, qui sont dirigés par un élève de M. Rémond, de Versailles. Leurs limes sont de bonne qualité; l'instruction de ces fabricans fait espérer le succès de leur entreprise.

M. Schmidt, à Ménil - Montant, près Paris (n°. 273), fabrique avec l'acier de la Bérardière, Loire, de bonnes limes diversement taillées. Son entreprise, quoique récente, obtient déjà des

succès dignes d'éloges.

Plusieurs autres fabricans ont exposé des limes qui ont été reconnues de très-bonne qualité,

SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES 700 quoique, dans les essais, les échantillons soumis à la comparaison n'aient pas obtenu les premiers rangs; ils méritent d'étre distingués : tels

MM. Aubert et Somborn, à Boulay, Moselle (nº. 718);

MM. Leger et Emon, à Chaville, Seine-et-Oise (n°. 1063);

M. Pupil, à Paris (no. 890); M. Renard, à Paris (n°. 238);

M. Dessoye, à Brevannes, Haute-Marne (no. 564).

Les scies, pour convenir à leurs diverses destinations, doivent réunir la qualité de la matière, l'exactitude des formes, la netteté de surface des lames, une disposition des dents qui soit appropriée au service; enfin, la faculté d'ouvrir promptement cette voie étroite, à parois lisses, qui est connue sous le nom de trait de scie, et de résister long-temps à cet usage.

MM. Coulaux et compagnie, de Molsheim, Bas-Rhin (n°. 773), ont présenté des scies laminées et trempées qui ne laissent rien à désirer.

Parmi ces produits variés, dont il a déjà été fait mention dans la première partie de ce rapport, on remarque de grandes scies, dites passepartout, qui sont destinées à couper les arbres en travers. Dans ces outils, dont les dents sont disposées sur une ligne courbe, les lames, quoique fabriquées au laminoir, sont renslées au milieu de leur épaisseur, c'est-à-dire au sommet de l'arc tranchant, afin d'ouvrir le passage, tandis que les extrémités et le dos sont plus minces, afin de faciliter la voie. Cette manufacture fournit annuellementà la consommation de la France et des pays étrangers 14000 douzaines de scies de toutes longueurs, et 39760 douzaines, tant de scies laminées et trempées, que de ressorts d'horlogerie. Nous reviendrons ailleurs sur les nouveaux progrès que présente l'industrie de MM. Coulaux, au sujet des outils divers que leurs beaux établissemens fournissent en abondance.

MM. Peugeot frères, et Salin, à Hérimoncourt, Doubs (no. 764), occupent environ quatre-vingts ouvriers à fabriquer des lames de scies et d'autres objets laminés, de fer et d'acier; ils préparent aussi des ressorts pour l'horlogerie. Les produits de cette usine ont reçu de grandes améliorations depuis 1819, époque à laquelle MM. Peugeot, obtinrent une médaille de bronze pour avoir exposé d'excellens aciers.

MM. Aubert et Somborn, à Boulay, Moselle (nº. 718), déjà mentionnés au sujet des limes, fabriquent de bonnes scies et d'autres outils, dans une usine qu'ils ont récemment établie en ce lieu.

M. Mongin, à Paris (nº. 1250), a déjà été cité dans ce rapport, pour des scies de forme circulaire, et pour des scies à mécanique. Au moyen de ces dernières, on obtient, dans l'épaisseur d'un pouce de bois, vingt-cinq feuilles de placage.

La tôle et le fer - blanc doivent être ductiles Tôle et sersen même temps que fermes, élastiques et pro- noirs; ferpres à prendre, sous le marteau, toutes les formes qu'on se propose de leur donner. A ces qualités le fer-blanc doit joindre l'éclat métallique de l'étain pur, et une surface parfaitement unie.

Pour essayer la ductilité et la fermeté de la tôle et du fer-blanc, on a d'abord plié les feuilles sur leurs angles avec une pince, et on les a redressées sous le marteau. Ensuite, on a fabriqué avec ces feuilles, sous le marteau, divers objets,

Scies.

dits pièces de retreinte ou pièces embouties, tels que des pavillons de trompette et des calottes hémisphériques.

L'établissement d'Imphy, déjà mentionné (n°. 227), a exposé une feuille de tôle de fer laminée, dont

La belle exécution de ce produit suffit pour prouver l'excellente qualité de la matière et l'habileté des fabricans. On en voit une autre preuve dans deux fonds de chaudière, de fer, qui ont été fabriqués au martinet dans la même usine :

Le rapport qu'il est facile de saisir entre les dimensions et les poids de ces deux pièces atteste une sûreté d'exécution, qui paraît digne de remarque, et qui confirme ce que nous avons déjà dit de l'établissement d'Imphy, au sujet du cuivre. On reconnaît, dans les produits de cette usine, l'habileté de M. Guérin jeune, qui en est le directeur et l'un des propriétaires.

M. Fouques, à Pont-Saint-Ours, Nièvre (n°.655), déjà cité au sujet des limes, fabrique, au laminoir, de la tôle dont l'excellente qualité est prouvée par les fers-blancs de la même manufacture. La tôle de Pont-Saint-Ours est tellement ductile, qu'elle se laisse courber sur un même point en deux sens différens, et qu'elle se prête à recevoir les formes les plus compliquées, dans la fabrication des châssis de fenêtre, qui font partie de l'exposition (no. 769).

MM. Rochet-Sirodot et compagnie, Côte-d'Or (nº. 603), ont exposé des tôles d'acier, dont la qualité justifie et confirme ce que nous avons déjà dit du mérite de ces fabricans, au sujet de l'acier.

Parmi les feuilles de fer-blanc qui ont été soumises à des essais comparatifs, les échantillons provenant des usines de M de Wendel, Moselle (n°. 558), ont obtenu le premier rang. Nous avons déjà rendu justice au mérite de ce fabricant, en considérant le fer.

M^{me}. veuve de Buyer, à la Chaudeau, Haute-Saône (n°. 864), fabrique du fer-blanc très-ductile et bien étamé, qui prouve les progrès de son industrie, déjà mentionnée honorablement en 1819.

M. Falatieu, à Bains, Vosges (nº. 76), lequel obtint une médaille de bronze en 1819, mérite une nouvelle distinction en 1823, tant par la bonne qualité de ses fers-blancs, que par les progrès de son industrie, déjà citée au sujet du plomb laminé.

Il convient aussi de faire mention de la bonne qualité des fers-blancs qu'ont exposés :

MM. Débladis, Auriacombe, Guérin jeune et Bronzac, propriétaires de l'usine d'Imphy, Nièvre

(nº. 227); M. Fouques, de Pont-Saint-Ours, Nièvre (nº. 655); et MM. Mertian frères, de Montataire, Oise (nº. 1698). Nous avons déjà rendu

SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES 704 justice au mérite de ces divers fabricans, en considérant le cuivre, le fer, les limes et la tôle.

Tréfileries.

Dans les fils métalliques, on désire principalement une extrême ductilité, sans laquelle le métal, étiré à la filière, n'aurait pu parvenir à la forme déliée qu'il a été réduit à prendre. Il faut que ce sil soit capable de se laisser ployer, et, pour ainsi dire, tourmenter, sans se rompre.

Dans les fils, dits traits, on exige, de plus, une extrême ténuité, un vif éclat, une parfaite égalité; en un mot, une réunion de qualités qui les rendent capables de soutenir la comparaison avec les produits des fabriques renommées de l'Aller

magne.

Plusieurs des échantillons exposés par les fabriques françaises ont réuni ces qualités dans

un degré satisfaisant.

M. Mouchel, de Laigle, Orne (n°. 574), a exposé des fils de cuivre, de fer et de zinc; produits par lesquels ce fabricant se montre de plus en plus digne d'une médaille d'or qui lui fut décernée en 1819.

MM. Pespet et compagnie, à Valbenoite, Loire (n°. 737), fabriquent avec l'acier qu'ils préparent eux-mêmes d'excellens fils de toute sorte.

MM. Mouret de Barterans et compagnie, aux forges de Chenecey, Doubs (nº. 1722), fabriquent, outre une grande quantité de bons fers, des fils de fer, d'acier et de laiton. Leur fabrication de fil de fer s'élève seule à 2500 quintaux métriques; ils emploient cent ouvriers; ils ont perfectionné leurs machines, leurs bouches à feu et leurs procédés. Ces industrieux fabricans sont particulièrement recommandés à l'attention du jury central par le jury de leur département.

MM. Villette frères, à Lyon, Rhône (no. 444), fabriquent des fils, ou traits, en argent faux et en dorure fine, de différentes grosseurs. Leurs produits ont parfaitement résisté aux essais. Ces fabricans emploient du cuivre français qui provient des mines de Chessy, situées dans le département du Rhône; ils occupent trente ouvriers. Leur fabrique est recommandée par le jury de leur département.

M. Gardon, à Lyon, Rhône (n°. 834), est parvenu à donner au trait d'argent mi-fin la finesse du trait de la dorure fine, qui est connue dans le commerce sous la dénomination de 12 P; il emploie du cuivre français; il convertit annuellement 300 quintaux métriques de cuivre en fil de divers échantillons; il est cité par le jury de son département pour la perfection de ses procédés. Ce fabricant se montre de plus en plus digne de la médaille d'argent qui lui fut décernée en 1819.

Il convient ici de faire mention des fils métalliques et traits qu'ont exposés (nº. 194) MM. Witz Stefan, Oswald frères, et compagnie, du Haut-Rhin, dont les produits en cuivre ont déjà été cités comme méritant une distinction.

M. Primois, de Laigle, Orne (nº. 1741), en perfectionnant la fabrication des fils de fer et d'acier pour cardes et pour aiguilles, a diminué le prix de ces objets; il fabrique du fil d'acier fondu, qu'il étire à une longueur de plus de mille mètres sans lui faire subir aucun recuit. Les produits de cet industrieux fabricant sont recherchés pour l'importante fabrication des cardes.

M. Falatieu, à Bains, Vosges (n°. 76), fabrique

M. Mignard Billinge, à Belleville, Seine (no. 1196), étire à la filière du fer et du cuivre pour l'horlogerie et en général pour la mécanique. Ses produits, parmi lesquels on distingue des fils d'acier, se recommandent autant par leur bonne qualité que par une belle exécution.

M. Rousset, à Paris (nº. 659), a exposé des cordes à instrumens, en fils métalliques; produits de bonne qualité, pour lesquels ce fabricant mé-

rite d'être cité avec éloges.

Les aiguilles à coudre doivent, en général, être Aiguilles. fermes et convenablement élastiques; capables d'opérer promptement une piqure vive; parfaitement polies et coulantes; pourvues d'un æil nettement percé, et d'une tête propre à recevoir le fil sans jamais le laisser échapper. Il faut de plus que les aiguilles offrent des proportions et des formes bien assorties à leurs différentes destinations.

> MM. Sevin de Beauregard et Van Houtem, de Laigle, Orne (nº. 466), ont exposé des aiguilles à coudre et à tricoter, qui sont de bonne qualité et d'un prix modique. Nous avons déjà fait mention de ces fabricans dans la première partie du présent rapport. Leur industrie mérite d'être distinguée.

Cardes.

Dans les plaques et rubans de cardes, il faut que le fil métallique qu'on emploie pour cette fabrication soit de bonne qualité; qu'il soit assemblé solidement et avec art, sous l'angle convenable; que la disposition en soit régulière, et que le nombre des dents, réparties sur une cerDE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

taine étendue, soit bien proportionné aux divers besoins des manufactures de tissus.

M. Hache-Bourgois, à Louviers, Eure (no. 1171), fabrique de belles cardes par des procédés mécaniques. Son établissement, qui fut encouragé par le Roi Louis XVI, occupe plus de mille ouvriers, au nombre desquels on compte les enfans et les femmes des hospices de plusieurs villes. Dans un ruban de carde, dit nº. 28, M. Hache-Bourgois place sur chaque pouce carré 360 dents de fil de fer. Ce fabricant à aussi exposé des cardes en fil de laiton, qui, dans la fabrication des couvertures de laine, sont employées seulement pour le cylindre volant. Du choix de cette matière, il résulte que lorsqu'on passe la couverture au soufre, s'il arrive qu'une dent de la carde se casse, le métal ne s'altère pas de manière à tacher la couverture. M. Hache-Bourgois fournit des cardes à tous les fabricans de draps, dont les tissus ont été honorablement distingués dans les diverses expositions de l'industrie française. Il envoie à l'étranger une grande quantité de cardes, qui sont généralement estimées. Ce fabricant obtint une médaille d'argent en 1806; depuis cette époque, son industrie a fait d'importans progrès.

MM. Scrive frères, à Lille, Nord (no. 696), fabriquent des cardes superfines qui sont très-bien

exécutées,

M. Matignon, à Paris (nº. 1246), mérite aussi d'être distingué pour ses produits du même genre.

Il en est de même de MM. le baron de Gency et Metcalfe, à Meulan, Seine-et-Oise (nº. 590), lesquels, en 1819, furent mentionnés honorablement pour des cardes bien fabriquées.

M. Lambert, à Paris (no. 635), se recom-

à laine et à coton qu'il a exposées.

M. Gohin (no. 1288), et M. Harmey, de Paris (nº. 290), ont également exposé des cardes

dont la fabrication est satifaisante.

Peignes et Les peignes destinés au tissage des étoffes sont connus sous le nom de rots, vraisemblablement parce qu'autrefois on employait pour cet objet des roseaux (rotins) que l'on tirait d'Espagne. Les dents de ces peignes doivent être souples et lisses, afin que les fils de la chaîne du tissu passent librement entre elles sans jamais s'écorcher ni se casser. Sur une certaine étendue, il doit se trouver un nombre de dents qui soit proportionné au degré de finesse du tissu que l'on se propose d'obtenir par ce moyen. Il faut encore que les dents, régulièrement rangées et maintenues per-

pendiculairement à la longueur du peigne, soient assemblées avec art, soit par une ligature, soit par une soudure, à leurs deux extrémités qui ter-

minent la largeur de cet instrument.

MM. Bonnand, Laverrière et Boudot, à Lyon, Rhône, et à Paris (nº. 1718), excellent dans ce genre de fabrication. Ils ont exposé un peigne sans ligature, pour le tissage de la soie; instrument remarquable qui ne le cède en rien à ce queles fabriques anglaises ont produit deplus parfait en ce genre. Ce peigne, dont la longueur est de 19 pouces 3 lignes, offre cent cinq dents par pouce courant, ét par conséquent deux mille vingt et une dents sur toute sa longueur, qui correspond à sept seizièmes d'aune, c'est-à-dire, à la largeur de diverses étoffes précieuses. La fabrique de MM. Bonnand, Laverrière et Boudot fournit, par année, environ sept mille peignes de différentes largeurs, en acier, en fer et en laiton, pour toute espèce de tissus, et à des prix modérés.

MM. Jappy frères, à Beaucourt, Haut-Rhin (nº. 710), fabriquent des peignes de tisserand, à dents de cuivre et d'acier, et des peignes pour étoffes de soie et de coton, ainsi que pour les métiers à rubans. Tous ces objets, très-bien exécutés, prouvent que ces habiles fabricans, dont les produits variés seront mentionnés ailleurs, sont de plus en plus dignes d'une médaille d'or qui leur fut décernée en 1819.

M. Mainot, à Rouen, Seine-Inférieure (no. 1443); M. Auguste Gille, à Paris (nº. 304); et M. Vuilquint, à Paris (nº. 1714), ont exposé: les deux premiers, des peignes d'acier dits rots; le second, des rots et lames pour le tissage; et le troisième, des peignes pour cachemires; objets dont la bonne

exécution mérite d'être remarquée.

Les alènes, tantôt droites, tantôt courbes, doivent être capables de piquer vivement les différens corps durs sur lesquels on emploie ce précieux outil. Il faut qu'elles présentent une certaine roideur, sans être cassantes, que leur surface soit parfaitement unie, et que leur forme, en un mot, convienne à leur objet.

Les alènes exposées satisfont à ces conditions. Nous avons déjà rappelé, dans la première partie de ce rapport, les progrès que cette fabrication

importante a faits en France.

MM. Boilvin frères, à Badonvilliers, Meurthe (nº, 62), se montrent de plus en plus dignes d'une médaille d'argent qui leur fut décernée, pour cet objet, en 1819.

MM. Thirion et Jacquel, à Saint-Sauveur, dans le même département (n°. 63), ont établi une

manufacture du même genre, dont les produits sont aussi de bonne qualité, mais jusqu'à présent en quantité moindre.

Toiles métalliques.

Dans les toiles métalliques, dont nous avons déjà rappelé les principales destinations, on désire une contexture égale, qui soit bien proportionnée aux divers objets pour lesquels on les emploie.

Non-seulement les toiles exposées satisfont en général à ces conditions, mais encore on remarque un véritable luxe dans certains produits de ce genre; comme, par exemple, dans un gilet de tissu métallique et dans certaines toiles de métal, qui semblent rivaliser de finesse avec la batiste.

M. Roswag fils, à Schelestadt, Bas-Rhin (n°. 1427), obtint en 1806 une médaille d'argent, qui fut honorablement rappelée en 1819. On remarque en 1823 le fini précieux de ses tissus métalliques. Parmi les échantillons exposés, il en est un dans lequel chaque poùce carré contient cent vingt-huit fils de métal sur la longueur, autant sur la largeur, et par conséquent seize mille trois cent quatre-vingt-quatre mailles.

M. Gaillard, à Paris (n°. 1490), a exposé quarante-deux échantillons de toiles métalliques; ils prouvent que ce fabricant est toujours digne d'une médaille d'argent qui lui fut décernée en 1819.

M. Henri Stammler, de Strasbourg, Bas-Rhin (nº. 776), présente aux regards du public un gilet de métal, que les curieux admirent, et plusieurs tissus délicats qui attestent la perfection de ses produits. Ce fabricant a donné une grande extension à sa manufacture depuis l'exposition de 1819, par suite de laquelle une médaille de bronze lui fut décernée.

M. Saint-Paul, à Paris (nº. 1477), est dans le même cas; il a fait preuve de la même industrie en 1823; il mérite la même distinction.

M. George Stammler, de Strasbourg, Bas-Rhin (nº. 984), mérite d'être distingué pour la belle exécution de divers objets en tissu métallique.

MM. Denimal et Miniscloux, à Valenciennes, Nord (n°. 686), fabriquent des tissus métalliques dont la bonne exécution est digne d'éloges.

Les produits des fabriques de clouterie sont aussi variés que les besoins des arts qui les emploient. C'est d'après leurs diverses destinations, que les clous doivent être fabriqués, tantôt avec un fer doux et nerveux, tantôt avec un métal roide, et se recommander par telle ou telle forme, par telle ou telle dimension, par telle ou telle facon de la tête et de la pointe.

Comme il faut que les clous puissent être répandus dans les ateliers avec une certaine profusion, la modicité du prix est un titre de recommandation pour les produits de ce genre; c'est par couséquent un mérite, que de fabriquer de bons clous par le moyen de machines qui économisent la main-d'œuvre, si d'ailleurs les clous obtenus sont aussi bons et à meilleur marché, que les clous fabriqués par les procédés ordinaires.

M. Fontaine, à Authie, Somme (nº. 504), est dans ce dernier cas; il expose une série très-étendue de clous fabriqués par les procédés ordinaires.

La modicité des prix de ce fabricant fut déjà remarquée, en 1819, dans notre rapport au jury central. Depuis cette époque, M. Fontaine a augmenté l'activité de sa manufacture, en perfectionnant ses produits. Il fabrique annuellement 300 quintaux métriques de clous; il occupe Clouterie

soixante ouvriers. Ce fabricant, auquel une médaille de bronze sut décernée en 1819, mérite une nouvelle distinction en 1823.

MM. Boilvin frères, à Badonvilliers, Meurthe (nº. 62), qui ont déjà été rappelés comme fabricant avec succès des alènes et des poinçons, pour lesquels une médaille d'argent leur fut décernée en 1819, ont exposé des clous à monter, dont la bonne fabrication confirme ce que nous avons déjà dit au sujet de leur manufacture.

MM. Laroche, Mounier et compagnie, à Paris (nº. 1220), ont exposé des clous dits pointes, de toutes sortes, dans la fabrication desquels ils emploient une machine pour façonner la pointe. Les efforts de ces fabricans sont dignes d'éloges.

Le nom d'acier poli indique les qualités que et bijouterie doit avoir ce produit. Une surface brillante en fait le mérite; c'est une marchandise destinée au grand monde: ici, le principal objet du fabricant est d'augmenter le prix de la matière par la maind'œuvre. Il atteint ce but avec avantage et pour lui-même et pour le consommateur, lorsque, par des moyens mécaniques, tels que le découpoir et l'emporte-pièce, il produit de beaux ouvrages pour un prix modéré.

On estime, dans la bijouterie d'acier, un certain éclat net et limpide, au sein duquel toute lumière environnante semble se noyer. Ce que l'on y recherche le plus, c'est un assemblage brillant et solide des pièces, ou grains d'acier, dont se composent les bijoux, un jeu vif de lumière, un goût qui soit sanctionné par la mode.

M. Frichot, à Paris (n°. 1046), a exposé dans un tableau qui attire les regards du public, un bouquet de fleurs artificielles, une écharpe imi-

tant le tulle, et d'autres ouvrages en acier poli, que ce fabricant exécute à l'emporte-pièce. A côté de ce tableau, on remarque des parures en acier poli, qui sont généralement admirées comme des bijoux d'une rare beauté; cependant les procédés du fabricant lui permettent de les livrer pour des prix qui ne paraissent pas excessifs. M. Frichot estime que tout ce qui est renfermé dans son grand tableau sus-mentionné lui revient à 4000 francs. Il vend une parure trèsbrillante, pour le prix de 300 à 450 francs; une jolie agrafe pour ceinture de femme coûte 10 fr. Ces produits prouvent que l'industrie du fabricant s'est encore perfectionnée depuis l'exposition de 1819, époque à laquelle une médaille d'argent lui fut décernée pour divers beaux ouvrages en acier poli.

M. Provent, à Paris (n°. 1587), par les beaux produits qu'il a exposés, et qui consistent en gardes d'épée, médaillons, clefs et parures, prouve que son industrie, mentionnée honorablement en 1819, a fait de grands progrès depuis cette époque.

A côté de ces deux fabricans, qui jouissent de la plus grande réputation dans la bijouterie d'acier, et entre lesquels nous ne pouvons établir quelque différence que d'après les objets qu'ils ont exposés, il convient, suivant les mêmes données, de citer avec éloges les personnes dont voici les noms:

M. Poly, à Paris (n°. 1167), pour objets en acier poli, parmi lesquels on remarque de beaux peignes et des parures;

M. Henri Stammler, de Strasbourg, Bas-Rhin (n°. 776), dont la bijouterie d'acier confirme ce

Tome VIII, 4º. livr.

 $\mathbf{Z}\mathbf{z}$

714 sur les produits métallurgiques que nous avons déjà dit de ce fabricant, au sujet des toiles métalliques:

M. Jeandet, à Paris (n°. 1407), pour divers bijoux, notamment pour de jolis bracelets, et pour un beau porte-feuille en acier poli;

M. Fouquier, à Roubaix, Nord (n°. 693), pour

de beaux peignes d'acier poli;

M. Hisette, à Metz, Moselle (n°. 559), lequel a exposé une pendule et des vases en acier poli, orné de bronze doré;

M. Duméril, à Saint Julien-Dufault, Yonne (n°. 339), parmi les produits duquel on remar-

que un bel éventail en acier poli.

Dans la serrurerie, on exige non-seulement une combinaison ingénieuse des moyens de sûreté, mais encore une exécution précise des détails, et un certain fini, que l'on nomme un habile coup de lime. Il faut que le fer employése prête à toutes les formes et qu'il dissimule, pour ainsi dire, la rigidité du métal, dont il doit cependant conserver toute la force.

M. Huret, à Paris (n°. 808), a exposé des serrures en bronze et autres, ainsi que des portefeuilles avec garnitures ciselées et dorées. Les combinaisons ingénieuses et la bonne exécution des produits de ce fabricant prouvent qu'il est de plus en plus digne d'une médaille d'argent qui lui fut décernée en 1819.

M. Georget, à Paris (n°. 1745), par divers objets de haute serrrurerie, continue de mériter cette même distinction qu'il obtint à la même

époque.

MM. Maquennehen (Armand et Manasses), à Escarbotin, Somme (n°. 492), fabriquent, en deux établissemens distincts, des serrures de sûreté,

des serrures à secret, et divers autres objets de serrurerie, parmi lesquels on remarque des cylindres cannelés pour le service des filatures. Les produits de cette industrie ont acquis depuis long-temps une grande faveur dans le commerce, tant par leur bonne exécution, que par leur prix modéré. Déjà d'autres fabricans de serrurerie, dans le département de la Somme, ont obtenu en 1819 des médailles d'argent pour des objets auxquels ne le cèdent en rien les produits exposés en 1823 par MM. Maquennehen.

M. Toussaint, à Paris (n°. 645), a exposé de belles pièces de serrurerie, parmi lesquelles on remarque un coffre-fort en fer, dont la serrure est armée de trente pênes; des clefs jumelles, diverses serrures d'une combinaison ingénieuse et d'une belle exécution, ainsi qu'un hippomètre, instrument de précision propre à mesurer les chevaux de course. Cet instrument a été acheté par la ville de Paris, pour le prix de 500 francs.

M. Oublette, Aube (n°. 1591), est l'auteur d'une serrure à quatre clefs, et de divers mécanismes en fer, dont il a déjà été fait mention dans la première partie de ce rapport. L'invention et l'exécution de ces ouvrages de haute serrurerie prouvent l'habileté de cet industrieux fabricant.

M. Leyris, à Paris (n°.769), a exposé des châssis de fenêtre en tôle, objets déjà mentionnés avec éloges dans le cours de ce rapport. De semblables châssis paraissent être préférables aux châssis de bois, pour les étuves, les salles de bains, et en général pour les lieux humides. Ils conviennent pour remplacer les vitraux en plomb dans les églises. Déjà, on les a employés avec succès dans plusieurs édifices publics et chez divers particu-

liers. Ces châssis joignent à la solidité l'avantage d'être plus légers que le bois, et de laisser plus de passage à la lumière. Leur prix modéré se joint à ces motifs pour les faire préférer, dans un grand nombre de cas, aux châssis de fenêtre en bois.

M. Didiée, à Paris (n°. 218), a exposé un compas de nouvelle invention, et le modèle d'un atelier de serrurerie. Son compas est propre au tracé des volutes. La belle exécution de ces ouvrages le recommande comme un homme très-

expérimenté dans l'art de la serrurerie.

MM. Jappy frères, Haut-Rhin (n°. 710), fabriquent dans leur belle manufacture, située à Beaucourt, des serrures à pênes circulaires, dont ils sont les inventeurs. Dans ces ouvrages, qui sont très-bien exécutés et d'un prix modéré, la serrure occupe peu d'espace; elle s'ouvre et se ferme sans le secours d'aucun ressort, par l'action directe qu'exerce la clef sur un pignon qui engrène dans le pêne circulaire. C'est, pour ainsi dire, la serrure réduite à ses plus simples élémens. Nous aurons occasion de revenir sur les ouvrages de MM. Jappy, au sujet de la quincaillerie.

M. Borel, à Gap, Hautes-Alpes (n°. 20), a exposé un cache-entrée de serrure, dont il est l'inventeur, et une espagnolette de fenêtre; objets bien exécutés, dont le jury de son département demande le dépôt au Conservatoire des arts et

métiers.

M. Alloni, à Paris (n°. 1671), par divers modèles en serrurerie, se montre également digne

d'éloges.

M. Pottié, à Paris (n°. 234), mérite d'être cité comme ayant exposé un mausolée en fer poli, objet dont nous avons déjà parlé ci-dessus, et dont la belle exécution atteste une main exercée aux travaux les plus délicats de la serrurerie.

Les produits de l'art du coutelier se divisent en Coutellerie. coutellerie fine et en coutellerie commune. Dans

l'une et dans l'autre, on désire de bonnes lames, dont le tranchant, plus ou moins vif selon sa destination, soit égal, durable et facile à renouveler sur le cuir, sur la pierre ou sur le bois. Dans la coutellerie fine, on recherche de plus un béau poli, une forme élégante, une riche monture. Dans la coutellerie commune, on renonce au luxe, mais non pas à la qualité des lames, à la commodité des agencemens, et sur-tout à la modicité du prix. A cet égard, les consommateurs sont devenus difficiles. Il est bien loin de nous, le temps où de petits couteaux grossièrement fabriqués, suffisaient à la conquête des riches contrées d'un nouveau monde. Tout porte même à croire que bientôt on sentira la nécessité de perfectionner les produits dans certaines manufactures, d'où, suivant l'ancien usage, il sort encore des couteaux et des rasoirs de pacotille; objets informes, qui ne se vendent, à la vérité, que 18 francs les douze douzaines, mais que les peuples les moins civilisés commencent à trouvertrop chers pour le service qu'on en peut obtenir.

Les progrès que l'art du coutelier a faits en France depuis l'exposition de 1819, tant par l'emploi des aciers français, qui fournissent d'excellentes lames, que par l'application de moyens mécaniques qui économisent la main-d'œuvre, les recherches multipliées qui se font de tous côtés sur l'art difficile de choisir l'acier, de le forger, de lui donner la trempe et le recuit, tout s'est réuni pour engager un grand nombre de

conteliers à exposer leurs produits. Ils sont en général recommandables, et par un prix modique

et par une bonne fabrication.

Dans la coutellerie fine, on distingue particulièrement M. Sirhenry, à Paris (n°. 1575). Ce fabricant a exposé des instrumens de chirurgie, des trousses de dentiste, des lames damassées et d'autres articles de coutellerie, qui prouvent que son industrie, depuis long-temps renommée, a fait de nouveaux progrès. M. Sirhenry fut mentionné honorablement pour l'excellence de ses produits en 1819, époque à laquelle aucune autre distinction ne fut accordée à la coutellerie.

M. Pradier, à Paris (nº. 1567), a exposé de beaux ouvrages de coutellerie tant fine que commune. Ils proviennent des ateliers qu'il a établis, depuis 1819, non-seulement à Paris, mais encore à Chaville près Versailles et à Poissy. Ce fabricant applique avec succès à la coutellerie le principe de la division du travail; il emploie dans ses ateliers un grand nombre de détenus. Sa fabrique de Chaville fournit, chaque jour, 700 lames de rasoirs, 100 lames de couteaux et divers autres objets. Dans sa fabrique de Poissy, outre un grand nombre d'objets en nacre et de pièces de nécessaires, on prépare journellement une quantité considérable de manches pour conteaux et rasoirs, ainsi que de bois pour les cuirs à rasoirs. Dans ses ateliers de Paris, on assemble les pièces et l'on achève les produits pour les livrer au commerce. Les divers ouvrages de M. Pradier sont mis à la portée des diverses fortunes, par la variété de leurs ornemens et de leurs prix; en même temps ils satisfont à tous les besoins par leur bonne qualité. A côté d'un magnifique nécessaire

de 8 à 10000 francs et d'un canif à plusieurs lames, qui est estimé 1200 fr., on voit figurer, parmi les produits de ce fabricant, de bons rasoirs, à 9 francs la douzaine; de bons couteaux de table, à 10 francs la douzaine; et d'autres objets du même genre, qui se recommandent aux consommateurs et par la bonne qualité de la matière et par l'élé-

gance des formes. M. Gavet, à Paris (n°. 1701), fabrique, depuis long-temps, de bonne coutellerie tant fine que commune. Il fut mentionné honorablement dans les expositions de 1806 et de 1819. Depuis cette dernière époque, à laquelle on citait déjà M. Gavet comme ayant perfectionné la trempe et le recuit des lames par l'emploi d'un pyromètre métallique, et comme étant parvenu à fabriquer d'excellens rasoirs d'acier français, au prix de 12 francs la douzaine, cet industrieux fabricant a établi auprès de Chaumont, dans le département de la Haute-Marne, une grande manufacture de coutellerie, où il a divisé le travail avec habileté; en même temps, par une profonde connaissance de son art, il a perfectionné ses produits. Du nouvel établissement de M. Gavet, dans lequel trente-quatre ouvriers sont employés, il sort annuellement 11000 rasoirs; 26000 couteaux à lame d'acier, et 3 à 4000 couteaux à lames. d'argent ou de vermeil. Par un procédé mécanique, M. Gavet fabrique des manches de corne, décorés de moulures en relief, avec une économie remarquable: une douzaine de ces manches ne revient pas à plus de 2 francs. Bonne qualité des lames, solidité des montures, élégance des formes, modicité du prix, tout paraît se réunir en faveur des produits de M. Gavet. La rapidité du débit prouve que les consommateurs ont ainsi jugé sa nouvelle manufacture.

Madame veuve Degrand, née Gurgey, à Marseille, Bouches-du-Rhône (nº. 875), est la première qui ait employé l'alliage du platine et de l'acier dans la fabrication des armes blanches; elle expose des armes blanches en damas, des rasoirs trempés à la manière des damas, des couteaux à revers, destinés aux tanneurs, et d'autres objets de coutellerie très-bien exécutés. Les damas de sa fabrique sont recherchés dans l'Orient, ainsi que nous l'avons déjà indiqué dans la première partie de ce rapport. Ses couteaux à revers sont aujourd'hui préférés à ceux d'une fabrique anglaise, connue sous le nom de Coxe, qui était en possession de fournir ces objets aux tanneurs français. Le jury du département des Bouches-du-Rhône atteste que madame Degrand, qui fut mentionnée honorablement en 1819, a perfectionné son industrie depuis cette époque.

M. Dumas, à Thiers, Puy-de-Dôme (n°. 32), fabrique, avec de l'acier fondu de France, des rasoirs de bonne qualité, dont le prix varie, d'après les montures, entre 9 francs et 48 francs la douzaine. M. Dumas est cité par le jury de son département comme l'un des couteliers les plus dignes d'être distingués parmi les nombreux fabricans qui se livrent à ce genre d'industrie dans

le département du Puy-de-Dôme.

On sait que les fabriques de coutellerie de Thiers sont fort anciennes. Dès l'an 1500, elles étaient florissantes; en 1780, elles occupaient dix mille ouvriers. Ces fabriques furent en décadence pendant la révolution; mais elles se relevèrent en 1814. La qualité des produits s'y améliore de jour en jour. En ce moment, la coutellerie occupe 5000 ouvriers dans les environs de Thiers.

A l'exposition de 1819, le jury central s'était borné à mentionner honorablement, mais collectivement, la fabrique de Thiers, comme soutenant toujours sa réputation. Aujourd'hui, des distinctions nominatives sont méritées par plusieurs couteliers de Thiers, et notamment par M. Dumas.

M. Bost-Membrun, à Saint-Remy près Thiers, Puy-de-Dôme (nº. 28), fabrique, avec l'acier fondu de France, de bons couteaux de table, dont le prix varie, d'après les montures, de 3 francs 50 centimes à 36 francs la douzaine, des couteaux de cuisine et de dessert, des fourchettes, des grattoirs, et d'autres objets d'un prix modique et d'une bonne exécution. Ce fabricant obtint nominativement une mention honorable en 1819. Du reste, il est dans le même cas que M. Dumas, de Thiers; il est également recommandé par le jury de son département.

Nous aurons encore occasion d'appeler l'attention du jury central sur les nombreux couteliers

du département de Puy-de-Dôme.

M. Grangeret, à Paris (n°. 1687), a exposé de la coutellerie fine, et notamment des instrumens de chirurgie, qui sont d'une belle exécution. Ce fabricant fut mentionné honorablement, en 1819, pour son excellente coutellerie à l'usage de la chirurgie; il soutient et accroît sa réputation.

M. Sénéchal, à Paris (nº. 510), a exposé de beaux ouvrages de coutellerie tant fine que commune, parmi lesquels on remarque d'excellens ciseaux de tailleur et autres, Ce fabricant fut mentionné honorablement en 1819. Depuis cette époque, son industrie a fait de nouveaux progrès.

M. Gillet, à Paris (nº. 278), fabrique, avec de l'acier fondu de France, des rasoirs de bonne qualité et d'un beau poli. Ce digne élève de feu M. Petit-Walle, coutelier renommé, confectionne par jour dix douzaines de bons rasoirs. Lorsque les manches sont en os, ces rasoirs ne coûtent que 10 francs la douzaine. M. Gillet, dans sa fa / brique, située au faubourg Saint-Antoine près des Quinze-Vingts, emploie, comme élèves, un trèsgrand nombre d'orphelins. C'est à cet habile fabricant que le gouvernement s'adresse de préférence pour l'essai des aciers fondus. M. Gillet fut cité en 1806 et mentionné honorablement en 1819. Depuis la dernière exposition, il a perfectionné sa fabrication et augmenté son débit, tant en France qu'à l'étranger.

Madame veuve Charles, à Paris (n°. 866), fabrique des rasoirs d'acier fondu à dos métallique, à lames de rechange et à lames façon de damas, d'après divers brevets d'invention et de perfectionnement qu'elle a pris pour cet objet. Ses produits sont de bonne qualité et recherchés par les consommateurs; elle est redevable de ses succès aux expériences qu'elle a faites sur les diverses parties de son art, et notamment sur la trempe, et sur le recuit de l'acier. Sa fabrique fut mentionnée honorablement en 1819. L'exposition de 1823 prouve que madame veuve Charles a per-

fectionné sa coutellerie.

M. Bergougnan, à Paris (nº. 312), fabrique, avec succès, des rasoirs damassés et d'autres objets de coutellerie tant fine que commune. Par des procédés particuliers dont ce fabricant est

l'inventeur, il ramollit l'acier des lames à rasoirs, au point d'en rendre très-facile l'ébauche par la lime; il a su rendre ses procédés de trempe et de recuit indépendans de l'adresse ou de l'attention de l'ouvrier; ce qui facilite et garantit le succès de la fabrication. M. Bergougnan a perfectionné les rasoirs à rabot, qui préservent de coupure les personnes peu exercées à se raser. Cet industrieux fabricant a inventé un rasoir à secret, qui est propre à éviter les accidens.

M. Cardeilhac, à Paris (no. 1534), a exposé de la coutellerie fine d'une belle exécution, et des lames en damas fabriquées par le procédé de M. Bréant. Les produits de M. Cardeilhac le rangent parmi les couteliers les plus distingués de

la capitale.

M. Treppoz, à Paris (no. 464), a exposé des rasoirs et couteaux en bon acier de damas, qui coupe le fer, et en général de belle coutellerie tant fine que commune; objets d'un prix modéré.

M. Guerre, à Langres, Haute-Marne (n°. 561), fabrique des couteaux, canifs et rasoirs, dont les prix modiques et la bonne exécution accroissent encore la renommée qui depuis long-temps est acquise à la coutellerie de Langres.

M. Chervet-Vacher, à Thiers, Puy-de-Dôme (n°. 33), fabrique des assortimens de couteaux, canifs, tire-bouchons et tire-bottes, pour les-

quels il mérite d'être cité avec éloges.

M. Audenbron, au même lieu (nº. 25), fabrique des assortimens de spatules, couteaux, ciseaux, rasoirs et fourchettes, par lesquels il se montre digne de la même distinction.

M. Buisson-Martignat, au même lieu (n°. 35), fabrique des couteaux et des serpettes à manches

724 sur les produits métallurgiques d'os, imitant la corne de cerf. Ces objets sont bien exécutés et d'un très-bas prix.

M. Roussin, à Paris (n°. 1018), entre autres articles de coutellerie tant fine que commune, fabrique d'excellens rasoirs avec de l'acier fondu qu'il tire du pays de Liége, et qui est connu sous le nom d'acier Poncelet. Le prix d'un semblable rasoir, à manche de baleine et à lame damassée, est d'un franc 25 centimes.

M. Morize, à Paris (n°. 1474), fabrique toute sorte de coutellerie fine ou commune et des instrumens de chirurgie. Ce coutelier a inventé un moyen particulier de tremper, qu'il nomme la trempe citrique; il emploie avec succès l'acier français de la Bérardière, département de la Loire. Il en obtient de bons rasoirs d'un très-beau poli.

M. Boulay, à Paris (no. 1662), fabrique de bonnes lames de rasoirs, à 9 francs la douzaine, par le moyen du découpoir et du balancier. En trois heures, ce fabricant découpe 600 lames qui sont de tôle d'acier et dont les dos sont fabriqués en fil de fer ou en fil d'acier. M. Boulay est connu avantageusement comme coutelier de l'École vétérinaire d'Alfort.

Il convient encore de citer avec éloges, comme soutenant la réputation de leurs fabriques, les personnes dont les noms suivent, et qui ont obtenu des mentions honorables en 1819.

M. Frestel, à Saint-Lô, Manche (nº. 731), a exposé des rasoirs dont le prix varie de 14 à 108 francs la douzaine, et un rasoir à 6 lames, du prix de 80 francs; articles de coutellerie tant fine que commune.

M. Neel, au même lieu (nº. 730), a exposé des

rasoirs du même genre, dont le prix est de 25 francs la pièce.

M. Gouré, à Caen, Calvados (n°. 1132), réussit à fabriquer, pour des prix modérés, des objets de coutellerie commune semblables à ceux qui

proviennent des fabriques anglaises.

MM. Normandin frères, à Paris (nº. 1050), ont exposé, sous le nom de ligni-guise, un instrument en bois, qui est destiné à donner le fil aux rasoirs. Ce petit meuble remplit bien son utile objet; il a, de plus, l'avantage d'être d'un prix modique. Comme l'entretien des rasoirs intéresse l'art de la coutellerie, MM. Normandin méritent d'être ici mentionnés.

Il en est de même de M. Domet, Jura (nº. 1213), qui a exposé des palettes à aiguiser, de nouvelle invention.

Nous devons encore citer comme fabriquant de bonne contellerie commune, les personnes dont suivent les noms:

M. Marquet, à Thiers, Puy-de-Dôme (n° 26), a exposé des assortimens de bons couteaux de poche, dont le prix varie de 3 francs 75 centimes à 8 francs la douzaine;

M. Perret-Vacherias, au même lieu (no. 30), des assortimens de ciseaux, qu'il vend de deux francs à 6 francs 50 centimes la douzaine, et des

canifs à 1 franc la douzaine;

MM. Lasserre et Lenormand, à Paris (n°. 346), ont déjà été mentionnés, comme ayant exposé de l'açier fondu français, qu'ils emploient dans la fabrication des rasoirs et d'autres objets de coutellerie, ainsi que de l'acier brut, dont ils améliorent la qualité par la cémentation;

M. Tixier fils, à Thiers, Puy-de-Dôme (no. 31),

Dans la contellerie fine, il est également juste

de citer les fabricans ci-après nommés :

M. Lemaire, à Paris (nº. 1163), outre des rasoirs qu'il donne à l'épreuve, répand dans le commerce d'excellents cuirs à rasoirs;

M. Legrand, à Paris (n°. 870), fabrique toute sorte de coutellerie en or et argent; il fournit ses

rasoirs à l'épreuve;

M. Cheneaux, à Paris (n°. 1421), outre de la coutellerie de luxe, a exposé des rasoirs qu'il garantit aux acheteurs pour plusieurs années;

M. Laporte, à Paris (nº. 1032), fabrique de

bonne coutellerie fine;

Madame veuve Dumay, à Paris (n°. 1219), a exposé divers instrumens de chirurgie, parmi lesquels on remarque des assemblages de lancettes, annoncés sous le nom de sangsues artificielles;

M. Choquet, à Paris (no. 345), élève de feu M. Petit-Walle, est l'inventeur d'un rasoir à double rabot, dont le prix est de 15 francs; il présente en même temps des rasoirs communs, dont le prix est de 12 francs la douzaine;

M. Monin, à Paris (no. 704), fournit ses rasoirs à l'essai, et les vend pour des prix modérés;

M. Lesueur jeune, à Paris (n°. 1330), fabrique divers instrumens de chirurgie, dont l'exécution est satisfaisante.

M. Lamotte, à Saint-Etienne, Loire (nº. 741), a exposé des rasoirs destinés au commerce de l'Orient, objets dont le prix est de 18 francs les douze douzaines;

M. Bariole, à Paris (n°. 1211), divers articles de coutellerie, parmi lesquels on remarque

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

727

un modèle de projectile, nommé boulet à lames; ce projectile est destiné à couper les voiles et les câbles, par le moyen de quatre lames de scie, dont il est armé.

Dans les outils divers dont nous avons déjà indiqué l'extrême variété, on exige bonne qualité du métal, convenance de la forme et des dimensions de la pièce fabriquée, prix modique, précision et commodité.

Ontils divers.

MM. Coulaux et compagnie, à Molsheim, Bas-Rhin (110. 773), fabriquent, outre l'acier, les scies, les limes et d'autres objets dont il a déjà été fait mention, environ 30000 douzaines, par année, d'outils tranchans de menuisier, de tourneur et autres; 8000 douzaines de mèches, vrilles et tarières; enfin toute sorte d'articles de quincaillerie. Depuis l'année 1819, ces habiles manufacturiers ont introduit dans leurs ateliers la fabrication de plus de cinquante nouveaux articles, tels que, par exemple, étaux, étrilles, alènes, briquets, tournevis, agrafes et compas, pinces ou tenailles, racloirs, truelles, ressorts de sonnettes, vis à bois, vis à lits, boulons, charnières et cadenas, etc. MM. Coulaux et compagnie répandent leurs produits dans le commerce, en abondance et pour des prix modérés. Outre une grande quantité de fer provenant en partie de leurs propres forges, ils consomment environ 1000 quintaux métriques de l'acier naturel raffiné qu'ils préparent eux-mêmes. Dans leur belle usine de Molsheim, on fabrique des cylindres de laminoir en fonte et en acier, espèce d'étoffe dite Ranquet, dont l'usage est précieux pour le laminage d'une foule d'objets utiles à tous les arts. On estime que MM. Conlaux et compagnie fournissent à-peuprès la huitième partie des outils qui se consomment en France; ils emploient deux cent soixante-dix ouvriers, parmi lesquels quarante seulement ont été tirés de l'Allemagne, dans l'origine de l'établissement. Tous les autres sont Français, et capables dès à présent de former en France de bons élèves. Par les progrès notables de leur industrie, MM. Coulaux et compagnie méritent une nouvelle distinction.

MM. Jappy frères, à Beaucourt, Haut-Rhin (nº. 710), sont renommés, depuis long-temps, pour une belle manufacture de mouvemens d'horlogerie, dont leur père fut le fondateur; ils fabriquent, en outre, par des moyens mécaniques qui leur sont propres, un grand nombre d'articles de quincaillerie, tels que vis à bois, gonds, pitons, boulons, poulies, boucles de sellerie, etc. Depuis l'exposition de 1819, MM. Jappy ont joint à leurs articles de fabrication, qui étaient déjà très-multipliés, des vis à bois en cuivre rouge, à l'usage de la marine; de nouvelles vrilles de toutes grandeurs, terminées par un pas-de-vis fait au tour et à gorge tortue; des plaques de propreté en cuivre découpé; des peignes de tissage, ou rots, à dents de cuivre et d'acier; des serrures à pênes circulaires; des clous pour les nouvelles caisses à eau de la marine; enfin un très-grand nombre de fabrications nouvelles, dont les produits sont bien exécutés et d'un prix modique. L'industrie particulière de MM. Jappy exerce une heureuse influence sur plusieurs branches importantes de l'industrie française, ainsi qu'on le voit par le nombre, la destination et la qualité de leurs produits sus-mentionnés.

M. D'Herbecourt, à Paris (nº. 1095), a exposé

des assortimens d'outils à l'usage des charrons, des charpentiers, des menuisiers, des ébénistes, des tonneliers, des sabotiers, des jardiniers, etc. Outre ces outils qui sont journellement employés dans les meilleurs ateliers de la France et qui s'y recommandent autant par leur prix modéré que par leur belle exécution, M. d'Herbecourt a fabriqué pour S. A. R. Monseigneur le duc de Bordeaux un brillant nécessaire d'outils: heureux présage de la protection dont l'Auguste Enfant saura bientòt honorer tous les arts utiles! M. d'Herbecourt obtint une médaille d'argent en 1819. Il se montre de plus en plus digne de cette distinction.

M. Deharme, à Paris (n°. 1528), fut mentionné honorablement en 1819 pour assortimens d'articles de quincaillerie fabriqués avec le plus grand soin. Il a exposé en 1823 un grand nombre d'objets du même genre et quelques produits nouveaux qui attestent les progrès de son industrie. Tels sont, par exemple, ses ouvrages en fonte moulée, ses mécanismes en fer, ses espagnolettes, ses outils divers et ses cymbales d'acier. Cet industrieux fabricant s'applique sur-tout à employer l'acier français, afin de bannir l'usage des aciers étrangers; il réussit d'une manière digne d'éloges et d'encouragement.

M. Hue, à Laigle, Orne (n°. 468), a exposé un marteau de son invention, lequel est propre à la taille des meules de moulin; il présente aussi des filières destinées à l'étirage des fils de cardes. Le marteau de M. Hue a été essayé sur les roches les plus dures; il attaque le porphyre oriental sans s'égrener ni éprouver aucun refoulement. Les marbriers de Paris regardent comme très-précieuse l'invention de cet excellent

Tome VIII. 4e. livr.

Aaa

outil. Les filières de M. Hue sont généralement estimées; il fabrique lui-même l'acier qu'il emploie, et il l'obtient en traitant des débris de marmites de fonte. M. Hue a rendu service à deux branches importantes de l'industrie française.

M. Bertrand-Fourmand, à Nantes, Loire-Inférieure (no. 744), a exposé des câbles en fer, à l'usage de la marine, objets dont l'exécution est satisfaisante. Ce fabricant est le premier, et jusqu'à présent le seul, qui ait exécuté en France de pareils câbles, dont l'usage est ancien en Augleterre. Un grand atelier vient d'être achevé pour le même objet dans les forges royales de la marine, à Guérigny, département de la Nièvre, et il est sur le point d'être mis en grande activité; mais l'atelier de M. Bertrand-Fourmand existe déjà, depuis assez long-temps, à Nantes; par cette priorité, autant que par la bonne exécution de ses câbles en fer, M. Bertrand-Fourmand mérite une distinction.

M. Hildebrand, à Paris (no. 267), fabrique en alliage métallique, dit composition de timbre de pendule, des cloches, des grelots et des sonnettes de table et d'appartement. Ce fabricant est le seul qui soit parvenu à employer cette composition, naturellement dure, sonore et susceptible de prendre un très-beau poli, pour en faire des sonnettes d'appartement. Ces élégantes sonnettes sont ornées de dessins en couleur qui sont très-adhérens et dont l'application sur le métal ne diminue point l'éclat du son. M. Hildebrand est aujourd'hui le seul qui fabrique les timbres de montres à répétition.

M. Billiard, à Paris (n°. 1542), présente les diverses pièces, très-bien exécutées, d'une grande

sonde en fer forgé; objet important pour la recherche et l'exploitation des substances minérales.

M. Magallon jeune, à Gap, Hautes-Alpes (n°. 21), a exposé un outil pour tailleur de pierre, dit boucharde. D'après les essais qu'en ont fait les marbriers de Paris, cette boucharde est préférable aux outils du même genre qui sont fabriqués dans la capitale.

Il convient aussi de citer avec éloges les établissemens et les personnes dont les noms sui-

vent:

L'École royale d'arts et métiers de Châlons sur-Marne, dont M. Billet est directeur, a exposé des étaux, enclumes, filières et autres objets déjà indiqués cí-dessus;

L'École royale d'arts et métiers d'Angers, dont M. Labite est directeur, a exposé des étaux, bigornes, doloires, cisailles, peloteuses, etc., déjà

rappelés;

M. Henri Didot, à Paris (nº. 305), fabrique des règles d'acier par le moyen d'une mécanique;

M. Thiebaut fils, à Paris (no. 1280), des cylindres de cuivre, destinés à l'impression des toiles

peintes;

M. Leignadier, à Paris (nº. 1527), des tubes métalliques de tôle plaquée en laiton, objets dont il a importé la fabrication en France, et qu'il emploie pour confectionner des lits et des rampes d'escalier;

MM. Perrenet et Mouget, à Pontarlier, Doubs (n°. 782), des ciseaux de menuisier et autres outils bien exécutés, qui confirment ce qui a déjà été dit des mêmes fabricans au sujet des

faulx;

M. Ruffié, à Foix, Ariège (nº. 54), des ci-

Aaa 2

seaux propres à la ciselure des métaux. Ces outils, ainsi que les faulx et les limes du même fabricant, proviennent de l'acier au sujet duquel nous l'avons déjà cité.

M. Dessoye, à Brevannes, Haute - Marne (n°. 564), fabrique des burins qui confirment ce que nous avons déjà dit du même fabricant au

sujet des limes.

M. Renard, à Paris (n°. 238), fabrique aussi des burins et des limes de bonne qualité;

MM. de Laporte, à Paris (n°. 166 et 167), des assortimens de dés pour tailleurs, dits verges de fer, et des dés qui sont doublés d'argent et d'or;

M. Tridon, à Paris (n°. 146), des vis à bois,

en fer forgé;

M. Hamelin-Bergeron, à Paris (n°. 1087), des outils de toute espèce, et notamment de beaux outils de tourneur.

Nous devons encore citer:

MM. Arnheiter et Petit, à Paris (nº. 325), et M. Durand (nº. 1317), pour un grand nombre d'outils destinés au jardinage;

M. Morizot, à Tonnerre, Yonne (n°. 337), pour

un échenilloir de nouvelle invention;

M. Manceau, à Paris (n°. 1588), pour des outils de cartonnier et autres articles de quincaillerie;

MM. Vandel et compagnie, à Morez, Jura, (nº. 142), pour des fers de bottes bien fabriqués;

M. Bezançon, à Paris (nº. 1305), pour divers objets de quincaillerie;

M. Fontaine, à Paris (nº. 473), pour des vis

de différens numéros;

M. Henri, à Paris (n°. 277), pour des pelles et pincettes dorées et vernies.

On sait que l'acier de damas est un acier naturel, qui résulte, chez les Orientaux, du traitement direct d'un minerai de fer qu'on appelle aussi minerai d'acier. Cet acier se distingue de tous les autres par sa dureté, par sa résistance sous la lime et par une surface moirée, ou parsemée de veines fines d'un gris cendré, que l'on nomme le damassé. Nous devons ces détails à un ouvrier français qui est employé aujoud'hui dans la fonderie de Strasbourg, après avoir travaillé à la fabrication des lames de damas chez les Orientaux.

On a long-temps cherché, en France, à imiter le damassé oriental par le moyen de divers mélanges de fer et d'acier, qui sont connus sous le

nom d'étoffes.

M. Bréant, par une longue série d'expériences, vient enfin de démontrer que la matière du damas oriental est un acier fondu, qui est plus chargé de carbone que nos aciers d'Europe et dans lequel, par l'effet d'un refroidissement convenablement ménagé, il s'est opéré une cristallisation, ou une séparation de deux combinaisons distinctes de fer et de carbone. Le même savant a trouvé le moyen de convertir directement, par une seule opération facile et peu dispendieuse, la fonte et le fer en acier fondu.

Ainsi, M. Bréant obtient aujourd'hui de l'acier damassé, directement, par le moyen de la fonte de fer. Ses procédés se rapprochent de ce que l'on sait concernant la fabrication des meilleures

lames orientales.

Déjà, les services que M. Bréant a rendus aux arts métallurgiques lui ont fait décerner une médaille d'argent en 1819, notamment pour la pu-

rification en grand du platine, qu'il a rendu complétement malléable. Depuis cette époque, M. Bréant a purifié un nouveau métal, qui est connu sous le nom de palladium. On voit, à l'Exposition, une grande lame, une médaille et une coupe de ce nouveau métal. On y voit aussi un grand nombre de lames de sabre damassées et d'autres objets du même genre, que M. Bréant a fabriqués par son nouveau procédé.

Nous devons ici mentionner comme ayant exposé des lames damassées obtenues par d'autres procédés les fabricans dont les noms suivent, et qui ont été indiqués plus haut comme méritant d'autres distinctions:

M. Sirhenry, de Paris (no. 1575):

Madame Degrand, née Gurgey, de Marseille (n°. 875);

Et M. Treppoz, de Paris (no. 464), déjà nommés

à l'article de coutellerie;

MM. Coulaux et compagnie (nº. 775), déjà

nommés à l'article des outils divers.

On distingue aujourd'hui les anciens fusils à pierre et les nouveaux fusils à percussion, à foudre, à piston, que l'on nomme, en général, fusils à procédé, ou à système. Tirer, en un temps donné, un grand nombre de coups avec justesse, à une distance convenable et sur-tout sans aucun danger pour la personne qui fait usage de l'arme, voilà ce que l'on exige de l'une et de l'autre espèce de fusils. Depuis long-temps, les fusils à pierre, quand ils sont bien fabriqués, satisfont à ces conditions; cependant beaucoup de chasseurs préfèrent les fusils à procédé, que l'on amorce avec une composition connue sous le nom de nitrate de mercure. Les amateurs de ces

Armes à feu.

nouveaux fusils les regardent comme susceptibles d'un chargement plus commode, d'une détonation plus rapide, d'un effet plus sûr et d'un entretien plus facile. Ces amateurs sont nombreux, à ce qu'il paraît: car, de tous côtés, on s'occupe de fabriquer des fusils à procédé, depuis que les armuriers français ont inventé divers moyens de les amorcer avec une composition qui diffère de la poudre ordinaire, et de les charger par le tonnerre du canon. Cependant les excellens fusils à pierre n'ont pas cessé d'être recherchés; et si l'une des espèces d'armes à feu susmentionnées doit un jour être généralement préférée à l'autre, ce sera le temps seul qui pourra

décider cette question. M. Lepage, à Paris (nº. 952), a exposé des armes à feu tant anciennes que nouvelles, qui soutiennent et accroissent la réputation de sa manufacture. Parmi ces armes, on distingue un fusil double à pierre, dont le canon est en damas ou étoffe de fer et d'acier, un autre dont le canon est à rubans, plusieurs fusils doubles à piston et à percussion, une carabine à sept coups, susceptibles de partir ensemble par le moyen d'une seule batterie. Cette carabine, dont les sept canons sont rayés intérieurement avec une rare précision, envoie, à ce qu'assure l'auteur, quatorze balles, dont deux par chacun des canons, à une distance de 200 pas, et ces quatorze balles se maintiennent dans un espace de dix pieds carrés; effet qu'on ne saurait obtenir d'aucune canardière. M. Lepage est le premier qui ait porté la rayure des canons à cette perfection; elle fait généralement rechercher ses armes à feu. Cet habile armurier a déterminé, d'après une longue expé-

rience, l'inclinaison que doit avoir la rayure, suivant sa finesse, afin que l'arme, ainsi fabriquée, porte la balle à une grande distance, sans reculer plus qu'une arme ordinaire. Comme preuve de ce fait, on voit à l'exposition plusieurs canons de pistolet sciés dans le sens de leur longueur. Ils présentent aux yeux leur rayure intérieure, qui est la cause de leur justesse. M. Lepage expose en outre une carabine tournante à brisure sur frottemens en platine, une paire de pistolets dont les canons sont en acier fondu, produit nouveau qui a pour objet de retarder la détérioration de la rayure intérieure des canons. Le même armurier présente des poires à poudre, de son invention; elles préviennent les accidens dits malcharges, qui ne sont que trop fréquens dans le chargement des armes à feu. Tous les canons qu'emploie M. Lepage sont fabriqués dans sa forge, située aux Champs-Elysées, près de son tir. Ces mêmes canons sont tous essayés par le moyen d'une machine ingénieuse. Cet armurier emploie environ cinquante ouvriers. M. Lepage père a formé un grand nombre de bons armuriers à Paris. Son fils, qui lui a succédé depuis dix mois, déclare, par une lettre adressée au jury central, que M. Lepage père a eu la plus grande part à la confection des produits exposés. M. Lepage père fut mentionné honorablement en 1819 pour fusils à quatre coups et à deux coups, garnis en platine. Depuis cette époque, l'industrie de ce fabricant a fait des progrès remarquables.

M. Lefaure père, à Presles, Seine-et-Oise (nº. 291), a exposé, entre autres objets trèsbien exécutés, des canons à rubans d'acier et un fusil à système, dans lequel un magasin d'amorces remplace la batterie. Ce magasin, qui est à l'abri du feu, se trouve disposé de telle manière, que l'arme n'est amorcée qu'au moment même où celui qui en fait usage veut tirer le coup. Il en résulte que le fusil, quoique chargé, ne présente aucun danger. La nouvelle platine de M. Lefaure est susceptible d'être remplacée par une platine à pierre, ce qui plaît à beaucoup de chasseurs, et ne se trouve pas dans les fusils de plusieurs autres armuriers. M. Lefaure, par la belle exécution de ses armes à feu, mérite une distinction.

M. Prélat, à Paris (no. 1621), lequel fut mentionné honorablement, en 1819, pour fusils à percussion ou à foudre, expose, en 1823, des fusils à percussion, qui prouvent que ce fabricant renommé s'occupe avec succès de perfectionner ses

produits.

M. Albert Renette, à Paris (no. 1090), fabrique des canons de fusil damassés et autres, qui jouissent d'une grande réputation. On recherche ces canons dans la confection des armes à feu du plus grand prix. C'est ce que prouve un fusil double exposé sous le no. 410, fusil du prix de 20000 fr., dont les canons, très-artistement damassés et rubanés, sont l'ouvrage de M. Renette.

M. Henry Roux, à Paris (n°. 1712), a exposé un fusil de chasse à piston, qu'il nomme fusil-Pauly perfectionné. Dans cette arme, dit l'auteur du perfectionnement, l'ancien piston est changé en un piston de plus forte dimension, qui sert de marteau intermédiaire entre la noix-marteau et l'enclume. Un petit ressort, placé au-dessous du piston, le tient toujours dans la même situation quand le chien est armé ou à l'arrêt. Du reste, la manœuvre est la même que celle du fusil-Pauly;

mais les soins d'entretien qu'exigeait ce dernier sont diminués et disparaissent même en partie, ainsi que les inconvéniens qu'il présentait dans la pratique. L'auteur ajoute que cette arme ne peut causer aucun accident à celui qui en fait usage; qu'on peut même, avec un seul bras, la charger et décharger à volonté; qu'on peut tirer plus de 100 coups sans être obligé de nettoyer le fusil; qu'avec cette arme, on tire, dans un temps donné, trois ou quatre fois plus de coups qu'avec un autre fusil; qu'on emploie moins de poudre dans la charge; que la balle va plus loin et plus droit au but; enfin que les fusils de chasse de l'invention Pauly peuvent facilement recevoir ce perfectionnement, pour lequel M. Henry Roux a pris un brevet d'invention.

Parmi les avantages que ce fabricant annonce comme réunis dans l'arme dont il s'agit, il en est un que la commission des métaux a constaté parune expérience faite sur le fusil exposé. Avec ce fusil, M. Henry Roux a tiré plus de cent coups en présence d'un grand nombre de témoins, sans qu'il ait été nécessaire de nettoyer l'arme pour tirer de nouveau; mais le temps seul pourra prononcer définitivement sur le mérite réel du fusil à procédé de M. Henry Roux. Ce qui nous paraît constant dès aujourd'hui, c'est que ce fabricant estimé s'occupe sans relâche et avec succès d'améliorer ses produits, pour lesquels il fut mentionné honorablement en 1819.

M. Cessier, à Saint-Etienne, Loire (nº. 742), a exposé un fusil de munition à magasin volant, arme qui est destinée à employer des amorces vernies. Le jury spécial de la Loire estime que ce fusil remplacerait très-avantageusement le fusil de munition, qui est en usage dans l'armée francaise. C'est une question qui ne pourra être résolue qu'avec le temps et par le Corps royal de l'artillerie. Quoi qu'il en soit, M. Cessier, qui fut mentionné honorablement en 1819, mérite, par les constans efforts de son industrie, d'obtenir une nouvelle distinction en 1823.

Il en est de même de M. Lamotte, du même lieu (n°. 741). Ce fabricant a exposé des pistolets d'un prix élevé, qui sont exécutés dans le goût oriental et dont les canons offrent une heureuse imitation du damas turc. M. Lamotte est déjà cité, dans le cours de ce rapport, au sujet de l'extrême modicité du prix de ses rasoirs, qu'il, envoie dans l'Orient.

Il est juste de mentionner avec éloges les ar-

muriers dont suivent les noms :

M. Delebourse, à Paris (n°. 1433), a exposé des fusils à percussion et à un seul cran d'appel, dans lesquels, lorsque l'arme est au repos, le marteau se trouve déjà placé sur la cheminée, invention louable, qui a pour objet d'éviter les accidens;

M. Jourjon, à Rennes, Ille-et-Vilaine (n°. 410) un fusil double à pierre et à batterie ordinaire, arme sus-mentionnée, dont les sculptures et ciselures représentent les douze travaux d'Hercule;

M. Nicolas, à Verdun, Meuse (no. 613), un fusil à piston avec platine, disposition particulière dont cet industrieux fabricant est l'inven-

teur;

M. Castel, à Lavelanet, Ariège (nº. 249), un fusil à deux coups, du prix de 240 francs, produit d'une industrie qui n'est encore que peu répandue dans le département de l'Ariège;

SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES 740

M. Pichereau, à Paris (n°. 1626), des fusils à

percussion et autres;

M. Leblanc, à Joigny, Yonne (n°. 338), des capsules métalliques à amorce qu'il a perfectionnées, et des cartouches qu'il rend imperméables. Ces cartouches sont faites dans une fabrique récemment établie pour cet objet.

Il convient de citer comme d'habiles arquebu-

siers les personnes ci-après dénommées :

M. Puiforçat, à Paris (nº. 1062), a exposé de

belles armes à feu;

M. Perin-Lepage, à Paris (nº. 953), présente un beau nécessaire de pistolets à procédé, un fusil à pierre et à piston, une carabine à sept coups, une autre carabine à un coup et à piston, armes bien exécutées et richement ornées;

M. Guillemin-Lambert, à Autun, Saône-et-Loire (nº. 780), a exposé deux fusils à percus-

sion;

M. Girard, à Moulin-la-Marche, Orne (n°. 471), un fusil de chasse à piston, sans chien ap-

parent, arme du prix de 600 francs.

Les succès d'un grand nombre d'armuriers, et les louables efforts qu'ils font tous pour perfectionner leurs produits, prouvent que cette importante fabrication a pris un développement très-étendu sur divers points de la France.

Appendice. D'après l'ordre établi dans le travail du Jury central, les objets sus-mentionnés étaient ceux que devait particulièrement examiner la commission des métaux; mais l'exposition de 1823 a présenté un grand nombre d'autres produits relatifs au règne minéral. Ces produits ont obtenu,

dans les rapports des autres commissions, l'honorable place qu'ils méritaient.

Nous nous bornerons ici à rappeler les plus

remarquables:

De beaux ouvrages en métaux précieux, or, Orsévrerie argent et platine, ont attiré les regards du public; et plaqué, on a particulièrement distingué les pièces d'orfévrerie qu'ont exposées M. Odiot (n°. 1597), et M. Cahier (nº. 1600), orfèvres renommés de la capitale;

M. Beaugeois a présenté un bouquet fabriqué

en or (nº. 942);

M. Lebrun, divers articles d'orfévrerie en ar-

gent (n°. 1059);

M. Donault-Wieland, de riches objets en vermeil, avec ornemens en gemmes factices (n°. 1301);

M. Schmitt-Schneider, des instrumens à vent exécutés en argent et en cuivre (n°. 1195);

M. Bernadda, de la bijouterie en platine et or

('no. 1066);

M. Michaud - Labonté, un paratonnerre de marine, en fer revêtu de platine, et une toile de platine pour filtre (nos. 957 et 958);

M. Tourrot, des ornemens d'église et de la vaisselle en plaqué, ou doublé d'or et d'argent

(nº. 1277);

M. Pillioud (no. 975), et M. Levrat (no. 912),

divers objets en plaqué.

Ces brillans ouvrages proviennent tous des ateliers de la capitale. On n'a pas moins admiré d'autres substances minérales, sur lesquelles s'exerce l'industrie dans plusieurs départemens.

Auprès de Vic, dans le département de la Sels et pro-Meurthe, une abondante mine de sel gemme duits chimimuriate de soude), a été découverte, en 1819, ques. par les soins de la compagnie Thonnelier. Cette compagnie en a commencé l'exploitation régu-

SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES

lière, à ses frais, sous la direction de l'Adminis-

tration générale des Mines (nº. 1542).

A Montpellier, dans le département de l'Hérault, la fabrique renommée de M. Bérard (nº. 606) continue de répandre dans le commerce une grande quantité d'alun (sulfate alcalin d'alumine) de la meilleure qualité. Dans la même ville, M. Poujet fabrique avec succès de l'acétate de cuivre (verdet cristallisé), (nº. 607).

A Bouxwiller, dans le département du Bas-Rhin, une société anonyme, qui, depuis l'année 1816, est concessionnaire d'une mine de lignite, de vitriol et d'alun, exploitée en ce lieu, en obtient, chaque année, par l'enchaînement de ses procédés chimiques, 5500 quintaux métriques de vitriol (sulfate de fer), et une égale quantité d'alun. Ces deux sels proviennent de l'efflorescence du lignite, dont une partie est employée comme combustible dans le même établissement. Le prix moyen du quintal métrique est de 24 francs pour le vitriol, et de 48 francs pour l'alun. Outre ces produits de bonne qualité, la même société des mines de Bouxwiller fournit au commerce environ 400 quintaux métriques de bleu de Prusse (prussiate de fer, ou hydrocyanate de potasse et de fer), du prussiate de potasse, de l'ammoniaque, et d'autres marchandises qui sont généralement estimées (no. 799).

A Besançon, dans le département du Doubs, MM. Bonnet frères, et Champion (nº. 783), fabriquent aussi avec succès du bleu de Prusse et

du prussiate de potasse.

A Vaugirard près Paris, MM. Vincent et compagnie, préparent, à l'instar des bleus de Prusse, un bleu français qui jouit de l'estime du commerce, ainsi que le prussiate de potasse qui pro-

vient de la même fabrique (nº. 1197).

La manufacture de MM. Chaptal, d'Arcet et Holker, située aux Thermes-lès-Paris (n°. 1648), a fixé l'attention du public par la beauté de l'alun et de la soude factice, qu'elle fournit en trèsgrande quantité. Il s'y fabrique, dit-on, parjour 200 quintaux métriques de soude factice.

MM. Bérard et Delpech, au Mas-d'Azil, dans le département de l'Ariége (n°. 55), fabriquent de l'alun purifié, dont la bonne qualité soutient la

réputation de cette manufacture.

M. Dubruel, à Poissy, dans le département de Seine-et-Oise (nº. 87), et M. Callet fils, à Choisyle-Roi, dans le département de la Seine (nº. 1571), préparent avec succès de la soude factice et d'au-

tres produits chimiques.

A Walmunster, dans le département de la Moselle (nº. 716), M. Bouvier-Dumolard, qui depuis l'année 1817 est concessionnaire d'une mine de lignite pyriteux et alumineux, a établi, en 1822, une usine pour la fabrication de l'alun et du sulfate de fer; par une série d'opérations bien combinées, ce concessionnaire obtient de beau sulfate de fer, dit vitriol ou couperose, en cristaux.

A Dieuze, dans le département de la Meurthe, la Compagnie des salines de l'Est (n°. 58) met à profit les résidus de la fabrication du sel, pour préparer une quantité considérable de soude factice, dont la qualité ne laisse rien à désirer.

A Charenton près Paris, MM. Burand jeune, et Marchand (nº. 1353) fabriquent avec succès

divers produits chimiques.

A Paris, M. Lefrançois (no. 766), et M. Gohin (no. 1289), préparent diverses couleurs minérales qui se recommandent par leur éclat et leur durée.

A Lobsann, dans le département du Bas-Rhin (n°. 1428), M Dournay, qui, depuis 1815, est concessionnaire d'une mine de lignité et de malthe, en obtient, par l'enchaînement de ses procédés, un malthe ou bitume asphaltique, qui est propre au goudronnage des vaisseaux, et un mastic résultant du mélange d'une partie de malthe avec trois parties de calcaire bitumineux. Ce mastic est employé avantageusement pour garantir les murs de l'humidité. Le prix de ces produits, par quintal métrique, est de 64 francs pour le malthe, et de 24 francs pour le mastic.

Dans le département des Hautes-Alpes, MM. Chancelle et Briançon (n°. 1768), ont entrepris récemment l'exploitation d'une mine de graphite ou fer carburé. Ce produit, que l'on nomme improprement plombagine, ou crayon de mine de plomb, manquait encore à la France. Les échantillons exposés permettent d'espérer des résultats satisfaisans de ce nouveau genre d'ex-

ploitation.

Dans le département du Jura, M. Donnet-Demont (n°. 140), a trouvé du tripoli de bonne qualité, objet précieux dans les arts métallurgiques. Ce tripoli, à ce qu'annonce l'auteur de la découverte, provient de la décomposition des cailloux de jaspe, qu'on emploie pour l'entretien des routes du Jura.

Dans le département de l'Ariége, à la Bastidesur-Lher, on continue d'employer avec art le lignite, dit jay ou jayet, pour en façonner divers bijoux. C'est ce qu'indiquent les échantillons de jay qui sont exposés par M. Bergé (n°. 245), et par MM. Coulon père et fils, (n°. 246).

Dans le département de la Gironde, à Bordeaux, MM. Rivière, Lartigue et Lafargue purifient le soufre brut qu'ils tirent de l'Italie et de la Sicile. Ces fabricans en obtiennent du soufre raffiné, en bâtons, produit nécessaire à diverses manufactures françaises (n°. 1334).

L'exploitation des carrières de marbre, que la France possède en abondance, a fait d'heureux

progrès dans plusieurs départemens.

M. Castaltat, négociant à Bagnères, a exposé vingt-cinq échantillons de marbres des Hautes-Pyrénées (n°. 1624). Ces marbres sont en général d'un effet agréable et de bonne qualité.

M. Sahyerle, de Toulouse, Haute-Garonne, a également présenté de beaux marbres des Py-

rénées (n°. 1614);

M. Joachim Coste (n°. 56), divers échantillons de beaux marbres, qui sont exploités à Bélesta,

dans le département de l'Ariége;

M. de Rinquesen (n°. 72), sept tables de marbres divers, qui proviennent des environs de Boulogne, dans le département du Pas-de-Calais.

M. Langlois-Letailleur (nº. 1729) a exposé des marbres qui ont été récemment découverts aux environs de Beauvais, dans le département de l'Oise;

M. Thiebaut (n°. 456), et M. Maubon (n°. 815), du marbre qui provient des environs de Nancy, dans le département de la Meurthe;

M. Lafond-Villiers, pour la compagnie Prévost-Pugens, de Toulouse (n°. 1344), divers

Tome VIII. 4e. livr.

Bbb

Marbres et autres pierres.

SUR LES PRODUITS METALLURGIQUES 746 échantillons d'autres marbres qu'on exploite dans les Pyrénées-Orientales.

Les marbres de France ont été employés, avec succes, pour la confection de divers meubles.

M. Quivy, du département du Nord (nº. 814), a exposé deux cheminées en marbre qui provient de ce département;

M. Labiois, de Paris, des cheminées et fon-

taines en marbre (no. 889);

M. Mionnet-Henraux, pour M. le baron Morel de Bavay, des cheminées et guéridons (nº. 1216).

D'autres substances minérales ont éveillé l'in-

dustrie dans plusieurs départemens :

M. Sagstête, de Limoges, Haute-Vienne, a ex-

posé un poêle de serpentine (nº. 853);

M. Durand, de Paris, diverses imitations de marbre, et des colonnes en marbre d'Italie (n°. 1317).

M. Leroy, de Paris, a présenté divers objets, tels que pendules et cheminées en albâtre gypseux grisatre. Cet albâtre provient d'une carrière découverte à Torigny près Lagny, dans le dépar-

tement de Seine-et-Marne (nº. 806).

M. Frère, de Paris (no. 92), a exposé un mo-

dèle de temple en albâtre de Lagny; M. Gozzoli (nº. 1676), divers ouvrages en al-

bâtre d'Italie;

M. Serres, sous-préfet à Embrun (nº. 22), un échantillon de pierre lithographique qui provient d'un carrière découverte dans le département des Hautes-Alpes.

M. Besson (nº. 430), et M. Hervel, à Meûnes, dans le département de Loir-et-Cher, exploitent des carrières de silex; ils taillent ces cailloux en

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

pierres à fusil, dont la réputation est depuis long-temps établie.

M. Dedreux, à Paris (n°. 1653), fabrique des pierres artificielles qui ont attiré les regards du public.

Vingt-deux lapidaires, à Septmoncel, dans le département du Jura, taillent avec art des pierres, tant fines que fausses, qu'ils ont exposées collec-

tivement (nº. 141).

A Paris, MM. Douault-Wieland (no. 1302) et Maréchal (nº. 161) imitent les pierres précieuses ou gemmes de diverses couleurs; ils fabriquent des strass, ou faux diamans, avec un art qui étonne les lapidaires les plus exercés. On a également remarqué les imitations de chrysoprase qu'a exposées M. Bourguignon (nº. 983).

Sur divers points du Royaume, d'habiles ma- Faïence. nufacturiers s'appliquent à perfectionner la fa-

brication de la faïence:

A Rouen, M. Amédée-Lambert (nº. 1463);

A Forges-les-Eaux, M. Ledoux-Woode (nº. 1464), et MM. Mutel et compagnie (nº. 1465);

A Tours, M. Guillemot-Epron (nº. 516);

A Beaumont-le-Chartif, Eure-et-Loir, M. Lejeune (nº. 727);

A Gien-sur-Loire, MM. Hall et Guyon (nº. 528); A Toulouse, MM. Fouque et Arnoux (no. 1487);

A Lunéville, M. Keller (nº. 158);

A Paris, MM. Morial et Legros d'Anisy (nos. 995 et 1599).

Outre les produits en faïence, l'exposition réu- Diverses nit beaucoup d'objets relatifs à l'art important poteries.

du potier : tels sont

Les divers articles de poterie qui proviennent de la fabrique de MM. Fobry et Utzschneider,

Bbb2

548 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES située à Sarreguemines, département de la Moselle; objets parmi lesquels on a sur-tout admiré des vases de diverses formes, et de très-beaux candélabres en terre cuite, dont la composition imite le porphyre de Suède (n°. 1573).

Tels sont encore

Les cruches de terre, de M. de Meillonas, dans le département de l'Ain (n°. 103);

Les vases en hygiocérame, de M. Fourmy, à

Paris (nº. 1713);

Les ustensiles de ménage en terre de pipe, blanche et peinte, de M. Keller, à Lunéville (n°. 158);

Les carreaux de terre cuite, de M. Mathelin,

à Orléans (nº. 1770);

Les pièces de carrelage, de M. Jullien, aux Fourneaux, en la commune de Mée, Seine-et-Marne (n°. 258);

Les carreaux en terre cuite colorée, de M. Roux,

à Paris (nº. 703);

Les creusets de M. Mouchard, à Angoulême (n°. 616); de M. Lamontagne, à Limoges (n°. 1006); de M. Fritz, à Sarreguemines (n°s. 717 et 1430); de M. Gilbert, à Orléans (n°. 593);

Porcelaine. Enfin les produits d'un grand nombre de manufactures de porcelaine. Ces derniers établissemens sont en activité dans les lieux suivans:

A Limoges, manufacture de MM. Legai et compagnie (n°. 1004); de M. Alluaud (n°. 1005); de M. Tharraud (n°. 1170);

A Saint-Amand, Nord, de M. Dorchies-Herbo

(nº. 671); de M. de Bettignies (nº. 1545); A Foëcy, Cher, autre manufacture de porcelaine (nº. 847);

urcy-Lovy, Allier, manufacture de M, le

comte de Castellane, dans laquelle la fabrication est dirigée par M. Burguin;

A Villedieu, Indre, de MM. Blanc et compa-

gnie (n°. 950);

A Bayeux, Calvados, de M. Langlois (n°. 1134); A Paris, manufacture de M. André (n°. 1641); de MM. Discry père et fils (n°. 924); de MM. Morial et Legros d'Anisy (n°s. 995 et 1599); de M. Honoré (n°s. 1615 et 1674); de M. Jullien (n°. 1466); de M. Denuelle (n°. 1392);

A Sèvres, manufacture royale. Ce bel établissement, dont le directeur est M. Brongniart, ingénieur en chef au corps royal des mines, et membre de l'Institut, a exposé une jardinière de grandes dimensions, avec bronzes dorés; une grande plaque blanche, propre à la peinture sur porcelaine; une table de grand salon, et un grand buste du Roi (n°. 1680).

Plusieurs manufactures de verres, de cristaux et de glaces, ont exposé leurs produits. Ces établissemens sont situés dans les lieux suivans:

A Riesme, près Sainte-Menehould, manufacture de verre blanc, de M. Florion (nº. 896);

A Harberg, Meurthe, verrerie à vitres, de

M. Barrabino (nº. 157);

A Prémontré, Aisne, fabrique de M. de Violaine, qui a exposé des verres de toutes dimensions et de toutes couleurs (n°. 358);

Dans le département des Bouches-du-Rhône, manufacture de M. Grimblot, qui présente des verres à vitres de grandes dimensions (n°. 1724);

A Choisy-le-Roi, fabrique de verres plats, de cristaux et de glaces soufflées, de MM. Georgeon et Bontemp (nº. 1282);

Au Creusot près Mont-Cénis, Saône et-Loire-

Verreries, cristaux es glaces. 750 sur les produits métallurgiques manufacture de cristaux, de MM. Chagot frères (n°. 1639 bis);

A Vonêche - Baccarat, Meurthe, manufacture de cristaux de MM. Godard et compagnie

(nº. 159);

A Cirey, Meurthe, manufacture de glaces (no. 1468);

A Paris, fabrique de glaces rondes, concaves et convexes, de M. Levasseur (nes. 176 et 1049);

A Saint-Gobin et à Paris, la manufacture royale, qui a présenté des glaces coulées des plus grandes dimensions.

Conclusion générale.

Il a suffi de jeter un coup d'œil sur cette multitude d'objets utiles, qui tous résultent d'un travail appliqué, soit aux métaux, soit aux pierres ou terres, soit aux minéraux quelconques, pour sentir combien est importante et combien est active en France l'exploitation des substances minérales. Par un examen attentif, on reconnaît que, depuis l'exposition de 1819, cette branche de l'industrie française a fait des progrès incontestables. Les arts métallurgiques ont enfin pris un essor, qui depuis long-temps était vivement désiré. De tous côtés, la France a vu s'élever de grands ateliers, heureux effet de la réunion des capitaux et des lumières. Déjà l'auguste main d'un Monarque, protecteur de tous les arts, destine à ces entreprises des récompenses, qui vont devenir le présage de nouveaux succès. Comme nous, la postérité dira: Sous le règne paternel de Louis XVIII, commença en France une nouvelle ère de l'exploitation des substances minérales.

TROISIÈME PARTIE.

LISTE indicative des distinctions accordées par le Roi, relativement aux Arts Métallurgiques, par suite de l'exposition des produits de l'industrie française, de l'année 1823.

Le Jury central de l'exposition des produits de l'industrie française, en l'année 1823, a décerné, pour les objets suivans, aux personnes ci-après nominées, les distinctions que voici:

Relativement au PLOMB:

A M. Lenoble, à Paris, rue des Coquilles, n°. 2 (n°. 1041),

Médaille de bronze, pour tuyaux de plomb étirés sans soudure et de vingt calibres différens, depuis 4 pouces jusqu'à 4 lignes, et pour plomb laminé;

A M. Pavalier fils, à Marseille, Bouches-du-Rhône (no. 1726),

Idem, pour tuyaux de plomb laminés sans soudure;

A M. Falatieu, à Bains, Vosges (no. 76),

Mention honorable, pour plomb laminé à une petite épaisseur, et appliqué sur diverses moulures. (Voyez FER-BLANC, TRÉFILERIES);

A. M. Pécard-Taschereau, à Tours, Indre-ct-Loire (n°. 515),

Rappel d'une Médaille de bronze, décernée en 1819, pour minium et plomb de chasse;

A M. Moulin, à Paris, à la Tour Saint-Jacques de la Boucherie (n°. 281),

Mention honorable, pour plomb de chasse de tous numéros;

A M. Roard, à Clichy, et à Paris, rue Montmartre, no. 60 (no. 705),

Rappel d'une Médaille d'or, décernée en 1819, pour céruse, minium, mine-orange, blanc d'argent, et autres préparations de plomb;

A M. Salomon, à Marseille, Bouches-du-Rhône (no. 878),

Médaille de bronze, pour blanc de céruse ;

A MM. Mouvet et Mathieu, à Saint-Privé, Loiret (nos. 600 et 1117),

Mention honorable, pour idem;

A MM. Laurence et compagnie, de Poitiers (nº. 1521),

Citation, pour échantillons de minerais de plomb et de zinc, découverts dans le département de la Charente.

Relativement au Cuivre :

Aux Entrepreneurs des fonderies de Romilly, Eure (n°. 1325),

Rappel d'une Médaille d'or, décernée en 1819, pour clous de cuivre et feuilles de cuivre laminé. (Voyez Larron);

A MM. Débladis, Auriacombe, Guérin jeune et Bronzac, à Imphy, Nièvre (n°. 227),

Idem, pour feuilles de cuivre laminé et fonds de chaudière du même métal, fabriqués au martinet. (Voyez Tôles et Fers-noirs, Fer-blanc);

A MM. Witz Stefan, Oswald frères, et compagnie, à Niederbrück, Haut-Rhin (no. 194),

Médaille d'argent, pour feuilles de cuivre laminé, grandes planches destinées à la gravure, et grandes coupes de chaudière fabriquées au martinet. (Voyez LAITON et TRÉFILERIES);

A M. Parand, à Limoges, Haute - Vienne (n°. 1012),

Médaille de bronze, pour bassins de cuivre bien exécutés et d'un prix modéré;

A M. Bobilier, à Pontarlier, Doubs (no. 1746),

Mention honorable, pour cuivre laminé, coupes de chaudière et tuyères du même métal;

A MM. Mertian frères, à Montataire, Oise (n°. 1698),

Idem, pour cuivre laminé. (Voyez FER et FER-BLANC);

A MM. Villette frères, à Lyon, Rhône (no. 444),

Idem, pour cuivre en bâtons destinés à l'étirage en fil. (Voyez Tréfileries);

A. M. Gardon, à Lyon, Rhône (no. 834),

Idem, pour idem. (Voyez Tréfileries);

A M. le comte du Saillant, préfet de la Dordogne (n°. 24),

Citation, pour échantillons de minerais de cuivre découverts à Farges, dans le département de la Corrèze, et pour objets en cuivre provenant de ces minerais.

Relativement au LAITON :

A MM. Witz Stefan, Oswald frères, et compagnie, à Niederbrück, Haut-Rhin (n°. 194),

Mention honorable, pour feuilles de laiton. (Voyez Cuirre et Tréfileries);

A M. le baron Saillard, à Paris, rue de Clichy (no. 150),

Idem, pour idem. (Voyez ZINC);

Aux Entrepreneurs des fonderies de Romilly, Eure (nº. 1325),

Idem, pour feuilles et chevilles de laiton. (Voyez CUIVRE).

Relativement au ZINC:

A MM. Talabot et compagnie, à Paris, rue de la Fidélité, nº. 7 (nº. 1191),

Médaille d'argent, pour baignoirs, robinets et autres objets en zinc;

A M. Mosselman, à Valcanville, Manche, et à Paris, rue de la Chaussée - d'Antin, nº. 7 (nº. 1519),

Idem, pour feuilles laminées, clous, tuyaux, gouttières et autres objets en zinc;

A M. le baron Saillard, à Paris, rue de Clichy (nº. 150);

Rappel d'une Médaille d'argent, décernée en 1819, pour feuilles de zinc et cahiers de zinc laminé en feuilles très-minces. (Voyez LAITON).

Relativement au Bronze:

A l'École royale des Arts et Métiers de Châlonssur-Marne,

Rappel d'une Médaille d'or, décernée en 1819, pour l'ensemble de ses produits. (Voyez OUTILS DIVERS);

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

A M. Thomire, à Paris, boulevard Poissonnière, n°, 2 (n°. 1543),

Rappel d'une Médaille d'or, qui lui fut décernée en 1806, et Mention honorable, pour un surtout de table en bronze;

A M. Desnières, à Paris, rue Vivienne, nº. 15 (nº. 1583),

Rappel d'une Médaille d'argent, décernée en 1819, pour de riches ouvrages en bronze;

A M. Galle, à Paris, rue de Colbert, no. 1 (nº. 1616),

Idem, pour idem;

A M. Puymaurin fils (no. 1711),

Médaille de bronze, pour médailles coulées en bronze dans la Monnaie royale des médailles, et pour ses utiles recherches en métallurgie;

A M. Choiselat, à Paris, rue de Richelieu, nº. 21 (nº. 1581),

Mention honorable, pour candélabres en bronze;

A M. Lelong, à Paris, rue Montorgueil, no. 71 $(n^0. 1540),$

Idem, pour chaînes en bronze.

Relativement au MERCURE:

A M. Desmoulins, à Paris, rue Sainte-Avoye, nº. 41 (nº. 266),

Médaille d'argent, pour vermillon ou sulfure de mercure en poudre, de la plus belle qualité.

Relativement à la Fonte de fer :

A la Compagnie des Mines de fer de Saint-

756 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES Étienne, Loire (no. 1174), dont l'établissement a été formé sous la direction de M. de Gallois, ingénieur en chef des mines,

Médaille d'or, pour fonte de fer obtenue, par le moyen de la houille et du minerai de fer des houillères, dans le haut-fourneau du Janon, près Saint-Étienne, département

de la Loire; A MM. Beaunier et Milleret, à Saint-Hugon,

Isère (nº. 482),

Pour perfectionnemens apportés à la fabrication de la fonte pour acier, dans le département de l'Isère, rappel d'une Médaille d'or, qui fut décernée, à chacun d'eux, en 1819. (Voyez Acier);

A M. le marquis de Louvois, à Ancy-le-Franc, Yonne (no. 336),

Médaille d'argent, pour fonte douce et malléable qui provient de l'usine qu'il a récemment établie à Ancy-le-Franc, département de l'Yonne;

A MM. Derosne et Vertel, Doubs (no. 1748), Idem, pour ustensiles en fonte de fer qui sont émaillés intérieurement;

A MM. Waddington frères, à Saint-Remi-sur-Avre, Eure-et-Loir (n°. 724),

Médaille de bronze, pour pièces de machine coulées par un mélange de fonte française et de fonte étrangère;

A M. Mentzer, à Paris, rue Saint-Victor, n°. 44 (n°. 926),

Idem, pour mortiers et colonnes de balance en fonte de fer, objets tournés et polis ;

A MM. Dumas, à Paris, aux Quinze-Vingts, faubourg Saint-Antoine (no. 1204),

Idem, pour roulettes, médailles, et ornemens coulés en fonte de fer;

A MM. Risler frères, et Dixon, à Cernay, Haut-Rhin (n°. 193),

Mention honorable, pour pièces de machine en fonte de fer, provenant d'usines françaises et coulée au sable vert; objets pour lesquels une Médaille d'argent aurait été décernée à ces fabricans, s'ils n'avaient d'ailleurs obtenu une Médaille d'or au sujet des machines par eux exposées;

A MM. Blum, à Magny-Vernois et à Saint-Georges, Haute-Saône (no. 865),

Idem, pour divers objets en fonte de fer;

A MM. Sagnard, Meneu et compagnie, à Saint-Étienne, Loire (n°. 740),

Idem, pour divers articles de quincaillerie en fonte de ser douce.

Relativement au FER en barres et en lames:

A M. de Wendel, à Moyœuvre et à Hayange, Moselle (n°. 558),

Médaille d'or, pour fer affiné à la houille et étiré au laminoir, dans ses deux usines, par les procédés qu'il y a introduits sans le secours d'aucun ouvrier étranger. (Voyez FER-BLANC);

A MM. Labbé et Boigues frères, à Fourchambault, Nièvre (n°. 226),

Idem, pour fer affiné à la houille et étiré au laminoir, dans la grande usine qu'ils ont récemment établie à Fourchambault;

A M. Dufaud, directeur des forges de Fourchambault,

Pour avoir établi l'affinage du fer par le moyen de la houille, et l'étirage par le moyen du laminoir, rappel d'une Médaille d'or, qui lui fut décernée en 1819;

A MM. Mertian frères, à Montataire, Oise (no. 1698),

Idem, pour fer fabriqué avec de vieille fonte, par le moyen de la houille et du laminoir. (Voyez Cuivre et FER-BLANC);

A MM. Aubertot père et fils, à Vierzon, Cher $(n^{\circ}, 525),$

Médaille d'argent, pour fers, dits bandages de roues, fabriqués au charbon de bois et au marteau, et percés à froid par le moyen d'une mécanique, ainsi que pour fers de divers échantillons;

A MM. Thué et Mater, à Crozon, Indre (nº. 321),

Idem, pour fers en verges qui sont recherchés par les fabriques de clouterie;

Aux forges de Moncey, Doubs, appartenant à M. le maréchal duc de Conégliano (no. 784),

Médaille de bronze, pour échantillons de fer affiné à la houille et forgé au marteau.

Relativement à l'ACIER:

A MM. Jackson père et fils, à Outrefurens, Loire (no. 736),

Médaille d'or, pour lingots et barres d'acier fondu, et pour acier cémenté;

A M. Ruffié, à Foix, Ariège (nº. 54),

Idem, pour aciers naturels et cémentés. (Voyez FAULK, LIMES, OUTILS DIVERS);

A MM. Bernadac père et fils, à Sahorre et à Ria, Pyrénées-Orientales (nº. 923),

Idem, pour acier naturel et pour acier cémenté;

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

A MM. Garrigou, Sans et compagnie, à Toulouse, Haute-Garonne (nº. 1486),

Rappel d'une Médaille d'or, décernée en 1819, pour aciers cémentés, propres à la coutellerie fine et à la fabrication des limes et des faulx. (Voyez FAULX et LIMES);

A M. Beaunier, Isère (nº. 482 et 739),

Idem, pour aciers divers obtenus à Rives, département de l'Isère, et pour aciers fondus et autres, de toute qualité, obtenus à la Bérardière, département de la Loire. (Voyez FONTE DE FER);

A MM. Monmouceau père et fils, et compagnie, à Orléans, Loiret (nº. 596),

Idem, pour aciers cémentés. (Voyez LIMES);

A M. Saint-Bris, à Amboise, Indre-et-Loire (nº. 514),

Idem, pour acier de cémentation, dont il a établi la fabrication depuis l'année 1819. (Voyez LIMES);

A M. Dequenne, à Raveau, Nièvre (no. 221), Idem, pour acier de cémentation. (Voyez LIMES);

A M. Rivals, aux forges de Gincla, Aude $(n^{\circ}, 1432),$

Médaille d'argent, pour acier de cémentation. (Voyez LIMES);

A M. Juddelajudie, à Champagnac, Haute-Vienne (nº. 1013),

Idem, pour acier naturel corroyé, reconnu propre à la fabrication des baionnettes:

A MM. Rochet-Sirodot et compagnie, à Bèze Côte-d'Or (nº. 603),

Rappel d'une Médaille d'argent, décernée en 1819, pour acier naturel raffiné à divers états et pour tôle d'acier. (Voyez LIMES et RAPES, Tôles et FERS-NOIRS);

A M. Berthier, à Bizy, Nièvre (nº. 224),

Médaille de bronze, pour acier obtenu d'une fonte de fer grise, qui est d'ailleurs employée avec succès pour la fabrication d'objets coulés en fonte de fer;

AM. Payssé, à Creutzwald, Moselle (nº. 1173), Mention honorable, pour aciers de divers échantillons;

A M. Falatieu jeune, à la forge de Pont-du-Bois, Haute-Saône (n°. 863),

Idem, pour idem;

A MM. Lasserre et Lenormand, à Paris (nº. 346),

Idem, pour traitement de l'acier fondu français, et pour acier de cémentation. (Voyez Courellerie);

A M. Bréant, vérificateur général des essais à la Monnaie de Paris (no. 1620),

Idem, pour échantillons d'acier fondu, et pour objets en acier de Damas. (Voyez Armes BLANCHES).

Relativement aux FAULX et FAUCILLES:

A M. Ruffié, à Foix, Ariége (nº. 54),

Pour une fabrication de faulx qui s'est élevée à 42920 pièces en 1822, Mention honorable, avec rappel d'une Médaille d'or qui lui est décernée pour l'ensemble de ses produits. (Voyez Acier, Limes et Ourils divers);

A MM. Garrigou, Sans et compagnie, à Toulouse, Haute-Garonne (no. 1486),

Pour une fabrication de faulx, qui s'élève annuellement à 90000 pièces, Mention honorable, avec rappel d'une Médaille d'or, qui lui fut décernée en 1819, pour l'ensemble de ses produits. (Voyez Acier et Limes);

A.M. Billot, à la Ferrière-sous-Jougue, Doubs (no. 789),

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

Médaille de bronze, pour une fabrication de faulx, qui s'élève annuellement à 7000 pièces, par l'emploi d'acier français du même fabricant, et pour exportation de faulx en Suisse;

A M. Nicod, commune des Gras, Doubs (no. 1747),

Idem, pour une fabrication de faulx, qui s'élève annuellement à 8000 pièces, par l'emploi d'aciers dont une partie est tirée de l'étranger;

A M. Bouffon, à Sauxillanges, Puy-de-Dôme (nº. 44),

Idem, pour faulx d'un prix modique et de bonne qualité;

A MM. Perrenet et Mouget, à Pontarlier Doubs (782),

Mention honorable, pour fabrication de faulx, et autres outils, par le moyen de l'acier cémenté et de la tourbe. (Voyez Outils divers).

Relativement aux LIMES et RAPES:

A. M. Rémond, à Versailles, Seine-et-Oise (no. 588),

Médaille d'or, pour limes de la meilleure qualité, fabriquées avec des aciers français du département de la Loire;

A MM. Coulaux et compagnie, à Molsheim, Bas-Rhin (n°. 773),

Pour excellentes limes et râpes qu'ils fabriquent en grande quantité, rappel d'une Médaille d'or qui leur fut décernée, en 1819, pour l'ensemble de leurs produits. (Voyez Scies, Outils divers et Armes blanches);

A M. Saint-Bris, à Amboise, Indre-et-Loire (no. 514),

Idem, pour limes et rapes de bonne qualité. (Voyez ACIER);

Tome VIII, 4e. livr.

Ccc

A M. Musseau, à Paris, faubourg Saint-Antoine, no. 137 (no. 1222),

Médaille d'argent, pour limes de bonne qualité fabriquées avec des aciers français du département de la Loire;

A MM. Abat, Sans et Morlière, à Pamiers, Ariége (nº. 52),

Idem, pour limes de bonne qualité et d'un prix mo-

dique;

A MM. Jaunez et compagnie, au Paraclet, Aube (nº. 1165), et à Paris, rue de Bondi, nº. 52,

Médaille de bronze, pour limes en paille, de bonne qualité, dont ils ont récemment établi la fabrication;

A M. Schmidt, à Ménil-Montant, nº. 24, près Paris (nº. 273),

Idem, pour bonnes limes fabriquées avec de l'acier français, et diversement taillées;

A M. Dequenne, à Raveau, Nièvre (221), Mention honorable, pour excellentes limes qui proviennent de l'acier qu'il fabrique. (Voyez Aczen);

A M. Fouques, à Pont-Saint-Ours, Nièvre (no. 655),

Mention honorable, pour limes d'une bonne fabrication. (Voyez Toles et FER-BLANC);

A M. Rivals, aux forges de Gincla, Aude (nº. 1432),

Idem, pour idem. (Voyez AcIER);

A MM. Rochet-Sirodot et compagnie, à Bèze, Côte-d'Or (nº. 603),

Idem, pour idem. (Voyez Acier, Toles et Fers-NOIRS);

A MM. Aubert et Somborn, à Boulay, Moselle (nº. 718),

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

763

Idem, pour limes de bonne qualité. (Voyez Scies);

A MM. Leger et Emon, à Chaville (Seineet-Oise (no. 1603),

Idem, pour idem;

A M. Pupil, à Paris, rue de l'Oursine, nº. 64 nº. 890),

Idem, pour idem;

A M. Renard, à Paris, rue Gervais-Laurent, no. 1er. (no. 238),

Idem, pour idem. (Voyez Ourizs DIVERS);

A M. Dessoye, à Brevannes, Haute-Marne $(n^{\circ}, 564),$

Idem, pour idem. (Voyez OUTILS DIVERS);

A MM. Garrigou, Sans et compagnie, à Toulouse, Haute-Garonne (no. 1486),

Pour limes de très-bonne qualité, rappel d'une Mention honorable qui leur fut décernée en 1819. (Voyez ACIER et FAULX);

A MM. Monmouceau père et fils, et compagnie, à Orléans, Loiret (nº. 596),

Pour limes et râpes de bonne qualité qui proviennent de l'acier qu'ils fabriquent, idem. (Voyez Acres);

A.M. Ruffié, à Foix, Ariége (nº. 54),

Idem, pour bonne fabrication de limes. (Voyez ACIER, FAULX et OUTILS DIVERS).

Relativement aux Scies:

A MM. Coulaux et compagnie, à Molsheim, Bas-Rhin (nº. 773),

Pour fabrication très-active d'excellentes scies de toute espèce, rappel d'une Médaille d'or qui leur fut décernée, en 1819, pour l'ensemble de leurs produits. (Voyez LIMES, OUTILS DIVERS et ARMES BLANCHES);

A MM. Peugeot frères, et Salin, à Hérimoncourt, Doubs (nº. 764),

Cc C 2

764 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES

Médaille d'argent, pour bonnes lames de scies et autres objets laminés, de fer et d'acier;

A MM. Aubert et Somborn, à Boulay, Moselle (n°. 718),

Médaille de bronze, pour bonnes scies et autres outils dont ils ont récemment établi la fabrication. (Voyez Limes);

A M. Mongin aîné, à Paris, rue Galande, n°. 63 (n°. 1250),

Idem, pour scies à mécanique, de forme circulaire, et autres.

Relativement aux Tôles et Fers-Noirs:

A MM. Débladis, Auriacombe, Guérin jeune et Bronzac, à Imphy, Nièvre (n°. 227),

Médaille d'or, pour tôle de fer laminée et pour fonds de chaudière de fer fabriqués au martinet, objets de la plus belle exécution et de la meilleure qualité. (Voyez CUIVRE et FER-BLANC);

A M. Fouques, à Pont-Saint-Ours, Nièvre (n°. 655),

Idem, pour tôle de fer laminée d'excellente qualité. (Voyez LIMES et FER-BLANC);

A MM. Rochet-Sirodot et compagnie, à Bèze, Côte-d'Or (nº. 603),

Pour bonne tôle d'acier, rappel d'une Mention honorable, qui leur fut décernée en 1819, relativement aux tôles et fersnoirs. (Voyez Acier, Limes et Rapes).

Relativement au FER-BLANC:

A M. de Wendel, à Moyœuvre et à Hayange, Moselle (n°. 558),

Mention honorable, pour fer-blanc de la meilleure qualité, qui a été pris en considération dans l'article où ce fabricant a obtenu une Médaille d'or. (Voyez Fer);

A Madame veuve de Buyer, à la forge de la Chaudeau, commune d'Aillevillers, Haute-Saône (n°. 864),

Médaille d'argent, pour fer-blanc très-ductile et bien étamé;

A M. Falatieu, à Bains, Vosges (nº. 76),

Idem, pour fer-blanc de bonne qualité et d'une belle fabrication. (Voyez Prome, Tréfizeries);

A MM. Débladis, Auriacombe, Guérin jeune et Bronzac, à Imphy, Nièvre (n°. 227),

Pour très-bon fer-blanc, idem, avec rappel d'une Médaille d'or, décernée pour tôles. (Voyez Cuivre, Tôles et Fers-noirs);

A M. Fouques, à Pont-Saint-Ours, Nièvre (n°. 655),

Idem, pour idem. (Voyez Limes et Tôles);

A MM. Mertian frères, à Montataire, Oise (n°. 1698),

Idem, avec rappel d'une Médaille d'or, décernée en 1819, pour très-beau fer-blanc, exécuté au laminoir. (Voyez Cuirre et Fer.).

Relativement aux TRÉFILERIES:

A M. Mouchel fils, à Laigle, Orne (nº. 574), Pour sil de cuivre, de fer et de zinc, rappel d'une Mé-

daille d'or, qui lui fut décernée en 1819;

A MM. Pespet et compagnie, à Val-Benoist, Loire (n°. 737),

Médaille d'argent, pour excellent fil d'acier, de toute sorte;

A MM. Mouret et compagnie, aux forges de Chène-Cey, Doubs (n°. 1722),

Idem, pour fabrication active de bons fils de fer, d'acier et de laiton;

A MM. Villette frères, à Lyon, Rhône (no. 444),

Idem, pour bons fils métalliques, ou traits de différentes grosseurs, fabriqués avec du cuivre français du département du Rhône. (Voyez CUIVRE);

A M. Primois, à Laigle, Orne (nº. 1741),

Idem, pour fils de fer et d'acier propres à la fabrication des cardes et des aiguilles;

A M. Gardon, à Lyon, Rhône (nº. 834),

Pour fils de cuivre, ou traits, d'une grande finesse et de bonne qualité, rappel d'une *Médaille d'argent*, qui lui fut décernée en 1819. (Voyez CUIVRE);

A M. Mignard-Billinge, à Belleville près Paris (n°. 1196),

Médaille de bronze, pour fer et cuivre étiré à la filière, et pour fil d'acier;

A MM. Witz Stefan, Oswald frères, et compagnie, à Niederbrück, Haut-Rhin (n°. 194),

Pour fils de cuivre, ou traits, Mention honorable, avec

rappel d'une Médaille d'argent, décernée aux mèmes fabricans, relativement au cuivre. (Voyez Cuivre, Lairon);

A M. Rousset, à Paris, rue Guérin-Boisseau, no. 45 (no. 659),

Mention honorable, pour cordes à instrumens en fil métallique;

A M. Falatieu, à Bains, Vosges (n°. 76), Idem, pour fil de fer. (Voyez PLOMB et FER-BLANC).

Relativement aux AIGUILLES:

A MM. Sevin de Beauregard et van Houtem, Laigle, Orne (nº. 466),

Médaille de bronze, pour aiguilles à coudre et à tricoter, de bonne qualité et d'un prix modique.

Relativement aux CARDES:

A. M. Hache - Bourgois, à Louviers, Eure (n°. 1171),

Médaille d'or, pour cardes que ce fabricant fournit aux manufactures de tissus les plus renommées;

A MM. Scrive frères, à Lille, Nord (n°. 696), Médaille de bronze, pour cardes très-bien exécutées;

A M. Matignon, à Paris, rue de Charonne, n°. 41 (n°. 1246),

Idem , pour idem ;

A MM. le baron de Gency et Metcalfe, à Meulan, Seine-et-Oise (n°. 590),

Idem , pour idem ;

A M. Lambert, a Paris, rue Fontaine-au-Roi, n°. 635),

Idem, pour bonnes cardes à laine et à coton;

768 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES

A M. Gohin, à Paris, rue Neuve-Saint-Jean, n. 9 (n°. 1288),

Idem, pour cardes bien fabriquees;

A M. Harmey, à Paris, rue de Pontoise, n°. 10 (n°. 290),

Mention honorable, pour plaques et rubans de cardes.

Relativement aux PEIGNES et Rots :

A MM. Bonnand, Laverrière et Boudot, à Lyon, Rhône, et à Paris, rue Pagevin, n°. 3 (n°. 1718),

Médaille d'or, pour un très-beau peigne d'acier sans ligature, propre au tissage des étoffes de soie;

A MM. Jappy frères, à Beaucourt, Haut-Rhin (n°. 710),

Pour bons peignes de tissage, à dents de cuivre et d'acier, rappel d'une Médaille d'or, qui leur fut décernée, en 1819, pour divers objets. (Voyez SERRURERIE et OUTILS DIVERS);

A M. Mainot, à Rouen, Seine-Inférieure (n°. 1443),

Mention honorable, pour beaux peignes d'acier propres au tissage;

A M. Gille, à Paris, rue de la Coutellerie, n°. 15 (n°. 304),

Idem , pour idem ;

AM. Vuilquint, à Paris, rue Charonne, nº. 159 (n°. 1714),

Idem, pour bons peignes propres à la fabrication des cachemires.

Relativement aux ALÈNES:

A MM. Boilvin frères, à Badonvilliers, Meurthe (n°, 62),

Pour alènes et poinçons bien fabriqués et d'un grand débit, rappel d'une Médaille d'argent, qui leur sut décernée en 1819. (Voyez CLOUTERIE);

A MM. Thirion et Jacquel, à Saint-Sauveur, Meurthe (n°. 63),

Médaille de bronze, pour alènes de bonne qualité, dont ils ont établi la fabrication.

Relativement aux Toiles Métalliques :

A M. Roswag fils, à Schelestadt, Bas-Rhin (n°. 1427),

Médaille d'or, pour tissus métalliques de la plus belle exécution;

A M. Henry Stammler, à Strasbourg, Bas-Rhin (n°. 776),

Médaille d'argent, pour tissus très-bien fabriqués en fil de fer, fil de laiton et fil d'argent. (Voyez Acier poli et Bisouterie d'Acier);

A M. Saint-Paul, à Paris, petite rue Saint-Antoine, n°. 28 (n°. 1477),

Idem , pour idem;

A M. Gaillard, à Paris, rue Saint-Denis, n°. 228 (n°. 1490),

Pour toiles métalliques d'un tissu très-égal et bien fabriquées, rappel d'une Médaille d'argent, qui lui fut décernée en 1819;

A M. George Stammler, à Strasbourg, Bas-Rhin (nº. 984),

Médaille de bronze, pour divers tissus métalliques d'une belle exécution;

A MM. Denimal et Miniscloux, à Valenciennes, Nord (n°. 686),

Mention honorable, pour tissus métalliques.

Relativement à la CLOUTERIE:

A M. Fontaine, à Authie, Somme (nº. 504),

Médaille d'argent, pour une série très-étendue de clous divers, bien fabriqués et d'un prix modéré;

A MM. Boilvin frères, à Badonvilliers, Meurthe (n°. 62),

Pour clous à monter, d'une bonne fabrication, Mention honorable, avec rappel d'une Médaille d'argent, qui leur fut décernée en 1819. (Voyez Alènes et Poincons);

A MM. Laroche, Mounier et compagnie, à Paris, rue de Rochechouart, n°. 61 (n°. 1220),

Mention honorable, pour clous à menuisiers, serruriers, et autres clous dont la pointe est façonnée au tour.

Relativement à l'Acier poli et à la Bijouterie D'Acier.

A M. Frichot, à Paris, rue des Gravilliers, no. 42 (no. 1046),

Médaille d'or, pour parures et autres bijoux d'une grande beauté;

A M. Provent, à Paris, rue Salle-au-Cointe, n°. 7 (n°. 1587),

Médaille d'argent, pour gardes d'épée, médaillons, cless et parures d'une très-belle exécution;

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

77 t

A M. Hisette, à Metz, Moselle (n°. 559),

Médaille de bronze, pour objets en acier poli, ornés de bronze doré;

A M. Poly, à Paris, faubourg Saint-Martin, n°. 113 (n°. 1167),

Mention honorable, pour beaux peignes et belles parures en acier poli;

A M. Henry Stammler, à Strasbourg, Bas-Rhin (n°. 776),

Idem, pour bijouterie d'acier. (Voyez Toiles M'STAL-LIQUES);

A M. Jeandet, à Paris, faubourg du Temple, no. 67 (no. 1407),

Idem, pour bijoux et porte-feuilles en acier poli;

A M. Fouquier fils, à Roubaix, Nord (no. 693), Idem, pour beaux peignes d'acier poli;

A M. Duméril, à Saint-Julien Dufault, Yonne (n°. 339),

Idem, pour éventails en acier poli et autres objets du même genre.

Relativement à la SERRURERIE:

A M. Maquennehen (Armand), à Escarbotin, Somme (n°. 492),

Médaille d'argent, pour serrures de sûreté, cylindres cannelés, propres au service des filatures, et autres objets bien exécutés et d'un prix modéné;

A M. Maquennenhen (Manassès), ibidem, Idem, pour idem;

A M. Huret, à Paris, rue Castiglione, n°. 3 (n°. 808),

Pour objets de haute serqurerie très-bien exécutés, rappel d'une Médaille d'argent, qui lui fut décernée en 1819;

A M. Georget, à Paris, rue Castiglione (no. 1745),

Idem, idem;

A M. Toussaint, à Paris, rue Basse-du-Rempart, n°. 64 (n°. 645),

Médaille de bronze, pour coffre-forts en fer, et autres objets de haute serrurerie;

A M. Oublette, Aube (n. 1591),

Idem, pour une serrure à combinaisons, objet de haute serrurerie;

AM. Leyris, à Paris, cul-de-sac du Paon, nº. 7 (nº. 769),

Idem, pour châssis de fenêtre en tôle, propres à remplacer les châssis de fenêtre en bois dans plusieurs circonstances;

A M. Didiée, à Paris, rue d'Enfer, n°. 32 (n_o. 218),

Idem, pour un compas propre au tracé des volutes et pour un modèle d'atelier de serrurerie;

A MM. Jappy frères, à Beaucourt, Haut-Rhin (n°. 710),

Mention honorable, pour serrures à pênes circulaires. (Voyez PEIGNES, ROTS et OUTILS DIVERS);

A M. Borel, à Gap, Hautes-Alpes (nº. 20),

Idem, pour un cache-entrée de serrure et une espagnolette de fenêtre;

A M. Alloni, à Paris, rue de Paradis, nº. 20 (nº. 1671),

Idem, pour divers modèles en serrurerie;

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

773

A M. Pottié, à Paris, rue de Tournon, n°. 31 (n°. 234),

Citation, pour un mausolée en fer poli, consacré à la mémoire de S. A. R. Monseigneur le Duc de Berry.

Relativement à la Coutellerie:

A. M. Sirhenry, à Paris, Place de l'École de Médecine, n°. 6 (n°. 1575),

Médaille d'argent, pour instrumens de chirurgie et autres objets de coutellerie fine en acier de Damas. (Voyez Armes BLANCHES);

A M. Pradier, à Paris, rue Bourg-l'Abbé, n.º 22 (nº. 1567),

Idem, pour beaux ouvrages de coutellerie tant fine que commune, dont il a monté la fabrication en grand depuis l'exposition de 1819;

A M. Gavet, à Paris, rue Saint-Honoré, n°. 138 (n°. 1701),

Idem, pour bons rasoirs et couteaux d'acier français et d'un prix modéré, et pour divers autres objets de coutellerie, tant fine que commune, dont il a monté la fabrication en grand depuis l'exposition de 1819;

A madame Degrand, néé Gurgey, à Marseille, Bouches-du-Rhône (n°. 875),

Idem, pour coutellerie tant fine que commune, et notamment pour couteaux à revers, destinés aux tanneurs. (Voyez Armes BLANCHES);

A M. Dumas, à Thiers, Puy-de-Dôme (n°. 32), *Idem*, pour bons rasoirs fabriqués avec de l'acier fondu de France, et d'un prix modéré;

AM. Bost-Membrun, à Saint-Remy près Thiers, Puy-de-Dôme (n°. 28),

Idem, pour bons couteaux de table, decuisine, et autres

774 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES objets fabriqués avec de l'acier fondu de France, et d'un prix modique;

A M. Grangeret, à Paris, rue des Saints-Pères, n°. 145 (n°. 1687),

Médaille de bronze, pour instrumens de chirurgie et autres objets de coutellerie fine;

A M. Gillet, à Paris, rue de Charenton, n°. 41 (n°. 278),

Idem, pour rasoirs de bonne qualité et d'un beau poli fabriqués avec de l'acier fondu de France;

A M. Sénéchal, à Paris, rue Saint-Sauveur, n°. 17 (n°. 310),

Idem, pour ciseaux de tailleur, et autres ouvrages de coutellerie tant fine que commune;

A Madame veuve Charles, à Paris, rue du Petit-Lion-Saint-Sauveur, n°. 20 (n°. 866),

Idem, pour rasoirs d'acier fondu à dos métallique, à lames de rechange et à lames façon de Damas;

A M. Bergougnan, à Paris, rue Saint Denis, n°. 308 (n°. 312),

Idem, pour rasoirs damassés, rasoirs à rabot, rasoirs à secret, et autres objets de coutellerie tant fine que commune;

A M. Cardeilhac, à Paris, rue du Roule, nº. 4 (nº. 1534),

Idem, pour coutellerie fine, dont les lames et manches sont fabriqués en acier de Damas, et pour divers objets de bonne coutellerie commune;

A M. Treppoz, à Paris, rue du Coq Saint-Honoré, n°. 3 (n°. 464),

Idem, pour rasoirs et couteaux en bon acier de Damas, (Voyez Armes BLANCHES);

AM. Guerre, à Langres, Haute-Marne (n°. 561),

Idem, pour couteaux, canifs et rasoirs d'un prix modéré, qui soutiennent et accroissent l'ancienne réputation de la coutellerie de Langres;

A M. Chervet-Vacher, à Thiers, Puy-de-Dôme (no. 33),

Mention honorable, pour assortimens de couteaux, tirebouchons et tire-bottes;

A M. Audenbron, à Thiers, Puy-de-Dôme (n°.25),

Idem, pour assortimens de spatules, couteaux, ciseaux, rasoirs et fourchettes;

A M. Buisson Martignat, à Thiers, Puy-de-Dôme (n°, 35),

Idem, pour couteaux et serpettes à manches d'os imitant la corne de cerf, objets bien exécutés et d'un prix modique;

A M. Roussin, à Paris, rue de la Place Maubert, n°. 1°. (n°. 1018),

Idem, pour bons rasoirs d'acier fondu, et autres objets de coutellerie tant fine que commune.

A M. Morize, à Paris, rue Saint-Antoine, n°. 13 (n°. 1474),

Idem, pour bons rasoirs d'un beau poli, fabriqués avec de l'acier français du département de la Loire, et autres objets de coutellerie tant fine que commune;

A M. Boulay, à Paris, rue du Four-Saint-Germain, n°. 41 (n°. 1662),

Idem, pour bons rasoirs de tôle d'acier, fabriqués par le moyen d'une machine;

A M. Frestel, à Saint-Lô, Manche (n°.731), Idem, pour rasoirs, objets de coutellerie tant fine que commune;

A M. Neel, à Saint-Lô, Manche (nº. 730),

776 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES Idem, pour idem;

A M. Gouré, à Caen, Calvados (nº. 1132),

Idem, pour objets de coutellerie commune, semblables à ceux qui proviennent des fabriques anglaises, et d'un prix modéré;

A MM. Normandin frères, à Paris, rue Neuvedes-Petits-Champs, n°. 25 (n°. 1050),

Idem, pour un instrument en bois destiné à donner le sil aux rasoirs, et nommé ligni-guise;

A M. Domet, Jura (no. 1213),

Idem, pour palettes à aiguiser;

A M. Marquet, à Thiers, Puy-de-Dôme (n°. 26),

Citation, pour assortimens de bons couteaux de poche, d'un prix modique;

A M. Perret-Vacherias, à Thiers, Puy-de-Dôme (n°. 30),

Idem, pour assortimens de ciseaux et de caniss d'un prix modique;

A MM. Lasserre et Lenormand, à Paris (n°. 346),

Idem, pour rasoirs et autres objets de coutellerie, fabriqués avec de l'acier fondu français, et avec de l'acier brut dont ils améliorent la qualité par la cémentation. (Voyez Aczer);

A M. Tixier fils, à Thiers, Puy-de-Dôme (n°. 31),

Idem, pour assortimens de bons ciseaux d'un prix modique;

AM. Lemaire, à Paris, rue du Roule, n°. 8 (n°. 1163),

Idem, pour bons rasoirs, qu'il vend à l'épreuve, et pour bons cuirs à rasoirs;

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

777

A M. Legrand, à Paris, rue du Bac, nº 12 (nº. 870),

Idem, pour coutellerie fine et rasoirs qu'il vend à l'essai; A. M. Cheneaux, à Paris, rue Sainte-Anne, n°. 5 (n°. 1421),

Idem , pour idem ;

A.M. Laporte, à Paris, rue des Filles-Saint-Thomas, n°. 20 (n°. 1032),

Idem, pour bonne contellerie fine;

A Madame veuve Dumay, à Paris, rue de la Vieille Bouclerie, n°. 12 (n°. 1219),

Idem, pour instrumens de chirurgie et autres objets de coutellerie fine;

A M. Choquet, a Paris, rue des Jardins-Saint-Paul, no. 25 (no. 345),

Idem, pour rasoirs à double rabot, et pour rasoirs comniuns d'un prix modique;

A.M. Monin, à Paris, rue Dauphine, n°. 12 (n°. 704),

Idem, pour rasoirs d'un prix modéré, qu'il vend à l'essai;

A M. Lesueur jeune, à Paris, rue des Mathurins Saint-Jacques, n°. 16 (n°. 1330),

1dem, pour instrumens de chirurgie;

AM. Lamotte, à Saint-Étienne, Loire (nº. 741),

Idem, pour coutellerie commune d'un prix très-modique, et destinéeau commerce du Levant. (Voyez Armes a feu);

A M. Bariole, à Paris, rue de Bourgogne, 18 (10.1211),

Idem, pour articles de coutellerie, et pour un modèle de projectile, dit boulet à lames.

Relativement aux OUTILS DIVERS :

A MM. Coulaux et compagnie, à Molsheim, Bas-Rhin (n°. 773),

Médaille d'or, pour un grand nombre de nouveaux objets de quincaillerie dont ils ont établi la fabrication avec succès depuis 1819. (Voyez Limes, Scies et Armes BLANCHES);

A MM. Jappy frères, à Beaucourt, Haut-Rhin (n°. 710),

Idem, pour idem. (Voyez Peignes et Rots, Ser-RURERIE);

A M. D'Herbecourt, à Paris, rue des Grands-Augustins, n°. 55 (n°. 1095),

Pour assortimens d'outils à l'usage des charrons, des charpentiers, etc., rappel d'une Médaille d'argent, qui lui fut décernée en 1819;

A M. Deharme, à Paris, rue de la Fidélité, n°. 5 (n°. 1528),

Médaille de bronze, pour assortimens d'outils et de mécanismes en fer, espagnolettes, cymbales d'acier et fers de rabot fabriqués en acier français;

A M. Hue, à Laigle, Orne (468),

Idem, pour un marteau de son invention, qui est propre à/la taille des meules de moulin, et pour des filières propres à l'étirage des fils de cardes.

A M. Bertrand-Fourmand, à Nantes, Loire-Inférieure (n°. 744),

Idem, pour câbles en ser à l'usage de la marine;

A. M. Hildebrand, à Paris, rue Jean, Robert, n°. 26 (n°. 267),

Idem, pour cloches, grelots et sonnettes en alliage métallique; A M. Billiard, à Paris, rue des Maçons-Sorbonne, n°. 23 (n°. 1542),

Idem, pour une belle sonde en fer fergé, à l'usage des mineurs;

A M. Magallon jeune, à Gap, Hautes-Alpes (n°. 21),

Mention honorable, pour un outil dit boucharde, à l'usage des tailleurs de pierre;

A l'École royale des Arts et Métiers de Châlons-sur-Marne,

Idem, pour étaux, enclumes, filières et autres outils. (Voyez Bronze);

A l'École royale d'Angers,

Idem, pour étaux, bigornes, doloires et peloteuses;

A M. Henri Didot, à Paris, rue du Petit-Vaugirard, n°. 13 (n°. 305),

Idem, pour règles d'acier faites à la mécanique;

A.M. Thiebaut fils, à Paris, rue du Ponceau, n°. 42 (n°. 1280),

Idem, pour cylindres de cuivre propres à l'impression des toiles peintes;

A M. Leignadier, à Paris, rue des Moineaux (n°. 1527),

Idem, pour tubes métalliques de tôle plaquée en laiton, et pour lits et barreaux de rampe d'escalier fabriqués avec ces tubes;

A MM. Perrenet et Monget, à Pontarlier, Doubs (n°. 782),

Idem, pour ciseaux de menuisier et autres outils: (Voyez FAULX);

A M. Ruffié, à Foix, Ariége (nº. 54),

Idem, pour ciseaux propres à la ciselure des métaux. (Voyez Acier, Faulx et Limes);

Ddd 2

780 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES

A M. Dessoyes, à Brevannes, Haute-Marne (no. 564),

Idem, pour burins. (Voyez LIMES);

A M. Renard, à Paris, rue Gervais-Laurent, n°. 1er. (n°. 238),

Idem, pour idem. (Voyez Limes);

A MM. Delaporte, à Paris, rue des Deux-Portes Saint-Sauveur, n°. 18 (n°s. 166 et 167),

Idem, pour dés à l'usage des tailleurs, et pour dés doublés d'argent et d'or;

A. M. Tridon, à Paris, au Gros-Caillou, no. 50

Idem, pour vis à bois en fer forgé;

A M. Hamelin-Bergeron, rue de la Barillerie, n°. 15 (n°. 1087),

Idem, pour outils de tourneur, et autres de toute espèce;

A MM. Arnheiter et Petit, à Paris, rue des Boucheries Saint Germain, no. 30 (no. 325),

Citation, pour divers outils de jardinage;

A.M. Durand, a Paris, rue de Bussy, n°. 19

Idem , pour idem ;

A M. Morizot, à Tonnerre, Yonne (n°. 337),

Idem, pour échenilloir de nouvelle invention;

A. M. Manceau, à Paris, rue du Temple, n°. 61 (n°. 1588),

Idem, pour outils de cartonnier, et autres articles de quincaillerie;

A MM. Vandel et compagnie, à Morez, Jura (nº. 142),

Idem, pour fers de bottes;

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

78 ī

A M. Bezançon, à Paris, rue Vivienne, nº. 24 (nº. 1305),

Idem, pour divers objets de quincaillerie;

A M. Fontaine, a Paris, cul-de-sac Saint-Martial, no. 8 (no. 473),

Idem, pour des vis de différens numéros;

A M. Henri, à Paris, rue de l'Aiguillerie, n°. 7 (n°. 277),

Idem, pour des pelles et pincettes dorées et vernies;

Relativement aux ARMES BLANCHES

A M. Bréant, vérificateur général des essais à la Monnaie de Paris (n°. 1620),

Médaille d'or, pour acier damassé, obtenu directement par le moyen de la fonte de fer, et pour armes blanches en acier fondu damassé, ainsi que pour traitement du platine et du palladium. (Voyez Acien);

A M. Sirhenry, à Paris, place de l'École de Médecine, n° 6 (n° 1575),

Mention honorable, pour armes blanches en acier damassé. (Voyez Coutellerie);

A Madame Degrand, née Gurgey, à Marseille, Bouches-du-Rhône (no. 875),

Idem, pour idem: (Voyez Courellerie);

A MM. Coulaux et compagnie, à Molsheim, Bas-Rhin (n°. 773),

Idem, pour idem. (Voyez Limes, Scies et Outils

A M. Treppoz, à Paris, rue du Coq Saint-Honoré, n°. 3 (n°. 464),

Idem, pour idem. (Voyez Coutellerie);

Relativement aux ARMES A FEU:

A MM. Lepage père et fils, à Paris, rue de Richelieu, n. 13 (n°. 952),

Médaille d'argent, pour fusils tant à pierre qu'à piston et à percussion, carabines, pistolets et autres objets d'arquebuserie;

A M. Lefaure père, à Presles, Seine-et-Oise

(nº. 291),

Médaille de bronze, pour canons à rubans d'acier, et fusils à système;

A M. Prélat, à Paris, rue de la Paix, n°. 26 (n°. 1621),

Idem, pour fusils à percussion;

A M. Henry Roux, à Paris, rue d'Artois, n°. 24 (n°. 1712),

Idem, pour fusils à piston, dits fusils Pauly perfectionnés;

A M. Albert Renette, à Paris, rue Popincourt, n°. 50 (n°. 1090),

Idem, pour canons rubanés et damassés, qui sont recherchés dans la fabrication des armes à feu;

A M. Cessier, à Saint-Étienne, Loire (n°. 742), Idem, pour fusils de munition à magasin volant;

A M. Lamotte, à Saint-Étienne, Loire (no. 741), Idem, pour pistolets à canons damassés. (Voyez Cou-

A M. Delebourse, à Paris, rue Sainte-Avoie, n°. 53 (n°. 1433),

Mention honorable, pour fusils à percussion;

A. M. Jourjon, à Rennes, Ille-et-Vilaine (n°. 410),

1dem, pour un fusil double à pierre et à batterie ordinaires, orné de sculptures et ciselures;

A.M. Nicolas, à Verdun, Meuse (n°. 613),

Idem, pour un fusil à piston, d'une disposition particulière;

A M. Castel, à Lavelanet, Ariège (nº. 249), Idem, pour un fusil à deux coups;

A M. Pichereau, à Paris, rue Jean-Jacques-Rousseau, n°. 5 (n°. 1626),

Idem, pour fusils à percussion et autres;

A M. Leblanc, à Joigny, Yonne (no. 338),

Idem, pour capsules métalliques à amorce, et cartouches imperméables;

A.M. Puiforçat, à Paris, rue Mandard, n°. 16 (n°. 1062),

Citation, pour diverses armes à feu;

A M. Perin-Lepage, à Paris, boulevard des Capucines (n°. 953),

Idem, pour un nécessaire de pistolets à double détente; A M. Guillemin-Lambert, à Autun, Saône-et-

Loire (nº. 780),

Idem, pour fusils à percussion;

A M. Girard, à Moulin-la-Marche, Orne (n°. 471),

Idem, pour un fusil de chasse à piston, sans chien apparent.

DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE. 785 A M Pillioud, à Paris, rue des Juiss, n°. 11, (n°. 975),

Médaille de bronze, pour divers objets en plaqué.

APPENDICE indicatif des médailles accordées par le Roi, relativement à ceux des produits minéraux dont l'examen ne faisait pas partie du Rapport sur les arts métallurgiques, dans l'Exposition de 1823.

Relativement à l'ORFÉVRERIE:

A M. Odiot, à Paris, rue l'Évêque, no. 1er. (no. 1597),

Pour pièces d'orfévrerie et modèles en bronze, rappel d'une Médaille d'or, qui lui fut décernée en 1802;

A M. Cahier, à Paris, quai des Orfèvres, n°. 58 (n°. 1600),

Pour pièces d'orfévrerie, rappel d'une Médaille d'or, qui lui fut décernée en 1819.

Relativement au Plaqué D'or et D'ARGENT :

A M. Tourrot aîné, à Paris, rue Sainte-Avoie, n°. 53 (n°. 1277),

Médaille d'or, pour ornemens d'église, et vaisselle, en plaqué ou doublé d'or et d'argent;

A.M. Levrat, à Paris, rue Popincourt, no. 66 (no. 912),

Idem, pour objets en plaqué, rappel d'une Médaille d'argent, qui lui fut décernée en 1819;

Relativement aux Sels et Autres Propuits CHIMIQUES:

A la Compagnie Thonnelier, à Vic, Meurthe (nº. 1542),

Médaille d'or, pour la découverte d'une mine de sel gemme, dont cette compagnic a entrepris l'exploitation sous la direction de l'Administration générale des Mines;

A la Société des Mines de Bouxwiller, Bas-Rhin (n°. 799),

Médaille d'argent, pour vitriol, alun, bleu de Prusse, prussiate de potasse, et autres produits chimiques;

A M. Bérard, à Montpellier, Hérault (nº, 606), Pour alun et autres produits chimiques, rappel d'une Médaille d'argent, qui lui fut décernée en 1819;

A MM. Bérard et Delpech, au Mas d'Azil, Ariège (no. 55),

Pour alun purifié, rappel d'une Médaille de bronze, qui lui fut décernée en 1819;

A MM Bonnet frères, et Champion, à Besançon, Doubs (n°. 783),

Médaille de bronze, pour bleu de Prusse et prussiate de potasse;

A MM. Vincent et compagnie, à Vaugirard près Paris (n°. 1197),

Idem, pour bleu français préparé à l'instar du bleu de Prusse, et pour prussiate de potasse;

A M. Dubruel, à Poissy, Seine-et-Oise (n°. 87), Idem, pour soude factice et autres produits chimiques;

AM. Callet fils, à Choisy-le-Roi, Seine (nº.1571), Idem, pour idem;

786 SUR LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES

A la Compagnie des Salines de l'Est, à Dieuze, Meurthe (n°. 58),

Ideni, pour soude factice;

A M. Bouvier-Dumolard, à Valmunster, Moselle (n°. 716),

Idem, pour vitriol ou couperose en cristaux (sulfate de fer);

A MM. Burand jeune, et Marchand, à Charenton près Paris (no. 1353),

Idem, pour divers produits chimiques;

A M. L.-J. Gohin, à Paris, faubourg Saint-Martin, n°. 63 (n°. 1289);

Pour couleurs minérales et papiers peints, rappel d'une Médaille d'argent, qui lui fut décernée en 1802;

A M. Lefrançois, à Paris, rue Saint-Maur, no. 66 (no. 766),

Idem, pour couleurs minérales;

A M. Dournay, à Lobsann, Bas-Rhin (no. 1428), Idem, pour malthe, ou bitume asphaltique, et pour mastic bitumineux.

Relativement aux Pierres et Autres Miné-

A la Compagnie Prévost-Pugens, de Toulouse (n°. 1344),

Médaille d'argent, pour marbre statuaire et marbre de couleur, provenant des départemens des Hautes-Pyrénées et de la Haute-Garonne;

A M. Langlois-Letailleur, à Beauvais, Oise (no. 1729),

Pour marbres récemment découverts aux environs de Beauvais, rappel d'une Médaille d'argent;

A M. Douault-Wieland, à Paris, rue Sainte-Avoie, no. 19 (no. 1301), Médaille d'argent, pour gemmes factices;

A MM. Coulon père et fils, à Labastide-sur-Lher, Ariège (nº. 246),

Médaille de bronze, pour échantillons de jay ou lignite; A M. Donnet-Demont, à Dôle, Jura (n°. 140),

Idem, pour tripoli, ainsi que pour divers objets rangés parmi les instrumens de précision.

Relativement aux FABRIQUES DE POTERIE, FAYENCE, PORCELAINE, etc.

A MM. Fobry et Utzschneider, à Sarreguemines, Moselle (n° 1573),

Pour favence, porcelaine, et terre cuite imitant le porphyre de Suède, rappel d'une Médaille d'or, qui leur fut décernée en 1801;

A M. Legros-d'Anisy, à Paris, rue Tiquetonne, n°. 14 (n°. 1599),

Médaille d'argent, pour sayence et porcelaine;

A M. Gilbert, à Orléans, Loiret (nº. 593),

Médaille de bronze, pour creusets et briques réfractaires;

A M. Keller, à Lunéville (n°. 158),

Idem, pour ustensiles de ménage, en terre de pipe et en fayence mince;

A MM. Fouque et Arnoux, à Toulouse, Haute-Garonne (n°. 1487),

Idem, pour objets en fayence;

A MM. Leblanc et compagnie, à Villedieu, Indre (n°. 950),

Idem, pour vases et autres objets en porcelaine;

A la Manufacture de porcelaine de Foëcy, Cher (n°. 847),

Idem, pour porcelaine;

788 sur les produits métallurgiques, etc.

A M. Denuelle, à Paris, rue de Crussol, n°. 8 (1392),

Idem, pour idem;

A M. Langlois, à Bayeux, Calvados (n°. 1134), Pour porcelaine, rappel d'une Médaille de bronze, qui lui fut décernée en 1819.

Relativement aux FABRIQUES DE VERRERIE, CRISTAUX et GLACES:

A MM. Godard et compagnie, à Vonêche-Baccarat, Meurthe (no. 159),

Medaille d'or, pour cristaux

A MM. Chagot frères, au Creusot près Mont-Cenis, Saône-et-Loire, et à Paris, Boulevard Poissonnière, n°. 11 (n°. 1639 bis),

Pour cristaux, rappel d'une Médaille d'or, qui leur sur décernée en 1819;

A la Manufacture royale des glaces à Saint-Gobin, et à Paris (n°. 1347),

Pour glaces coulées des plus grandes dimensions, rappel d'une Médaille d'or, qui fut décernée à cet établissement en 1806;

A MM. Georgeon et Bontemps, à Choisy-le-Roi (nº. 1282),

Médaille d'argent, pour cristaux, glaces soufslées, yerres plats et autres;

A la Manufacture de glaces de Cirey, Meurthe (nº. 1468),

Pour glaces étamées et non étamées, rappel d'une Médaille d'argent, qui lui fut décernée en 1819;

A M. de Violaine, à Prémontré, Aisne (nº. 358), Médaille de bronze, pour verres de toutes dimensions

et de toutes couleurs.

MÉMOIRE

SUR LA STABILITÉ DES VOUTES,

PAR M. G. LAMÉ et E. CLAPEYRON,

Anciens élèves de l'École polytechnique, aspirans-ingénieurs au Corps royal des mines, majors du Génie des voies et communications au service de Russie.

Le projet adopté pour la réconstruction de l'église Saint-Isaac, située sur la place du palais d'hiver à St. Pétersbourg, présente deux portiques semblables à celui du Panthéon de Rome; chacun d'eux doit être recouvert par une voûte en berceau et en plein cintre et par deux plates-bandes latérales. La construction de cette voûte, de plus de 40 pieds de diamètre, assise sur des colonnades, sans autre massif latéral pour résister à la poussée, paraît d'une difficulté tres-graude, et plusieurs personnes en nient la possibilité. C'est pour examiner si ces doutes ont quelques fondemens, qu'on nous a proposé de calculer la poussée de cette voûte, et d'indiquer les précautions à prendre pour en assurer la stabilité; on nous a priés, à la même occasion, de reconnaître si le mur cylindrique qui devait soutenir le dôme principal de l'édifice, aurait une épaisseur suffisante pour en empêcher la dégradation.

Parmi les hypothèses sur lesquelles on a fondé la théorie de l'équilibre des voûtes, la seule admissible est celle qui le ramène à l'équilibre de quatre leviers pesans, assemblés à charnières, égaux en poids aux deux portions de la voûte comprises entre le milieu de la clef et les joints de rupture, et à celles limitées par ces joints de rupture et par les bases des pieds-droits. De nombrenses observations sur une grande quantité de voûtes dégradées, et des expériences faites directement par d'habiles constructeurs, ont prouvé que les deux derniers leviers tendent à tourner autour des arrêtes extérieures de leurs bases, et qu'alors les deux premiers se touchant entre eux par l'arrête extrados du milieu de la clef, touchent les autres par les arrêtes intrados des joints de rupture

des joints de rupture. Pour trouver l'équation d'équilibre de ces leviers, il est donc nécessaire de connaître la position des joints où la rupture tend à se faire dans chaque espèce de voûtes. Or, parmi tous les joints que l'on peut concevoir sur les reins d'une, demi-voûte, le joint où la rupture tend à se faire, sera celui pour lequel le levier supérieur pressera l'extrémité mobile du levier inférieur, avec une force horizontale dont le moment, pris par rapport à son point fixe, sera le plus grand possible, comparé au moment de la pression verticale exercée à la même extrémité mobile. Il faudrait donc calculer ces momens pour un joint quelconque, en fonction d'une variable, dont on déterminerait la valeur par la condition du maximum dont nous venons de parler; mais l'application du calcul des maxima à cette recherche est impraticable, à cause de la complication des calculs auxquels elle donne lieu; on se contente ordinairement de calculer les rapports des momens pour plusieurs joints supposés, et l'on prend pour joint de rupture celui qui donne le plus grand de tous les rapports obtenus.

Avant d'appliquer cette méthode de tâtonnemens aux questions qu'on nous avait proposées, nous avons voulu nous assurer si l'équation qui exprime l'équilibre d'une voûte ou de ses quatre leviers n'était pas susceptible d'une simplification, telle que l'on pût en déduire la position du joint de rupture d'une manière plus immédiate. Nous avons l'honneur de présenter à l'Académie les résultats de cette recherche. Les formules auxquelles nous sommes arrivés sont assez simples pour pouvoir être traitées par le calcul des maxima; on en déduit comme corollaires tous les faits observés jusqu'à présent sur les voûtes, et en outre plusieurs théorèmes que nous croyons nouveaux, et capables de simplifier les recherches que les constructeurs sont obligés de faire pour déterminer théoriquement les joints de rupture et la poussée des voûtes qu'ils sont chargés d'élever.

Théorèmes généraux.

1. Soit ABCDE (Pl. V, fig. 1) une voûte reposant sur ses deux pieds-droits: d'après les principes que nous venons d'établir, elle tendra à se séparer à la clef et aux reins, les pieds-droits tendront à se renverser en tournant autour des arrêtes extérieures F et G; le point K de la portion KCBH, étant retenu par la portion correspondante de l'autre moitié de la voûte, descendra suivant la verticale, tandis que le point B s'élèvera en décrivant un arc de cercle autour du point F. La condition de l'équilibre de la voûte est ainsi ramenée à celle de l'équilibre des deux leviers FB et BK, liés à charnières en B, le levier

inférieur a une extrémité fixe en F, et l'extrémité K du levier supérieur est assujettie à se mouvoir suivant la verticale KC.

Soit m le poids du levier supérieur, m' celui du levier inférieur; et BL=a, FL'=a'; BN=x, KN=y; FP=x', BP=y'; le levier FB est sollicité à son extrémité B par une force verticale égale à $\left(\frac{m'a'}{x'}+m\right)$... dont le moment, par rapport au point fixe F, est m'a'+m x'; et par une force horizontale, égale à $\frac{ma}{y}$, dont le moment est $\frac{may'}{y}$ (1).

(1) En effet, on peut considérer le levier supérieur comme sollicité par une force m, appliquée au point Q, où la ligne BK est rencontrée par la verticale mL, qui passe par son centre de gravité; on peut supposer la même chose pour le levier inférieur. Maintenant le poids m se décompose en deux, l'un égal à $\frac{m \ a}{x}$, appliqué en K, l'autre égal à $\frac{m(x-a)}{x}$, appliqué en R; le poids R du levier R donne également en R une composante verticale égale à R, en sorte que ce point est sollicité par une force égale à R; elle se décompose en deux, dirigées suivant les lignes R et R, égales chacune à

rovol all a make processes and a lot as a lead ve

$$\frac{ma}{x} \cdot \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{y}$$

Le moment de la force qui tend à renverser la voûte est donc égal à $ma\frac{y'}{y}$, et celui de la force qui tend à la maintenir est (m'a'+mx'): donc le moment de la force qui agit réellement, c'està-dire celui de la résultante, sera égal à

$$(.1.)(m'a'-mx')-ma\frac{y'}{y},$$

la valeur de ce moment dépend de la position du joint des reins où se fait la séparation de la voûte; si sa valeur est positive pour le point de la voûte où il est un *minimum*, la voûte sera en équilibre stable; si ce moment est nul, l'équilibre sera instantané, et enfin si ce moment est négatif, l'équilibre sera rompu, et la voûte sera renversée.

La valeur de ce moment est donc très-importante, puisque son minimum est la mesure de la

cette force peut être considérée comme appliquée au point B, où elle se décompose en deux, l'une dirigée suivant la verticale égale à $\frac{m\ a}{x}$, l'autre dirigée suivant l'horizontale

égale à $\frac{ma}{y}$. Le poids m' donne aussi en B une composante verticale égale à $\frac{m'a'}{x'}$. Le point B du levier BF est donc sollicité par une force verticale égale à

$$\left(\frac{m'a'}{x'} + \frac{m(x-a)}{x} + \frac{ma}{x}\right) = \frac{m'a'}{x'} + m,$$

et par une force horizontale égale à $\frac{m \ a}{y}$. C'est ce qu'il fallait démontrer.

795

stabilité de la voûte, et nous avons dû nous attacher à le simplifier. En ajoutant et retranchant de cette expression la quantité ma, il vient

$$\left(m' \ a' + m \left(x' + a \right) \right) - \left(m \ a + m \ a \frac{y'}{y} \right) ...(1.);$$
or
$$\left(m' \ a' + m \left(x' + a \right) \right)$$
 est le moment du cen-

tre de gravité de la demi-voûte et du pied-droit, par rapport au point F. Soit M le poids total de cette demi-voûte KCF, et MA son moment par rapport au point F; soit aussi H = y + y' = KR, et y = h = KN. L'expression du moment deviendra

$$H\left(\frac{MA}{H}-\frac{ma}{h}\right)....(.1.).$$

Ce résultat conduit à plusieurs conséquences importantes : nous allons en présenter quelquesunes.

2. Et d'abord H et $\frac{MA}{H}$ étant des constantes, on voit que le point de rupture est celui pour lequel $\frac{ma}{h}$ est un maximum.

ma ne dépendant que de la forme de la partie supérieure de la voûte, si on détermine, pour une voûte quelconque le point de rupture, de quelque manière qu'elle se termine au-delà de ce point, quelles que soient la forme et la hauteur des pieds droits, le point de rupture restera le même.

Le point de rupture se trouve à la naissance

dans toutes les voûtes surbaissées, dont l'origine se trouve au-dessus du point de rupture, déterminé pour la voûte totale.

Lorsqu'ayant calculé pour une voûte quelconque le moment de stabilité, on le trouve négatif ou trop faible, on doit chercher à augmenter sa valeur en chargeant convenablement la voûte. Or, supposons que l'on place sur les reins de cette voûte une masse μ , dont le centre de gravité soit distant de la verticale BP d'une quantité que nous désignerons par z, le moment de stabilité augmentera de. . . .

$$\mu\left(\frac{x'+z}{H}-\frac{z}{h}\right)=\mu\left(\frac{h\,x'-(H+h)\,z}{H\,h}\right),$$

l'addition de cette charge sera avantageuse si $\frac{x'+z}{H} > \frac{z}{h}$, et préjudiciable dans le cas con-

traire; l'égalité $z = \frac{h x'}{H + h}$ fixe la limite qu'il

ne faut jamais dépasser; en construisant cette valeur de z, on trouve que si on prolonge la ligne FB jusqu'à l'horizontale KV, et que par le point d'intersection X on abaisse et élève une verticale XZ, tout ce qu'on ajoutera à gauche de cette ligne, augmentera la stabilité de la voûte, et tout ce qu'on ajoutera à droîte tendra à la diminuer.

Ce résultat n'est entièrement rigoureux que dans le cas où l'addition de cettte masse μ ne change pas la position du point de rupture : aussi est-il applicable au cas d'une voûte trèssurbaissée, dans laquelle le point de rupture sera toujours à la naissance; mais, dans le cas géné-

ral, on doit considérer la limite XZ comme trop éloignée du point de rupture. D'ailleurs ce qu'on doit se proposer dans la pratique est d'augmenter la stabilité de la voûte en employant le moins possible de matériaux : or il est aisé de voir qu'une masse donnée augmente d'autant plus le moment de stabilité, qu'elle se trouve placée plus près de la verticale passant par le point de rupture : c'est donc près de cette ligne sur-tout qu'il est convenable de charger la voûte.

 $\frac{ma}{h}$ est un maximum, ainsi que nous venons de

l'établir : or, pour qu'on puisse calculer ce maximum, et par conséquent déterminer la position du point de rupture, il faut connaître suivant quelle ligne se fait la séparation de la voûte; l'expérience apprend qu'elle se dirige d'abord normalement à la courbe avec le plan de joint d'un voussoir, puis se redresse et s'élève jusqu'à l'extrados, en suivant une ligne plus ou moins sinueuse. Ainsi la ligne de séparation de la voûte est toujours plus ou moins à gauche de la verticale passant par le point de rupture. Pour fixer cette incertitude et être sûr de ne pas arriver à des résultats trop faibles dans la pratique, nous supposerons que la fente se fasse dans la direction à laquelle correspond la valeur maximum du moment de BCKH par rapport à BS (fig. 2); c'est-à-dire suivant la verticale BS elle-même, car toute portion de la masse tendant à se détacher, qui serait située à gauche de BS, diminuerait le moment total en donnant un terme négatif.

Dans cette hypothèse, ma représente le moment de la surface BCKH, BH étant vertical, par rapport à BS. Or, le point de rupture, devant correspondre au cas où $\frac{ma}{h}$ est un maximum,

est celui pour lequel cette expression est constante lorsqu'on passe d'un point B au point infiniment voisin b; il faut pour cela que l'on ait: ma est à h comme la différentielle du moment ma est à celle de h. Or, en passant du point de B au point b infiniment voisin sur la courbe intrados, h augmente de bD; et ma de $m \times BD$, plus le moment de la masse additionnelle BbsS, par rapport à la verticale bs, ce dernier moment est un infiniment petit du second ordre, et disparaît devant $m \times BD$: on a donc au point de rupture.....

$$\frac{ma}{h} = \frac{m \times BD}{bD} \text{ ou } \frac{a}{h} = \frac{BD}{bD}.$$

Ce qui apprend que le point de rupture est celui pour lequel la tangente à l'intrados, en ce point, vient couper l'horizontale passant par le sommet de la clef, au même point que la verticale passant par le centre de gravité de la masse tendant à se détacher. $\frac{m}{h}$ est alors égal à la masse m divisée par la tangente de l'angle à l'horizon de la touchante à l'intrados au point de rupture.

Ce résultat remarquable par sa simplicité nous a paru utile à énoncer, parce que, sans exiger aucun calcul, il permet de fixer le point de rupture avec une exactitude suffisante dans la pratique. Il suffit pour cela de construire la courbe, résultante de l'intersection de la tangente en un point quelconque de la courbe intrados, et de la verticale qui passe par le centre de gravité de la surface correspondante; cette courbe coupera l'horizontale qui passe par l'extrémité supérieure de la clef en un point; si par ce point on mène une tangente à la courbe intrados, le point de contact sera le point de rupture. Cette méthode est générale, et s'applique aux voûtes extradossées d'une manière quelconque, et dont la courbe intrados est continue ou discontinue.

Nous ne faisons ici qu'énoncer ce résultat, nous en avons tiré plusieurs conséquences sur la forme à donner aux voûtes pour qu'elles aient le plus de stabilité possible. Nous aurons l'honneur de soumettre dans peu ce nouveau travail au jugement de l'Académie.

Nous allons maintenant appliquer la théorie précédente à la détermination des points de rupture des voûtes en berceau et des voûtes sphériques.

Voutes en berceaux, cylindriques, d'une épaisseur constante.

4. Dans une voûte en plein cintre, dont les surfaces intrados et extrados sont deux cylindres à bases concentriques circulaires, on peut exprimer simplement la quantité $\frac{m \ a}{h}$ en fonction de l'arc qui sépare le milieu de la clef de l'arrête intrados où la rupture des reins tend à se faire.

Comme la position de l'arrête de rupture est

indépendante de la longueur de la voûte, on peut la prendre égale à l'unité, et supposer que la figure représente la coupe faite au milieu de cette longueur par un plan qui contiendra tous les centres de gravité des différentes parties de la voûte que nous allons considérer. Nous supposerons le joint de rupture normale aux deux cylindres.

Soit r et R les rayons des bases des cylindres intrados et extrados, $r \circ l$ 'arc compris entre la clef et le joint de rupture, on aura.....(1)

$$\frac{m a}{h} = \frac{(R^3 - r^3)}{2} r \varphi \sin \varphi - \frac{(R^3 - r^3)}{3} (1 - \cos \varphi) (.1.).$$

$$R - r \cos \varphi$$

(1) On aura en effet:

$$h = R - r \cos \phi; m = \frac{R^2 - r^2}{2} \phi;$$

et $a = r \sin \phi - x$; x étant la distance du centre de gravité de la masse m, à la verticale passant par le milieu de la clef. Concevons m décomposé en élémens infiniment petits, par des plans passant par l'axe commun des cylindres faisant entre eux l'angle constant $d\phi$; le centre de gravité de chacun de ces élémens égaux sera distant de l'axe des cylindres d'une quantité constante r', qui sera déterminée par l'équation...

$$\frac{R^{3}d\phi}{2} \cdot \frac{R}{3} - \frac{r^{3}d\phi}{2} \cdot \frac{r}{3} = \left(\frac{R^{3}d\phi}{2} - \frac{r^{3}d\phi}{2}\right)r' \dots$$

$$r' = \frac{2}{3} \frac{(R^{3} - r^{3})}{(R^{3} - r^{2})}.$$

Le coefficient différentiel de cette expression, pris par rapport à φ et égalé à zéro, pour en trouver le maximum, conduit à l'équation.

$$(.2.)..(R - r\cos.\varphi) - z(r - R\cos.\varphi) = \frac{2(R^3 - r^3)}{3(R + r)r^3}$$

$$\left(\text{dans laquelle } z = \frac{\varphi}{\sin.\varphi}\right)$$

qui a pour racine l'arc ϕ correspondant à l'arrête de rupture, On voit, d'après la forme de cette équation, que la position du joint de rupture ne dépend que du rapport des deux rayons R et r; ou, ce qui est la même chose, du rapport de l'épaisseur de la voûte à son diamètre.

Cette équation est transcendante, et ne peut donner la valeur de son inconnue que par tâton-

r' étant connu, on aura pour déterminer x l'équation

$$x\left(\frac{\mathbf{R}^2-r^2}{2}\right)\phi = \int r'\sin\phi \left(\frac{\mathbf{R}^2-r^2}{2}\right)d\phi...$$

qui donne... $\phi x = r'$ (A = cos. ϕ), la valeur de la constante A est l'unité, car l'intégrale doit s'évanouir pour $\phi = 0$: on a donc...

$$a = r \sin \Phi - \frac{2(R^3 - r^3)}{3(R^3 - r^3)} \cdot \frac{(1 - \cos \Phi)}{\Phi}$$

et par la substitution des valeurs de m, a et h dans $\frac{ma}{h}$, on trouve la valeur indiquée dans l'équation (.1.) ci-contre.

nemens. Voici une table des différens arcs φ avec les valeurs correspondantes de sin. φ , cos. φ et z, qui suffisent dans le plus grand nombre de cas ; l'emploi des logarithmes abrège singulièrement la durée de ces essais.

Valeurs de φ.	VALEURS de sin. φ.	VALEURS de cos. φ.	$z = \frac{\Phi}{\sin \varphi}$
45° ou 0,7854	0,7071 0,7193 0,75134 0,7431 0,7547 0,7660 0,7771 0,7880 0,7986 0,8090 0,8191 0,8290 0,8587 0,8480 0,8572 0,8660	0,7071	1,1133
46 0,80285		0,6947	1,1161
47 0,8203		0,6820	1,1216
48 0,83776		0,6691	1,1273
49 0,8552		0,65606	1,1332
50 0,87266		0,6428	1,1502
51 0,8901		0,6293	1,1453
52 0,9076		0,6157	1,1517
53 0,9250		0,6018	1,1582
54 0,9425		0,5878	1,1649
55 0,9599		0,5736	1,1719
56 0,9774		0,5592	1,1790
57 0,9948		0,5446	1,1862
58 1,0123		0,5299	1,1937
59 1,0297		0,5150	1,2014
60 1,0472		0,5000	1,2090

Nota. Le rayon est toujours supposé égal à l'unité.

Pour donner une idée de la marche qu'on peut suivre, considérons le cas particulier d'une voûte dont l'épaisseur serait le $\frac{1}{16}$ de son diamètre, alors $\frac{R}{R} = \frac{9}{8}$, et l'équation (.2.) devient

803

donné parl'équation (.i.) $\frac{R}{r} = \frac{9}{8}$ et $\varphi = 55^{\circ}$ 25', on trouve $\frac{ma}{h} = 5{,}1515 \left(\frac{r}{8}\right)^{2}$.

Lorsque le maximum de $\frac{ma}{h}$ sera ainsi trouvé, on fera en sorte que $\frac{MA}{H}$ soit plus grand. Supposons, par exemple, que la voûte soit appuyée sur des pieds-droits dont la hauteur soit y et l'épaisseur x, on aura H = R + y; le moment MA se composera de celui du pied-droit, qui est $\frac{x^2y}{2}$ et de celui de la demi-voûte entière, qui est

$$\frac{\pi}{4} (R^2 r^2) (r+x) - \left(\frac{R^3-r^3}{3}\right) (1),$$

(1) Le moment de la demi-voûte entière est en effet $\frac{\pi}{4}$ (R' -r') ($r+x-x_1$); x_1 étant la distance du centre de gravité de cette demi-voûte à la verticale passant par le milieu de la clef, laquelle sera donnée par l'équation

$$x'_{1} = \frac{2(R^{3}-r^{3})}{3(R^{2}-r^{2})} \cdot \frac{(1-\cos{\phi})}{\phi}$$

ci-dessus calculée, en faisant

$$\phi = \frac{\pi}{2}$$
, d'où $x_1 = \frac{2(R^3 - r^3)}{3(R^2 - r^2)} \cdot \frac{2}{\pi}$,

 $(9-8\cos.\varphi)-z(8-9\cos.\varphi)=1.0637(.3.)..$ l'hypothèse φ = 45°, donne, pour le premier membre, une valeur trop grande 1,5218, comme $\phi = 0$ donne aussi un nombre trop grand 2; on en conclut que o doit être compris entre 450 et 90°. L'hypothèse φ =60° donne au contraire, pour le premier membre de l'équation (.3.) une valeur trop petite 0,7686; la véritable valeur de 9 est donc comprise entre 45° et 60°. De plus comme les deux hypothèses précédentes ont donné pour résultats des nombres qui s'éloignent du second membre de l'équation (.3.), de 0,5 et de 0,3 environ, on peut croire que la vraie valeur de φ est plus rapprochée de 60° que de 45°, dans le rapport de 3 à 5 : c'est ce qui conduit à essayer $\phi = 55^{\circ}$. Cette troisième hypothèse $\phi = 55^{\circ}$ donne le nombre 1,0859 encore un peu trop grand, ce qui indique pour q une valeur plus grande que 55°, et puisque $\phi = 56°$ donne un résultat trop petit 1,0282, cette vraie valeur est égale à très-peu-près à 55° 23', en prenant la valeur de x = 23' déterminée par la proportion...

x:60::1,0859-1,0637:1,0859-1,0282;

et en effet $\phi = 55^{\circ}$ 23' donne, pour le premier membre de l'équation (.3.), le nombre 1,064, qui ne diffère que de 0,0003 du second membre.

Ainsi une voûte circulaire, dont l'épaisseur constante est le 16 de l'ouverture diamétrale, a son point de rupture situé à 55° 23' du milieu de la clef, ou

à 34° 57' de la naissance. En faisant dans $\frac{ma}{h}$

on en conclut.....

$$\frac{\text{MA}}{\text{H}} = \frac{\frac{1}{2} x^2 \gamma + \frac{1}{4} \pi (R^2 - r^2) (r + x) - \frac{1}{3} (R^3 - r^3)}{R + y}$$

Il suffira donc pour l'équilibre de prendre x et y, de manière à satisfaire à l'inégalité

$$\frac{\frac{1}{2}x^{2}y + \frac{1}{4}\varpi(R^{2} - r^{2})(r + x) - \frac{1}{3}(R^{3} - r^{2})}{R + y} > \frac{ma}{h} \left(\text{va-leur maximum.} \right)$$

Si la hauteur des pieds-droits ainsi que leur épaisseur ne pouvaient être prises arbitrairement, et que $\frac{MA}{H}$ ne fût pas assez grand, il faudrait charger les reins de la voûte, depuis la naissance jusqu'à la verticale passant par le point de rupture de l'intrados, au moyen d'un mur qu'on élèverait suffisamment.

Voûtes sphériques d'une épaisseur constante.

5. Les fissures de plusieurs dômes, et particulièrement de celui de Saint-Pierre de Rome, ap₇ prennent qu'une voûte sphérique tend à se partager en demi-fuseaux par des plans méridiens verticaux. Le nombre de ces demi-fuseaux dépend de celui des parties faibles du mur cylindrique qui soutient la voûte; ainsi le dôme principal de l'église Saint-Isaac à St.-Pétersbourg devant être soutenu par un mur cylindrique percé de douze portes en arcades, tendra à se séparer en douze parties par des plans méridiens verticaux passant par les milieux des portes.

Pour trouver les conditions de l'équilibre d'une voûte sphérique, il suffit donc d'établir celui du demi-fuseau et de la partie du mur cylindrique comprise entre deux plans méridiens consécutifs.

Cela posé, il tendra à se faire une rupture dans le demi-fuseau, suivant une surface de joint conique ayant pour axe l'intersection commune des plans méridiens, et pour base un petit cercle horizontal de la sphère. D'aprèsce qui précède, la position du joint de rupture dépendra du maximum

de $\frac{ma}{h}$; m étant la masse supérieure qui tend à se détacher du fuseau, h la distance qui existe entre le sommet de l'extrados et le plan horizontal de l'arc intrados du joint, enfin a la plus courte distance entre la corde de cet arc et la verticale passant par le centre de gravité de m.

Soient R et r les rayons des sphères concentriques qui limitent la voûte; 26 l'angle des deux plans méridiens qui comprennent le fuseau, et op l'angle au centre du cône de joint, on aura (1)

$$2\pi (1 - \cos \varphi) - \frac{R^3}{3} \text{ et } 2\pi (1 - \cos \varphi) \frac{r^3}{3}$$

et les portions de ces secteurs comprises entre les deux plans méridiens qui limitent le fuseau sont

26 (1 - cos.
$$\varphi$$
) $\frac{R^3}{3}$ et 26 (1 - cos. φ) $\frac{r^3}{3}$,

⁽¹⁾ En effet: $h = R - r \cos \phi$; les zones qui ont pour hauteurs R (1 — $\cos \phi$), et r (1 — $\cos \phi$) dans les sphères des rayons R et r; ont pour surfaces $2\pi R^2$ (1 — $\cos \phi$), et $2\pi r^2$ (1 — $\cos \phi$); les secteurs sphériques auxquels elles servent de bases ont pour solidité

$$\frac{a}{(1.1)\frac{ma}{h}} = \frac{2 \, \cos \cdot 6 \cdot r \frac{(R^3 - r_3^3)}{3} \sin \cdot \phi \, (1 - \cos \cdot \phi) - \frac{(R^4 - r_3^4)}{4} \sin \cdot 6 \, (\phi - \sin \cdot \phi \cos \phi)}{R - r \cos \cdot \phi}$$

Pour simplifier cette expression, posons

$$P = 26 \cos 6. \ r \frac{(R^3 - r^3)}{3}, \sin 6 \frac{R^4 - r^4}{4} = Q,$$

elle deviendra

$$\frac{ma}{h} = \frac{P \sin \phi (r - \cos \phi) - Q (\phi - \sin \phi \cos \phi)}{R - r \cos \phi}$$

dont la différence donne

$$m = 26 (1 - \cos \phi) \frac{R^3 - r^3}{3} \cdot (m)$$

Enfin, pour trouver a, on peut poser $a = x - x_1$; x étant la distance qui existe entre la corde de l'arc 2 c et l'axe vertical de la voûte, d'où $x = r \sin \phi$ cos. c; x, étant la distance du centre de gravité de m au même axe vertical. Pour trouver la pleur de cette distance, concevons la masse m décomposée en élémens infiniment petits, compris chacun entre les deux sphères, entre deux plans méridiens consécutifs faisant l'angle constant d c, et deux cônes de joint, dont les angles au centre différent constamment de d c: si c est la distance au centre des sphères du centre de gravité de chacun de ces élémens, il sera déterminé par l'équation...

$$r'\left(\frac{R^3-r^3}{3}\right)d\zeta d\varphi = \frac{R^3}{3}d\zeta d\varphi. \frac{3R}{4} - \frac{r^3}{3}d\zeta d\varphi. \frac{3r}{4},$$

d'où

$$r' = \frac{3(R^4 - r^4)}{4(R^3 - r^3)}$$
.....

le second membre, différencié par rapport à φ , et égalé à zéro, donne....

$$(.2.) \frac{2 R}{r} = \frac{R + r}{r} \cdot \frac{P}{P - Q} \cdot \frac{1}{1 + \cos \varphi} + \cos \varphi - \frac{Q}{P - Q} \cdot \frac{\varphi}{\sin \varphi}.$$

la valeur de φ qui satisfait à cette equation, donnera le joint de rupture et le maximum de $\frac{ma}{h}$,

et la distance r'' de ce centre de gravité à l'axe vertical de la voûte sera....

$$r'' = \frac{3(R^4-r^4)}{4(R^3-r^3)} \sin \varphi;$$

considérons maintenant tous les élémens égaux dm comprisentre les deux cônes faisant entre eux l'angle $d\phi$, on obtiendra leur somme en différenciant m par rapport à ϕ , ce qui donne ...

$${}^{2} \mathcal{C}\left(\frac{\mathbb{R}^{3}-r^{3}}{3}\right) \sin \phi \ d\phi,$$

et puisque leurs centres de gravité seront tous distans de de l'axe de r'', le centre de gravité de leur somme sera celui d'un arc 2 ℓ r'', dans le cercle de rayon r', et sera distant de l'axe de la voûte de $x' = \frac{r'' \sin \ell}{\ell}$: on aura alors

$$mx_{x} = \int 2\zeta \left(\frac{R^{3}-^{3}r}{3}\right) \sin \varphi d\varphi \cdot \frac{3(R^{4}-r^{4})}{4(R^{3}-r^{3})} \cdot \frac{\sin \zeta}{\zeta}$$

$$\sin \phi = \sin \theta \frac{(R^4 - r^4)}{4} (\phi - \sin \phi \cos \theta),$$

d'après cela $\frac{ma}{h}$ étant égal à $\frac{mx - mx}{h}$, la substitution des valeurs trouvées donne l'équation (.1.).

on ne peut la déterminer que par tâtonnemens. Dans le cas de la voûte de l'église St.-Isaac, on a R = 34. p. anglais, r = 32. p. anglais, $\epsilon = \frac{\pi}{12}$

et l'équation (.2.) devient (.3.)...

 $z_{1,125} = \frac{4,371}{1+\cos\phi} + \cos\phi - 1,119.z. \left(z = \frac{\phi}{\cos\phi}\right),$

on peut se servir ici de la table et du mode d'essais que nous avons indiqués dans l'application précédente ; alors

Pour $\Phi = 60^{\circ}$, le second membre de l'équation (.3.) devient . . 2,061.

Or, puisque une différence de 0,005 entre les deux derniers essais correspond à une différence de 0°30' entre les deux angles, on peut admettre qu'une différence de 0,003 entre le dernier essai et le résultat réel exigera une augmentation de o°18'; et, en effet, l'hypothèse $_{\Phi}=68^{\circ}18'$ satisfait jusqu'à la quatrième décimale. Cette valeur de φ donne pour $\frac{m\alpha}{h}$, le

nombre de 220.

On peut donc avancer que, dans une voute sphérique dans laquelle l'épaisseur constante est le 1/32 de l'ouverture diamétrale, et qui tend à se partager en 12 demi-fuseaux égaux, il y aura pour chaque fuseau un joint de rupture situé à 68°18' à partir de la clef, ou à 21°42' à partir de la naissance.

La valeur maximum de $\frac{ma}{h}$ étant déterminée dans chaque espèce de voûte sphérique par une méthode analogue à celle que nous venons d'indiquer, on calculera la valeur de $\frac{MA}{H}$, pour s'assurer si le moment de stabilité est positif. M est le poids des parties de la voûte et du mur cylindrique, comprises entre deux plans méridiens consécutifs, A la plus courte distance entre la verticale passant par le centre de gravité de M et la tangente à la base du cylindre extérieur du mur, sur le milieu de l'arc correspondant à l'angle 26; enfin H est la hauteur du sommet de l'extrados au-dessus du plan de la base du mur cylindrique.

Conclusions.

Nous avons démontré dans ce mémoire:

10. Que le moment de stabilité d'une voûte quelconque est H $\frac{MA}{H} = \frac{ma}{h}$; MA étant le mo-

ment du poids de la demi-voûte entière et de son pied-droit, par rapport à l'arrête extérieure de la base, où le pied-droit tend à se rompre; H la hauteur du sommet extrados de la clef audessus dù plan de cette base; ma le moment de la partie de la voûte comprise entre le milieu de la clef et le joint de rupture, par rapport à l'arrête intrados de ce joint; enfin h étant la hauteur du sommet extrados de la clef au-dessus du plan horizontal mené par cette arrête.

20. Que le joint de rupture est celui pour le-Tome VIII. 4º livr. F f. f. 110 ax

quel $\frac{ma}{h}$ est un maximum; qu'il ne dépend pas de la forme de la voûte au-dessous, de la hauteur ni de la largeur des pieds-droits; qu'il est à la naissance pour toutes les voûtes surbaissées, dont l'origine se trouve au - dessus du point de rupture déterminé pour la voûte totale.

50. Qu'en supposant le joint de rupture vertical (i), ce joint de rupture est celui pour lequel la tangente à la courbe intrados vient rencontrer l'horizontale passant par le sommet de la clef, au même point que la verticale passant par le centre de gravité de la masse, qui tend à se détacher.

4°. Que pour les voûtes en berceau cylindrique d'une épaisseur constante (R et r étant les rayons des cercles extrados et intrados), l'angle φ, compris entre le milieu de la clef et le joint de rupture, est déterminé par l'équation...

$$(R-r\cos\phi)-\frac{\varphi}{\sin\phi}(r-R\cos\phi)=\frac{2}{3}\frac{(R^3-r^3)}{r(R+r)}$$

5°. Enfin, que dans les voûtes cylindriques tendant à se partager en $\frac{\pi}{\epsilon}$ demi-fuseaux égaux; l'angle ϕ est déterminé par l'équation...

$$\frac{2R}{r} = \frac{R+r}{r} \cdot \frac{P}{P-Q} \cdot \frac{1}{1+\cos\phi} + \cos\phi - \frac{Q}{P-Q} \cdot \frac{\phi}{\sin\phi}$$
dans laquelle

$$P = \frac{2}{3} \left(R^3 - r^3\right) r \cos \theta, \text{ et } Q = \frac{1}{4} \left(R^4 - r^4\right) \sin \theta.$$

SUPPLÉMENT

Au Mémoire sur la stabilité des voites;

Par les mêmes.

TROISIÈME APPLICATION.

Voûtes cylindriques circulaires extradossées de niveau.

D'après lès considérations exposées dans ce mémoire, nous pouvons supposer que la rupture ait lieu suivant un plan vertical. Soit r le rayon du cylindre, R la distance de son axe au plan extrados, et $r \varphi$ l'arc intrados qui sépare le milieu de la clef du joint de rupture, on trouvera pour $\frac{ma}{h}$ dans le cas que nous examinons:

$$(.i.) \frac{ma}{h} = \frac{3R^{r^3} \sin^{-2}\varphi - r^3 \sin^{-2}\varphi \cos \varphi - r^3 \left(3\varphi \sin \varphi - 2\left(1 - \varphi \cos \varphi\right)\right)}{6\left(R - r \cos \varphi\right)}$$

Si l'on égale à zéro la différentielle du second membre de cette équation, prise par rapport à φ pour avoir le maximum de $\frac{ma}{h}$, on trouve en représentant $\frac{R}{r}$ par K, et $\frac{\varphi}{\sin \varphi}$ par z...

(.2.)
$$3z(1 - K\cos \cdot \phi) + 2\cos^3 \cdot \phi - 6 K\cos \cdot \phi + 3(2K^2 + 1)\cos \cdot \phi = (3K + 2)$$
.

Fff2

⁽¹⁾ D'après les considérations énoncées (.3.) dans ce mémoire.

Des tâtonnemens analogues à ceux que nous avons indiqués dans les deux applications précédentes, donneront l'arc correspondant au point de rupture, pour chaque valeur particulière de K; cet arc, substitué dans l'équation (.1.), donnera

la valeur de $\frac{ma}{h}$, et le calcul de $\frac{MA}{H}$ n'offrant aucune difficulté, on aura le moment de stabilité

pour le genre de voûte en question.

Par exemple, on pourra, avec l'aide des deux formules précédentes, calculer la poussée exercée sur des piles culées, par des arches de ponts en arcs de cercles, surbaissés ou en plein crutre : il sera facile alors de déterminer l'épaisseur de ces piles, pour que le moment de stabilité soit positif.

Occupons-nons maintenant de la recherche des formes les plus avantageuses à donner aux

voûtes.

Soit y = f(x) l'équation de la base du cylindre intrados d'une voûte cylindrique, y' = F(x) celle du cylindre extrados, et supposons, comme nous l'avons expliqué plus haut, que le joint de rupture soit un plan vertical; en plaçant l'origine des coordonnées au sommet extrados de la clef, l'axe des x horizontal, celui des y vertical, tous deux dans le plan des courbes y = f(x), y' = F(x); et en ne considérant l'équilibre de la voûte que sur l'unité de longueur de ses arrêtes

l'expression de $\frac{m a}{h}$ sera

$$\frac{ma}{h} = \frac{x \int_{-\infty}^{x} (y'-y) dx - \int_{-\infty}^{x} x (y'-y) dx}{y} \quad (.1.).$$

Le coefficient différentiel de $\frac{ma}{h}$, pris par rapport à x, et égalé à zéro pour avoir son maximum, donne

$$\int_{0}^{x} x \left(y' - y \right) dx = \frac{x \frac{dy}{dx} - y}{\int_{0}^{x} \left(y' - y \right) dx} = \frac{x \frac{dy}{dx} - y}{\frac{dy}{dx}}$$
(.2.)

L'abscisse du joint de rupture sera donnée par cette équation, combinée avec celle des deux courbes y = f(x), y' = F(x), le premier nombre est l'abscisse du centre de gravité de la partie de la voûte, comprise entre le milieu de la clef et le plan de rupture, le second est l'abscisse du point où la tangente au point de rupture de la courbe intrados vient rencontrer l'axe des x. On en conclut ce théorème déjà démontré:

Que dans toute espèce de voûte, la rupture tend à se faire au point où la tangente à la courbe intrados vient couper l'horizontale passant par le sommet de la clef, au même point que la verticale, passant par le centre de gravité de la masse qui tend à se détacher.

L'équation (.2.) donne

$$\frac{x \int (y'-y) dx - \int (y'-y) x dx}{y} = \frac{\int (y'-y) dx}{\frac{dy}{dx}}$$

Lors donc que le point de rupture de la voûte est connu, l'expression maximum de $\frac{ma}{h}$ est égale à la masse qui tend à se détacher, divisée par la tangente de l'angle que fait avec l'horizon,

la touchante au point de rupture de la courbe intrados; théorème que nous avons aussi démontré d'une autre manière dans ce mémoire.

Dans une voûte quelconque, le choix des courbes intrados et extrados n'est pas arbitraire, si l'on veut que son moment de stabilité soit le plus grand possible. Par exemple, dans le cas d'une voûte surbaissée, extradossée de niveau où les points de rupture sont aux naissances, cette condition suffit pour déterminer la nature de la courbe intrados. En traitant cette question par le calcul des variations, on trouve que l'origine des coordonnées étant à da naissance, et l'axe des y vertical, la courbe intrados qui donne le plus grand moment de stabilité possible, pour les mêmes pieds-droits et la même épaisseur à la clef, est une courbe dont le rayon de courbure est en raison inverse d'une fonction linéaire (m-x) de l'abscisse, m étant une constante qui dépend de l'épaisseur des pieds-droits et de la hauteur du plan de niveau au-dessus des naissances. L'équation différentielle de cette courbe m'est pas intégrable, car elle est

$$\frac{dy}{dx} = \frac{(m-x)^3 - (m-l)^3}{\sqrt{4a^3 - ((m-x)^3 - (m-l)^2)}}$$

et contient un radical du quatrieme degré, (l'est la demi-ouverture de la voûte, et a une constante que l'on ne peut déterminer que par approximation, en exprimant que le point de rupture de la voûte doit être à la naissance).

Cette courbe est de même nature que celle que prendrait une paroi cylindrique flexible, soumise à la pression d'un liquide, entre deux plans verticaux, on que la base de la surface demi-cylindrique, qui termine le mercure déprimé entre deux plans verticaux parallèles et tres-voisins. La développée de cette courbe est représentée par une équation assez simple entre l'arc s et l'abscisse s.

$$s = \frac{a^{2}}{(m-l)^{2}} \left\{ (m-s)^{2} - \sqrt{(m-s)^{2} - (m-l)^{2}} \right\}$$

que l'on pourrait construire par approximation, et d'où l'on déduirait très-aisément la développante.

Cette recherche semble indiquer que les courbes à plusieurs centres dans les ponts surbaissés, tels que celui de Neuilly, sont plus favorables à la solidité que toutes les autres courbes.

On peut se demander s'il n'existerait pas des courbes y = f(x) et y' = F(x), telles que le moment de stabilité fût constant, quelle que fût la position du joint vertical de rupture. Comme $\frac{MA}{H}$ est constant dans une même voûte, il suffit

de chercher si $\frac{m a}{h}$ peut l'être aussi; il faut donc

que
$$x \int_{c}^{x} (y' - y) dx - \int_{c}^{x} x (y' - y) dx = c' y.$$

c'étant cette constante: or, comme le premier membre doit s'évanouir pour l'hypothèse x = o, il faut que c'on y soit nul. Dans le premier cas, il faudrait que la voûte n'eût pas d'épaisseur; dans le seçond , la hauteur de la clef serait nulle, hypothèse qui n'est pas non plus admissible. Ainsi le moment de stabilité ne peut pas être

constant pour toute l'étendue d'une même voûte.

Mais il peut l'être pour tous les points d'une portion de cette voûte. En effet, soient fet c les coordonnées du point intrados de la voûte, à partir duquel on veut que le moment de stabilité soit constamment égal à ce qu'il est en ce point; on devra avoir pour tous les joints inférieurs

$$(1.1)x\int_{1}^{x}(y'-y)dx-\int_{0}^{x}x(y'-y)dx+M(x-x)=0$$

 $c^{\circ}y$. M étant la masse supérieure, et x, l'abscisse de son centre de gravité; c° est la constante $\frac{m a}{h}$ et est aussi égal à $\frac{M(s-x_i)}{c}$; en différenciant une première fois cette équation, on trouve

pour c^2 une autre valeur $\frac{M}{\left(\frac{dy}{dx}\right)}$, f qui donne

 $(\frac{dy}{dx})^s = \frac{\epsilon}{s-x}$, et indique que le point s, ϵ devra être celui de la courbe intrados supérioure, pour lequel $\frac{ma}{h}$ est un maximum, si l'on veut qu'elle se raccorde avec la courbe inférieure. La seconde équation différentielle de l'équation (.i.) est $y'_{\overline{x}\overline{x}}y - c\frac{2d^3y}{dx^2}$ (.2.); c'est la relation qui doit exister entre les courbes y = f(x) et y' = F(x) pour l'égalité du moment de stabilité de tous les points inférieurs au point (s, ϵ) . Si la courbe intrados est donnée, l'équation (.3.) sera celle de l'extrados; si au contraire la courbe ex-

trados est donnée, elle sera l'équation différentielle du second ordre de la courbe intrados: par exemple, si la voûte devait être extradossée de niveau, on aurait $y'=o, y=c^2\frac{d^3y}{dx^2}$; cette équa-

tion intégrée donne

$$(x-s) = c \operatorname{Log} \left\{ \frac{y + \sqrt{M - c^2 + y^2}}{c + \sqrt{M}} \right\},$$

cette courbe intrados est la projection renversée d'une chaînette sur un plan vertical; on peut déduire de cette considération un moyen pratique pour la construire dans l'occasion.

Nous n'insisterons pas davantage sur ces recherches, qui sont plus curieuses qu'utiles. Toutes les courbes en usage sont bonnes quand la condition de stabilité est satisfaite, et les légers changemens qu'on voudrait y introduire en ajou-

teraient peu à leur solidité.

Il serait encore important de considérer dans les voûtes le rapport qui existe entre les pressions exercées dans leurs différens points et la résistance des matériaux, on trouverait que dans la plupart des grandes voûtes la pression que supporte la partie supérieure de la clef et les points de rupture est énorme, et s'exerce sur une très-petite surface. On devrait s'attacher à répartir autant que possible cette pression sur toute l'étendue des plans de joints; mais la solution de cette question, la plus importante qu'il reste à résoudre dans la construction des voûtes, dépend d'un emploi raisonné des mortiers, de la taille des pierres, et de soins minutieux à apporter dans le décintrement; elle n'est donc plus du

ressort de l'analyse, c'est aux constructeurs exercés à indiquer là-dessus les méthodes les plus convenables.

Rapport fait à l'Académie royale des sciences, le 26 mai 1823, sur le Mémoire de MM. Lamé et Clapeyron.

MM. Lamé et Clapeyron, anciens élèves de l'Ecole polytechnique, membres du Corps royal des Mines, et majors du Génie au service de Russie, ont présenté à l'Académie un mémoire qui traite de la stabilité des voûtes, sur lequel MM. Dupin et de Prony ont été chargés de faire

un rapport.

Ces deux ingénieurs se sont livrés aux recherches dont ils présentent les résultats à l'occasion de la reconstruction de l'église de St.-Isaac, située sur la place du palais d'hiver à St.-Pétersbourg, qui présente deux portiques semblables à celui du Panthéon de Rome, recouvert par une voûțe en berceau et en plein cintre et par deux platebandes latérales. La voûte, dont le diamètre est de plus de quarante pieds, est assise sur des colonnades, sans autre massif latéral pour résister à la poussée. Il s'agissait d'examiner si les doutes élevés sur sa stabilité avaient quelques fondemens, d'indiquer les précautions à prendre en cas d'affirmative, et de reconnaître, en même temps, si le mur cylindrique destiné à soutenir le dôme principal de l'édifice avait la stabilité suffi-

Le problème de la stabilité des voûtes en berceau est fort compliqué lorsqu'on veut avoir égard à tous les phénomènes physiquement pos-

sibles qui peuvent résulter des actions réciproques des parties qui les composent; il faut combiner avec la considération des mouvemens de rotation celle des mouvemens de translation ou déplacemens des parties du système, et ces derniers présentent des circonstances très-variées, qui offrent difficilement prise aux théories mathématiques. MM. Lamé et Clapeyron n'ont envisagé la stabilité que relativement aux mouvemens de la première espèce, et ils ont ramené les conditions de l'équilibre d'une voûte en berceau et de ses pieds-droits à celle d'un système de verges rigides et pesantes, dont nous allons ex-

poser la composition.

On admet comme résultat et d'expérience et de raisonnement que lorsque le système d'une voûte en berceau et de ses pieds droits est constitué de manière que les pieds-droits prennent un mouvement qui tend à les renverser, ce système se sépare en quatre parties, dont deux, placées d'un même côté par rapport à la verticale menée par le milieu de la clef, ont, de l'autre côté, leurs correspondantes semblables et égales. L'une des couples de masse se compose; 1°. d'un pieddroit, auquel reste adhérente une portion de la demi-voûte comprise entre la naissance et un joint qu'on appelle joint de rupture; 2°. du surplus de la demi-voûte, depuis le joint de rupture jusqu'au joint culminant de la voûte. La composition de l'autre couple de masse est exactement la même.

De plus le mouvement de ce système est assujetti aux conditions suivantes : 10. les argêtes extérieures des bases des pieds-droits ne changent pas de position, et deviennent des axes fixes de rotation; 2º. les arrêtes d'intrados des voussoirs contigus au joint de rupture ne se séparent pas; 3º. la même condition est censée remplie à l'extrados du milieu de la clef, qu'on suppose divisée en deux voussoirs. (Cette hypothèse n'est pas conforme à ce qui se pratique, mais on peut l'adt mettre ici sans inconvénient.

Ces arrêtes d'intrados, ou joints de rupture, et d'extrados à la clef, deviennent ainsi des axes mobiles de rotation, et le résultat général du changement de forme du système, lorsque les pieds droits tournent autour des arrêtes extérieures de leurs bases supposées fixes, est de faire ouvrir le joint de la clef à l'intrados-et les joints

de rupture à l'extrados.

D'après cette manière d'envisager les effets de la poussée de la voûte, on peut remplacer le systeme de cette voûte et de ses pieds-droits par quatre verges rigides et pesantes situées dans un même plan vertical; deux de ces verges partant des arrêtes extérieures des bases des pieds-droits, et se terminant aux intrados des joints de rupture, où se trouvent les extrémités inférieures des deux autres verges qui vont se réunir à l'extrados de la clef.

Le poids de chaque verge représente celui de la masse qu'elle traverse; les centres de gravité de la verge et de la masse se trouvent sur la même verticale, chaque point de réunion des extrémités des deux verges est une articulation mobile remplaçant un des axes mobiles de rotation ci-dessus mentionnés. Les axes fixes de rotation des bases sont remplacés par des articulations fixes.

On obtient, par ce système hypothétique, une

expression analytique de la somme des momens par rapport aux articulations inférieures fixes. Prenant positivement, comme il est d'usage, les momens des forces qui tendent à rapprocher les points de rupture, le signe de la somme, si elle n'est pas nulle, indiquera dans quel sens les pieds-droits doivent tourner autour des articulations fixes; mais, dans l'état physique des choses, le cas qui donne une somme négative est le seul que l'on considère comme celui de la non stabilité. La solidité exige même une somme positive, qui cependant a des limites relatives à diverses circonstances (celle, par exemple, de la compressibilité du sol, qui pourrait permettre l'enfoncement des arrêtes intérieures des piedsdroits), circonstances que les auteurs du mémoire n'ont pas prises en considération.

Lorsque la somme des momens est nulle, il v a indifférence de stabilité, et la plus légère addition de poids à la clef doit occasionner le ren-

versement des pieds-droits.

Les quantités relatives à la position des points de rupture entrent comme inconnues dans l'expression générale des momens dont nous venons de parler. Les premiers géomètres ou ingénieurs qui se sont occupés de la théorie de la stabilité des voûtes, ont éludéla recherche analytique de cette position, en se la donnant à priori, et plaçant le point de rupture au milieu de la longueur de la demi-voûte. Une pareille hypothèse ne peut convenir qu'à des cas particuliers; et d'après une théorie mieux entendue, des auteurs plus récens ont fait consister le caractère distinctif du point de rupture dans la propriété d'offrir le plus

Lorsque la différence p-n est nulle ou négative, il y a ou indifférence ou défaut de stabilité, ce qui nécessite une addition de masses pour rendre p-n positif. MM. Lamé et Clapeyron déterminent l'effet d'un poids placé à une distance horizontale quelconque de l'articulation fixe inférieure, la distance de cette articulation, au-delà de laquelle ce poids diminue la stabilité au lieu de l'augmenter, distance dont ils donnent une construction fort simple, et démontrent que, pour augmenter la stabilité avec le moins de matériaux possible, il faut que les poids additionnels soient peu éloignés de la verticale passant

par le point de rupture.

Une autre construction remarquable par sa simplicité et son élégance, et dont on peut tirer un parti utile dans la pratique, est celle que les auteurs donnent pour trouver la position du point de rupture : ils supposent qu'à partir de ce point, la fente de la voûte, si cette voûte se rompait, serait verticale, ce qui n'est pas rigoureusement exact; mais cette hypothèse favorise la stabilité et ne comporte qu'une erreur négligeable, sur-tout dans les grandes voûtes surbaissées. En l'admettant, on arrive au théorème suivant : « Le point de rupture est celui pour lequel » la tangente à l'intrados, en ce point, vient » couper l'horizontale passant par le sommet de » la clef, au même point que la verticale passant » par le centre de gravité de la portion supé-» rieure de la demi-voûte qui tend à se déta-» cher. »

Élevant des verticales par les centres de gravité de plusieurs portions de la voûte, à partir du sommet, et menant des tangentes à tous les points d'intrados, qui terminent les portions de voûte, la courbe, lieu géométrique des intersections de ces verticales et de ces tangentes, détermine, par sa rencontre avec l'horizontale passant par l'extrados de la clef, un point à partir duquel on mène à la courbe d'intrados la tangente qui résout le problème.

Un avantage remarquable de la nouvelle théorie de la stabilité des voûtes est de faire connaître immédiatement, et par la considération isolée de la partie supérieure de la construction, le degré de résistance qu'il faut donner aux parties inférieures. On peut ainsi établir d'avance des calculs sur différentes espèces de voûtes avant d'avoir rien statué sur les supports ou piedsdroits, dont les formes et les dimensions dépendent ensuite des résultats de ces calculs. On cherche d'abord la position de ce point de rupture par la condition du maximum de la quantité n, dont nous avons parlé plus haut; et ce point étant trouvé, on a aisément la masse, la position du centre de gravité, et le moment de la partie de la voûte qui tend à renverser les piedsdroits.

MM. Lamé et Clapeyron ont donné les équations résolvant le problème de la position du point de rupture pour trois espèces de voûtes, savoir : la voûte en berceau cylindrique, d'une épaisseur constante, que nous désignons par le nom de voûte extradossée; la voûte sphérique pareillement extradossée, et la voûte circulaire à extrados horizontal.

Ces équations sont de l'espèce de celles qu'on appelle transcendantes; l'inconnue, qui est un

Tome VIII, 4e. livr.

Ggg

angle, ne peut se déterminer que par le tâtonneement. Les auteurs en ont fait des applications numériques à deux cas particuliers: l'un, relatif à la voûte circulaire extradossée, et en supposant l'épaisseur constante égale au seizième de l'ouverture, ils trouvent que le joint de rupture, pris perpendiculairement à l'extrados, est situé à 55° 23' du milieu de la clef, ou à 34° 37' des naissances, la voûte étant en plein cintre. Dans cette espèce de voûte, la position du joint de rupture ne dépend que du rapport entre les rayons intrados et extrados, ou du rapport entre l'épaisseur de la voûte et son diamètre.

En voulant étendre aux voûtes sphériques l'application de la méthode qui a spécialement pour objet les voûtes en berceau, MM. Lamé et Clapeyron ont été obligés d'ajouter un phénomène de rupture à ceux qui résultent de la nonstabilité de ces dernières voûtes. Ils disent que les fissures de plusieurs dômes, et particulièrement de celui de Saint-Pierre de Rome, ont appris qu'une voûte sphérique tend à se partager en demi-fuseaux par des plans méridiens verticaux; le nombre de ces demi-fuseaux dépend de celui des parties faibles du mur cylindrique qui soutient la voûte : ainsi le dôme principal de l'église de St.-Isaac à St.-Pétersbourg, devant être soutenu par un mur cylindrique percé de douze portes en arcades, tendra à se séparer en douze parties par des plans méridiens verticaux passant par les milieux des portes.

Ces préliminaires étant admis, il suffit, pour trouver les conditions de l'équilibre d'une voûte sphérique, d'établir celui du demi-fuseau et de la partie du mur cylindrique compris entre deux méridiens sphériques, en employant une méthode semblable à celle qui s'applique aux voûtes en berceau.

MM. Lamé et Clapeyron déterminent par cette méthode la position du joint de rupture de la voûte sphérique extradossée dé l'église de Saint-Isaac, dont les rayons intrados et extrados sont respectivement de 32 et 34 pieds anglais; ce qui donne pour l'épaisseur de la voûte un 32° du diamètre intérieur, et ils trouvent que ce joint est à 68° 18′ de la clef, ou 21° 42′ des naissances.

Un supplément au mémoire dans lequel on trouve les formules relatives à la voûte en berceau circulaire à extrados horizontal, renferme de plus la démonstration analytique de la construction géométrique ci-dessus mentionnée, qui donne le point de rupture : les auteurs y ont joint la solution des deux problèmes. Dans l'un, ils cherchent, pour une voûte surbaissée à extrados horizontal, dont le point de rupture serait, aux naissances, l'équation de la courbe d'intrados, qui donne le plus grand moment de la stabilité: l'analyse de ce problème appartient à la méthode des variations. La courbe cherchée est de la nature de celles que prendrait une paroi cylindrique flexible soumise à la pression d'un liquide entre deux plans verticaux, ou de celle qui est donnée par la section transversale du demi-cylindre qui termine le mercure déprimé entre deux plans verticaux parallèles et trèsvoisins.

La développée de cette courbe, qui est don-

née par une équation assez simple entre l'axe et l'abscisse, pourrait au besoin servir à la construction de la développante, et les auteurs tirent de la solution de ce problème une conséquence favorable, sous le point de vue de la solidité, aux courbes formées par des raccordemens d'arcs de cercles, connues sous le nom d'anses de panier.

Dans un second problème, ils se proposent d'examiner s'il n'existe pas des courbes qui donnent un moment de stabilité constant, quelle que soit la position du joint vertical de rupture; ils trouvent que cette condition ne peut pas être satisfaite pour toute l'étendue d'une voûte, mais qu'elle peut l'être pour tous les points d'une portion de cette même voûte. Appliquant leur analyse au cas d'une voûte à extrados horizontal, ils arrivent, pour construire la courbe intrados, à une équation transcendante, qui est la projection renversée d'une chaînette sur un plan vertical.

Au reste, ces dernières recherches sont plus curieuses qu'utiles, les auteurs en conviennent eux-mêmes: « Toutes les courbes en usage, di» sent-ils, sont bonnes quand la condition de
» la stabilité est satisfaite, et les légers change» mens qu'on voudrait y introduire ajouteraient
» peu à leur solidité. »

Observations.

La publicité des premières données expérimentales sur lesquelles on a établi la théorie actuelle de la stabilité des voûtes, date d'environ

un demi-siècle. Perronet, après avoir décintré le pont de Neuilly en 1772, lut, à la rentrée de l'Académie royale des sciences de 1773, un mémoire imprimé parmi ceux que l'Académie a publiés la même année, et dans lequel il décrit les phénomènes de tassement observés au décintrement de plusieurs grands ponts, et particulièrement des ponts de Nogent-sur-Seine et de Neuilly. Ces ponts avaient été projetés de manière à satisfaire pleinement aux conditions de la stabilité; mais aucune disposition raisonnablement praticable ne pouvait empêcher l'effet de la compression des cimens qui garnissaient les joints de lits et celui de la tendance des parties du système à prendre une position d'équilibre qu'ils n'avaient pas rigoureusement sur les cintres: d'ailleurs, en voulant satisfaire à cette dernière condition; on se serait donné un embarras en pure perte, attendu que le remplissage des reins, le pavage, la construction des trottoirs et des parapets ne se font qu'après le décintrement : or, dans tous les phénomènes des tassemens qui ont eu lieu après, et qui ont même commencé à se manifester avant le décintrement, on a constamment remarqué qu'à partir de la clef les joints de lits des cours de voussoirs successifs s'ouvraient à l'intrados, le plus grand écart angulaire étant à la clef, et cette inclinaison diminuant graduellement jusqu'à un joint de lit dont la position varie dans différentes voûtes, auquel correspondaient deux paremens intérieurs de voussoirs parallèles. A partir de ce joint de lit jusqu'aux naissances, les joints s'ouvraient à l'extrados, en suivant, comme ceux de la partie

supérieure de la voûte, une loi sensiblement ré-

gulière dans leurs écarts.

Il résulte de ces effets que les parties de la voûte placées entre le joint parallèle et les naissances, n'exercent sur les cintres, lorsque les clefs sont posées, qu'une pression faible et même nulle en plusieurs points; ce qui se fait connaître par la facilité avec laquelle on peut enlever plusieurs cales et couchis dont quelques-uns se détachent d'eux-mêmes lorsqu'on se présente pour les enlever. Cette circonstance doit être prise en grande considération dans l'application des méthodes de décintrement.

Nous ajouterons que les tassemens dont nous venons de parler étant prévus d'avance, on a eu soin de surhausser les voûtes en les posant sur les cintres, de manière que l'effet du tassement se réduisit à les ramener à la hauteur projetée, et on avait soin de rendre le surhaussement plu-

tot fort que faible.

Au pont de Louis XVI, dont les travaux ont été commencés en 1786, et à la construction duquel un des commissaires a été employé comme ingénieur sous les ordres de Perronet, quelques dispositions particulières ont été ajoutées à celle du surhaussement, d'après l'observation des bâillemens de joints qui avaient lieu en différens sens, lors des décintremens antérieurs de plusieurs grands ponts, et pour bien s'assurer du retour de ces joints au parallélisme après les effets de tassement, on a posé les cours de voussoirs sur les cintres en faisant converger leurs paremens intérieurs en sens contraire à celui de la convergence que le décintrement devait leur

donner, de manière que le tassement n'a fait que les ramener au parallélisme. De plus, pour se préparer les moyens de mesurer avec exactitude les effets résultans des phénomènes de tassement, on a tracé sur les plans des têtes de chaque voûte trois lignes droites, l'une horizontale, au-dessus de la clef, s'étendant de part et d'autre de cette clef jusqu'aux points où l'on jugeait que devait se trouver la séparation des parties de voûtes respectivement déprimées et renflées. Les deux autres droites, inclinées, partant des extrémités de l'horizontale, se terminaient vers les coussinets des naissances.

Vingt ans environ après cette opération, on a tracé sur les plans des têtes de nouvelles lignes droites, faisant fonction d'axes des abscisses auxquelles on rapportait par des ordonnées les points de la courbe suivant laquelle s'étaient infléchies les droites anciennement tracées. On a trouvé, comme on s'y attendait, que l'horizontale supérieure s'était déprimée et courbée audessous de sa position primitive, l'effet contraire ayant eu lieu pour les lignes inclinées latérales; mais la courbure de ces dernières est beaucoup moins sensible que celle de la première.

Nous mettons sous les yeux de l'Académie un dessin manuscrit de l'arche du milieu, sur lequel ces effets sont représentés graphiquement, et les ordonnées des courbes cotées en millimètres; l'Académie remarquera combien ces courbes sont régulières. Cet heureux résultat tient à des détails tant du projet que de l'exécution, dont l'exposition nous écarterait trop de notre sujet; nous nous hornerons à ajouter que l'arche dont nous

présentons le dessin, courbée en arc de cercle de 31 mètres de corde et 4 mètres de flèche, à trèspeu-près, ne s'est pas tout-à-fait abaissée de la quantité dont elle avait été surhaussée avant le décintrement, et qu'il est infiniment probable que tout le tassement dont elle est susceptible

est opéré depuis plusieurs années.

Ces résultats remarquables ne laissent aucun doute sur la réalité des phénomènes d'après lesquels on a ramené les conditions de la stabilité d'une voûte én berceau à la théorie des actions réciproques de quatre verges pesantes, assemblées à articulation dans un plan vertical. Cette théorie, il est vrai, fait abstraction des ouvertures graduelles de joints, des changemens de forme qui ont lieu entre les points correspondans aux articulations; mais on peut, pour les usages pratiques, supprimer ces considérations, qui d'ailleurs rendraient la solution du problème extrêmement compliquée.

Depuis la lecture et la publication du mémoire de Perronet, et même postérieurement à la construction du pont de Louis XVI, il a été fait des observations sur des modèles de voûtes construites avec soin et dans de grandes proportions, dont les résultats sont conformes à ceux que fournissent les observations des monvemens des grands ponts: nous avons lieu de croire que les premières sont dues à notre confrère, M. Rondèlet, membre de l'Académie des Beaux-Arts. On en trouve la description et la discussion dans le troisième volume de son Traité de l'art de bâtir. Un ingénieur des ponts et chaussées, dont la mort récente est un sujet

de douleur et de deuil pour ses amis et ses parens, de regrets amers pour tous ceux qui s'intéressent aux progrès des sciences et des arts, M. Boistard, enlevé subitement à la société à l'époque de sa vie où ses travaux passés donnaient de si belles espérances pour l'avenir, a exécuté et publié sur la même matière une série d'expériences si bien combinées et tellement variées, qu'on jugera peut-être inutile d'en faire désormais de nouvelles, les bases de calcul qu'elles fournissent paraissant fixées définitivement. Nous n'entendons cependant parler ici que des bases de calcul relatives aux cas où les mouvemens des parties des voûtes ont lieu autour d'axes fixes et mobiles, conformément aux explications précédemment données, et que les règles qu'on en déduit ne s'appliqueront pas à des mouvemens d'une autre espèce.

Passons maintenant aux applications théoriques qu'on a faites des expériences dont nous ve-

nons de donner la notice.

Depuis la lecture et l'impression du mémoire de Perronet jusqu'à la fin du dernier siècle, il n'a été publié aucune formule, aucune regle de calcul applicable à la stabilité des voûtes, et déduite des phénomènes importans que ce grand ingénieur avait fait connaître. On continuait à faire usage des formules de la Hire, Couplet, Bélidor, etc. En l'année 1800, celui de vos commissaires qui avait été employé comme ingénieur à la construction du pont de Louis XVI, mit au jour un ouvrage ayant pour titre: Mécanique philosophique, où il donne, art. 179, l'équation l'équilibre d'une voûte en berceau, en ramenant

les conditions que cette équation énonce à celles de l'équilibre d'un système de quatre verges pesantes, assemblées à articulation, absolument identique avec celui qu'on emploié maintenant (1). Quelques années après, en 1809, le Traité des ponts, de M. Gauthey, fut publié et enrichi de savantes et intéressantes notes par M. Navier, son neveu, dont le talent et le mérité sont bien connus de l'Académie. A cette époque, M. Boistard avait fait ses expériences, et la détermination du joint de rupture par la condition du maximum du rapport entre le moment de la force qui tend à renverser les piedsdroits, et celui de la force qui a une tendance contraire, était publiquement connu; MM. Boistard et Navier l'ont constamment adopté dans leurs recherches sur la stabilité des voutes.

En 1820, parut dans le 11º. 4 du Mémorial de l'officier du génie, un beau mémoire de M. Audry, chef de bataillon du même corps, dans lequel cet officier traite avec beaucoup de détail les diverses questions relatives à la mécanique des voûtes : c'est lui qui nous paraît avoir le premier ramené la condition d'après laquelle on détermine le point de rupture à des termes plus simples, en la faisant dépendre, non du maximum du

(1) Cette équation est la première de l'article 179; il faut faire attention, en lisant la signification des lettres dans la colonne de notation, que par le mot parement intérieur, on entend le parement qui, à la culée d'un pont, se trouve du côté des terres, et dont l'arrête inférieure est celle qu'on a désignée dans le mémoire et le rapport par le nom d'arrête extérieure de la base du pied-droit, ou axe fixe de rotation.

rapport entre deux momens de forces, mais du maximum d'un des termes de la somme de ces momens, ainsi que nous l'avons expliqué précédemment, lorsque nous avons dit que MM. Lainé et Clapeyron avaient introduit dans leur

analyse cette même simplification.

On voit, par ce qui précède, que ces deux jeunes ingénieurs ont été devancés dans la découverte des bases fondamentales de la théorie exposée dans leur mémoire; nous ne pensons pas cependant qu'on doive en conclure que le contenu de ce mémoire n'est pas tiré de leur propre fonds. Lorsqu'ils sont sortis de France, ils avaient à peine fini leurs études d'ingénieurs; ils n'ont pas dû connaître avant leur départ des traités qui sont à l'usage exclusif de quelques ingénieurs et architectes. Le mémoire de M. Audry n'était pas encore publié, et ces diverses productions se rencontrent bien plus rarement en Russie qu'en France.

Nous devons ajouter qu'abstraction faite du mérite de l'invention pour ce qui est relatif aux bases de théorie générale, leur travail n'en est pas moins digne d'éloges sur plusieurs objets de détail; la construction géométrique du point de rupture, les problèmes résolus dans le supplément du mémoire, offrent des résultats curieux et nouveaux. La marche de l'analyse concernant deux espèces de voûtes est conduite avec adresse et élégance. L'application qu'ils ont faite aux voûtes en dôme, des formules établies pour les voûtes en berceau, quoique augmentant les chances d'incertitudes dans les résultats, offre des moyens de vérification qui ne sont

point à négliger. En général, leur exposition a de la netteté et même de l'originalité, et nous les croyons très - capables d'appliquer utilement l'analyse aux recherches physico-mathématiques.

Si l'Académie partage à cet égard notre façon de penser, son opinion sera pour MM. Lamé et Clapeyron un puissant encouragement à continuer leurs recherches sur les questions qui intéressent les arts de construction, et qui fournissent encore aux ingénieurs savans et laborieux de grands moyens de se distinguer.

Signé Dupin, de Prony, rapporteur.

in the second se

ours de le reque de reconstitue des miserals

L'Académie approuve le rapport et en adopte les conclusions.

SUITE DU MÉMOIRE

SUR

LES MINES D'ÉTAIN DE SAXE;

PAR M. MANES, aspirant au corps royal des Mines (1).

FONDERIES D'ALTENBERG.

LES schlichs préparés aux diverses laveries du Stockwerk étaient fondus autresois dans deux usines, où l'on faisait usage, comme par-tout ailleurs, de petits fourneaux à manche, de sept pieds de hauteur. Cependant on avait reconnu depuis long-temps le désavantage d'une méthode qui ne permettait de fondre que de très-petites quantités à-la-fois, et on se proposait de substituer à ces petits fourneaux des fourneaux plus élevés, lorsqu'en 1806 on construisit à Schlackenwald en Bohême, pour la fonte des minerais d'étain, un fourneau de quinze pieds de haut qui produisit les meilleurs résultats. Le peu d'extraction qu'occasionnèrent les guerres d'alors, et le bas prix auquel tomba l'étain furent autant d'obstacles qui empêchèrent la société d'Altenberg de suivre cet exemple. Ce ne fut qu'à la fin de 1809, que l'étain ayant repris de la valeur, on fit dans l'usine inférieure les changemens que nécessitait la nouvelle méthode de fondage.

Préliminaires.

⁽¹⁾ Voyez, pag. 499 et suivantes de ce volume, le commencement de ce mémoire.

838

On continua quelque temps encore de fondre au petit fourneau dans l'usine supérieure, et après plusieurs expériences suivies, et un grand nombre d'essais comparatifs qui, tous, prouverent l'avantage du nouveau fourneau, on ne conserva que ce dernier, dont on se sert encore aujourd'hui.

Pour donner une juste idée de ces deux modes de fondage au grand et au petit fourneau, et des avantages propres à chacun, je décrirai : 1º. l'ancienne méthode pratiquée encore en plusieurs lieux, 2º. les changemens successifs qu'on y a apportés, 3º. la nouvelle méthode telle qu'on la suit actuellement.

De la fonte au petit fourneau.

Le fondage du schlich d'étain, au petit fourneau, s'exécute encore à Altenberg et à Geyssing sur les produits des filons stannifères de cette contrée. La méthode qu'on y suit, en tout semblable à celle qui se pratiquait dans les deux anciennes usines du Stockwerk, m'a fait connaître aussi cette dernière, que je vais décrire.

Description des fourneaux.

Les fourneaux dans lesquels on opérait alors avaient sept pieds trois pouces de hauteur. La coupe horizontale supérieure avait deux pieds de largeur postérieure, un pied neuf pouces de largeur antérieure, et deux pieds trois pouces de profondeur : celle prise au niveau de la tuyère avait un pied un pouce de largeur postérieure, neuf pouces de largeur antérieure et un pied dix pouces de profondeur. La sole était une pierre de granit peu micacé, qui avait environ quatre pouces d'inclinaison vers la face antérieure. La forme et l'œil étaient faits d'argile; la forme

avait cinq pouces au-dessus de la sole et la même inclinaison que celle-ci; l'œil avait six pouces et demi de hauteur et deux pouces de largeur. Les parois intérieures du fourneau étaient construites de pierres de granit, dans la partie inférieure, sur une hauteur de deux pieds et demi, puis de briques jusqu'au gueulard; le massif était luimême de granit. Les soufflets de cuir qui alimentaient ces fourneaux avaient neuf pieds six pouces de longueur, quatre pieds deux pouces de plus grande largeur, et un pied trois pouces de plus petite largeur; leur plus grande extension était de quatre pieds.

Dans ces fourneaux, une pierre de sole ne dure pas plus de quatre ou cinq fontes. Lorsqu'on lui en substitue une autre, on défait la partie postérieure du fourneau qui se trouve sous la forme, et par cette ouverture on retire l'anocienne sole et on introduit la nouvelle, ce que facilite la forme de la cuve plus large derrière que devant; on remplit ensuite le petit intervalle qui se trouve entre les parois et la pierre de sole, avec de l'argile et des fragmens de

gneiss.

En face de l'œil se trouve un bassin de réception, construit de pierres de granit, et, quelques pouces plus bas, un bassin de percée semblable. A chaque fonte, on doit enduire l'un et l'autre

d'argile.

Pour un fondage on prend 18 quintaux de Description schlich, dont 10 de schlich grossier et 8 de du fondage. schlich fin; on passe aussi un huitième à un quart de crasses d'une opération précédente, et trois quarts à un quintal des derniers résidusde lavage. Les schlichs sont apportés à l'usine

par le maître laveur dans de petits tonneaux du contenu d'un huitième à un quart quintal, et il est reconnu que de ces 18 quintaux de schlich on doit obtenir au moins 9 quintaux d'étain: aussi le fondeur ne les reçoit-il jamais qu'après s'être assuré de leur pureté par un lavage à la sébile.

On commence par chauffer le fourneau, on jette un panier de charbon allumé sur la sole, puis on remplit la cuve de noirs charbons, et on l'entretient ainsi pendant deux à trois heures; on laisse alors tomber le fourneau à moitié, et

on charge aussitôt en schlich.

On a près du fourneau un mélange d'un quintal de schlich et scories d'un travail antérieur. On a en outre, dans un baquet d'eau, des charbons cassés, qu'on retire avec un rateau, et qu'on charge sur une auge ou panier percé de plusieurs trous, et dont les dimensions sont de dix-huit

pouces de longueur, et neuf de largeur,

On charge d'abord deux petites pellées de schlich et un panier de charbon, et on continue ainsi jusqu'à ce que le fourneau soit plein. La fusion prenant une bonne marche, on augmente peu-à-peu les charges; et les pellées de schlich, qui d'abord ne tenaient pas au-delà d'une livre et demie, sont portées au double. On donne alors aux soufflets une vitesse telle que chacun fasse douze à quatorze aspirations par minute. On charge quatre fois par heure; on charge ordinairement une pellée de schlich dans l'un des coins de derrière, l'autre pellée dans le second coin, et la mesure de charbon humide au-dessus, qui recouvre le tout : on varie d'ailleurs la place de chargement du côté de l'œil or

du côté de la tuyère, selon la marche du fourneau et le plus ou moins d'égalité des charges d'un bord et de l'autre. Quand le fourneau va bien, on doit voir une égale chaleur de part et d'autre de la tuyère; l'étain et la scorie doivent couler ensemble par l'œil et non séparément, le gueulard ne doit ni être dégagé de flammes ni

être trop chaud.

Après deux heures du commencement des charges paraît déjà un peu d'étain et de scories dans le bassin de réception. Les scories riches en grains d'étain sont enlevées aussitôt, et rechargées de suite; les autres sont retirées de même de dessus le bain d'étain, et jetées dans un baquet d'eau, d'où on les prend, les casse au marteau, et on les met à part. Après huit heures environ, qu'on a passé 12 quintaux et demi de schlich, le bassin de réception est plein d'étain; on chauffe alors le bassin de percée, on met de la poussière de charbon au fond, et on puise à la poche l'étain du bassin de réception, qu'on coule dans celui de percée. De cette manière on n'a pas besoin d'arrêter le vent des soufflets, et on la préfère à la percée, qui arrête l'opération et refroidit toujours le bassin de réception.

L'étain de cette seconde coulée, étant suffisamment pur, est coulé sur une plaque de cuivre l'étain. roulé en balles, et mis en magasin; mais pour ce coulage il faut qu'il ait une température convenable; de cette température dépend en effet son plus ou moins de brillant. Versé trop chaud, il prend un aspect veiné; trop froid, il devient mat, et perd considérablement de sa ductilité. Un fondeur exercé peut juger au premier coup-d'œil si l'étain est trop chaud ou trop

Tome VIII, 4e. livr.

froid pour être coulé. Si en découvrant le bain des charbons qu'on y tient constamment, celuici se montre diversement coloré, il est trop chaud; si, au contraire, il offre une teinte obscure et uniforme, il est trop froid. Dans le premier cas, on peut hâter le refroidissement en en puisant quelques cuillerées que l'on coule sur la plaque de cuivre, et en plongeant dans le bain la feuille refroidie; dans le second cas, on recouvre le bain de charbons enflammés. Lorsque l'étain a la température convenable, il paraît brillant comme une glace. Le fondeur le puise alors avec une cuiller, qui peut contenir cinq à six livres, et le verse sur la plaque de cuivre, qui a cinq pieds de longueur, deux pieds de largeur et un quart de pouce d'épaisseur. Il coule l'étain en six à huit bandes minces, qui se touchent les unes les autres et ne font qu'un même tout. Aussitôt que cette feuille est solidisiée, le maître laveur, qui est présent, la roule en balles; il la saisit avec des gants, la ploie en deux, puis en quatre, de manière que la face unie qui était en contact avec la feuille de cuivre soit extérieure ; il la bat fortement avec un maillet de bois pour la comprimer; puis la passe au gamin, qui y fait, avec un marteau de fer, trois petits enfoncemens, dans lesquels le fondeur coule à la fin de petites quautités d'étain, et y applique immédiatement les cachets de la société et du Conseil des Mines.

FONDERIES DETAIN

Lorsque tout le schlich et les crasses sont des scories. passés au fourneau, on charge le schlich des derniers résidus de lavage avec un demi de quintal environ de scories. Après douze heures du commencement, toutes ces, charges sont ordi-

Lome VIII, L. lior.

nairement passées : le fondeur se dispose alors à repasser les scories du courant de l'opération, et comme il ne doit pas mêler l'étain obtenu de ces scories avec celui du schlich, il attend, pour commencer a charger en scories, que tout l'étain de schlich se soit rendu dans le bassin de réception, qu'il ait fait la percée, et nettoyé entierement ce bassin. Il arrête dans ce cas le vent des soufflets, découvre le bain, nettoie le devant de l'œil, perce le chio, et recouvre de poussier de charbon la sole du bassin de réception : alors il redonne le vent et charge en scories.

L'étain de cette deuxième percée n'est point Purificapur comme le premier; il contient ordinairetion de l'étain impur. ment du fer, de l'arsenic, du cuivre et du bis muth, et par là doit être soumis à une purification avant d'être coulé en balles. Cette purification s'exécute sur une aire d'argile de forme rectangulaire, qui offre une légère inclinaison, et touche à un bassin inférieur construit de pierres de granit, et enduit aussi d'une mince couche d'argile. On chauffe cette aire et son bassin avec de gros charbons enflammés, qu'on rassemble ensuite sur l'aire, sur une hauteur d'environ huit pouces: alors l'étain qui est dans le bassin de percée est puisé avec une cuiller, et versé doucement sur ces charbons. L'étain filtre alors à travers les charbons, et coule pur dans le bassin, tandis que les autres métaux à demi solidifiés demeurent sur la sole mélangés aux charbons. Lorsque l'étain a cessé de couler, l'on retourne les charbons avec une pelle de fer, et on en fait couler de nouvelles portions; puis, pour enlever les dernières, on retire les gros charbons, on rassemble les petits et les crasses en un

Hhh 2

las, et on hat fortement dessus avec un maillet de bois. L'étain qui se trouve dans le bassin est ensuite repris et coulé en balles, comme nous

l'avons dit plus haut.

Pour la fonte des dix-huit quintaux de bon schlich et des crasses et des résidus qu'on passe en même temps au fourneau, on brûle ordinairement dix corbeilles de charbon, de vingt pieds cubes, deux cent seize pouces cubes chacune. L'opération dure douze heures environ; on en retire six quintaux et demi d'étain; savoir, trois et demi de la première percée et trois de la seconde.

Dans la refonte des scories, on charge un demiquintal à-la-fois; on charge généralement au milieu, et en trois fois successives, avec trois auges ou paniers de charbon non mouillé; on fait de quatre à six charges par heure, on fait faire aux soufflets vingt aspirations par minute: une heure après le commencement, paraissent de nouveau de l'étain et des scories dans le bassin de réception. Ces nouvelles scories sont si fusibles, qu'elles coulent d'elles-mêmes sur le plan incliné, et vont dans le réservoir d'eau; on les en retire aussitôt pour être rechargées encore une fois sur le fourneau; la première refonte des scories dure environ trois heures, la deuxième de deux heures à deux heures et demie. Lorsqu'on juge que la dernière charge est arrivée à la tuyère, on diminue peu-à-peu le vent, on ouvre l'œil tout-à-fait, on fait couler les scories; on découvre le bain, et on perce pour recevoir le dernier étain, qu'on doit purifier avant de le couler en balles. Le bassin de réception est ensuite nettoyé, puis on retire du

fourneau, avec la curette, les charbons et les dernières parties qui s'étaient attachées aux parois, et on les réunit dans le bassin de réception. Des refontes de scories on retire environ trois quintaux d'étain; les crasses et les produits qui se sont amassés dans la cheminée des fourneaux sont donnés au maître laveur : les premières sont bocardées et lavées, les seconds lavés seulement, et les schlichs qui en résultent conservés pour un fondage.

On voit que d'une fonte de dix-huit quintaux Produit et (924k,30) on obtient, ainsi que de la refonte des scories, neuf quintaux et demi (487k.,80) à neuf quintaux cinq huitiemes (495k.) d'étain purifié.

La dépense en charbon revient, terme moyen, et en y comprenant le chauffage du fourneau, à une corbeille de charbon (0,443^{m. cub.}) par quintal d'étain (51k.,35) fondu; il y a aussi des cas où sur dix-huit quintaux de schlich on a usé dixneuf et quelquefois dix-sept corbeilles, cela dé-

pend du degré de fusibilité du minerai.

Un petit fourneau occupe un fondeur et un gamin. Le maître de la laverie, dont on fond le schlich, doit aussi être présent à l'opération; le fondeur recoit trois gros (of.,49) par quintal d'étain obtenu, et pour chaque fondage vingt et un gros (3',36) pour la boisson des ouvriers. Le maître laveur recoit pareillement trois gros(of,49) par quintal d'étain, comme gratification, pour avoir bien soigné la préparation mécanique; le maître fondeur reçoit en outre douze gros (1,97^t.) pour la réparation du fourneau. Quant au gamin pris à la laverie, il ne reçoit point de paie particulière.

d'un fondage.

L'étain obtenu est aussitôt porté à Altenberg, pesé et mis dans des tonneaux du contenu de cinq quintaux et de deux quintaux et demi; le quintal de la mine est divisé en 112 livres, et réquivantrà 114 livres poids de Leipsick, tandis que le quintal ordinaire n'est que de 110 livres. A chaque fondage, l'église d'Altenberg reçoit une balle d'étain du poids de 3 livres.

Refonte des scories au fourneau

Dans le fondage au petit fourneau, que nous venons d'exposer, les scories qui ont déjà été repassées deux fois contiennent encore assez d'étain pour qu'on puisse les retraiter encore avec hvantage. Cette nouvelle fonte des scories s'execute dans un fonrmeau plus bas que celui destiné aux schlichs. La hauteur de ces fourneaux est de quatre pieds huit pouces; la coupe horizontale supérieure a deux pieds deux pouces de largeur postérieure, dix-neuf pouces et demi de largeur antérieure, et deux pieds quatre pouces de profondeur. La coupe , prise au niveau de la tuyère, a treize pouces de largeur postérieure, onze de largeur antérieure et deux pieds de prosondeur. Les soufflets en cuir ont huit, pieds dix spouces de longueur, trois pieds huit pouces de largeur à la tête, dix-sept pouces de largeur au bas, et chaque soufflet fait huit aspirations par minute.

La sole de ces fourneaux est faite d'une brasque composée de trois parties de poussier de charbon et une partie d'argile; la forme est aussi faite d'argile, et l'ouverture a deux pouces un quart de large. La sole a trois à quatre pouces d'inclinaison vers l'œil, qui a sept à huit pouces de hanteur et deux pouces et demi de largeur

au bas; on donne ordinairement sept à huit pouces de distance entre la forme et la sole pour le jeu des soufflets; le bassin de réception est rond, de deux pieds dix pouces de diamètre et

quinze pouces de profondeur.

Pour un fondage de scories à ce fourneau on rassemble toujours celles de trois fontes de schlich, qui forment ordinairement trente mesures (wogen), ou un poids de quinze à vingt quintaux; on les étend dans l'usine sur une hauteur de huit pouces, et on y place encore une mesure de crasses de la dernière fonte et une mesure de scories du résidu, dit abgang, qui proviennent d'une fonte de ces résidus, laquelle n'a lieu qu'une fois tous les deux ans, et qui sont trop pauvres pour être repassées seules.

Pour commencer on chauffe la cuve du fourneau et le bassin de réception pendant deux à trois heures, ensuite on remplit la première sur une hauteur de quatre pieds, et on met la première charge. Chaque charge se compose d'un panier de charbon et deux augettes du mélange, et on les répète autant de fois qu'il y a de place pour une nouvelle charge. Les scories qui arrivent dans le bassin de réception se solidifient à la surface, et sont enlevées sous forme de gâteaux. Les premieres scories, ainsi que celles qui se déposent près de l'œil, encore riches en étain, sont rechargées immédiatement; les autres sont rejetées. Aussitôt que le bassin de réception est plein d'étain, on dégage le bain de toutes les scories qui le recouvrent. Ordinairement on enlève six à sept gâteaux avant de voir la surface pure du bain d'étain. Les trois

Observa-

mode de

ondage.

premiers gâteaux sont jetés sur la halde, et les rois derniers joints aux scories qui restent encore à passer; l'étain est ensuite puisé du bassin de réception dans des cuillers de fer et versé sur l'aire de purification, qu'on a eu soin de recouvrir de charbons embrasés. Pendant que le fondeur s'occupe de cette purification, le vent du fourneau est arrêté, afin que la fusion des scories et de l'étain ne continue pas par l'œil. De cette première coulée d'étain on obtient un quintal à un et un huitième de quintal; on redonne ensuite le vent, et on continue à passer les scories premières, ainsi que les crasses et les scories riches du cours de l'opération. Lorsque tout a été chargé, on retire encore du bassin de réception environ moitié autant d'étain que la première fois. En général, d'une refonte au petit fourneau, de trente wogen, ou quinze quintaux de scories (770k.,25) et un quintal (15k.,35) de crasses, on retire un et demi (77k.) à un cinq huitièmes (83k.,45) de quintal d'étain, avec une dépense de six corbeilles de charbon (2^{m.cub.},66), et dans six heures de temps. Le fondeur fait cet ouvrage à prix fait: il reçoit deux écus et demi (91,85) par quintal d'étain fondu; il doit d'ailleurs payer son gamin, sa lumière, etc., etc.

thode de fondage dans le troisième volume de la tions sur ce deuxième partie de sa Métallurgie, publié au commencement de 1809, propose d'y apporter plusieurs changemens, dont voici les principaux:

> 10. De remplacer les petits fourneaux dans lesquels on avait fondu jusqu'alors, par d'autres

M. Lampadius, après avoir décrit cette mé-

plus élevés, dans lesquels la quantité du schlich enlevée par le vent des soufflets serait beaucoup moindre, le minerai arrivant devant la tuyère plus échauffé, et par suite plus propre à la fusion et la désoxidation; enfin où les couches supérieures de charbon seraient trop éloignées du foyer pour s'enflammer et se brûler inutilement.

2°. D'élargir le fourneau dans la partie de la forme. L'expérience en effet a prouvé que pour tous les métaux facilement oxidables, la plus grande largeur du foyer contribuait singulièrement à la parfaite désoxidation, et ceci se conçoit aisément ; car il y a alors plus de charbon en contact avec le vent des soufflets, par suite plus d'oxigène soustrait à l'action des parties de métal qui peuvent avoir déjà été réduites.

3°. De fondre sur une sole de brasque au lieu de le faire sur une pierre de granit : on y aurait cet avantage que cette sole serait beaucoup plus durable, et le degré de chaleur du foyer

beaucoup plus élevé.

4º. Enfin, de construire dans l'intérieur même du fourneau un bassin dans lequel l'étain et les scories venant se déposer, ces dernières, soumises plus long-temps à l'action du feu, puissent demeurer plus long-temps en fusion, et mieux permettre aux parties d'étain qu'elles contiennent de se réunir à la masse.

2°. Des changemens apportés et essais.

Vers la fin de l'année 1809, la société d'Altenberg ayant résou d'adopter les changemens qu'on lui proposait, et dont les bons résultats se trouvaient confirmés par ceux obtenus à Schlackenwald, elle fit construire dans l'usine inférieure qu'elle possédait un nouveau fourneau dont voici les dimensions:

Descrip-

Ce fourneau, construit de syénite porphyre à grand four gros grains, eut quatorze pieds cinq pouces de hanteur. A partir de la sole jusqu'à une hauteur de six pieds cinq pouces, on donna à la cuve intérieure une forme ovale, et deux pouces de Rirgeur de plus qu'à la partie supérieure; le grand diametre de cet ovale était de deux pieds trois pouces, le perit de dix-huit pouces. La partie supérieure offre au contraire la forme d'un quadrangle irrégulier, dont les deux côtés longs out deux pieds trois ponces, celui de devant un pied neuf pouces, et celui de derrière deux pieds. La face artérieure est verticale, les trois autres sont couchées de six pouces sur le dos. Le bassin de réception de l'étain se trouve dans l'intérieur même du fourneau, creuse dans la sole; il est de forme ovale, construit d'une couche de dix pouces de brasque pesante qui pose sur la pierre de sole, et a treize pouces de profondeur. A la partie inférieure est le trou de percée qui traverse la pierre posée de champ, fermant le devant du fourmeau.

> L'œil construit sur la face antérieure du fourneau a six pouces de hauteur et trois de largeur; il est à treize pouces au-dessus de la pierre de sole. Pendant la fonte, on le tient fermé avec de l'argile, et on ne l'ouvre que lors de la percée, pour pouvoir enlever les scories qui se sont attachées au bassin de réception.

> La forme, faite de deux pierres de grès, est à deux pieds de la pierre de sole ; le vent du soufflet est tellement dirigé qu'il vient frapper la pa

roi antérieure à deux pouces au-dessus de l'œil et de chaque côté.

Aussitôt que ce fourneau fut disposé, on prit Premier soixante-douze quintaux d'étain qu'on divisa en essai de fondeux parties égales : l'une fut fondue au petit fourneau dans l'usine supérieure, et l'autre dans ce nouveau fourneau.

Dans le grand fourneau on obtint, en vingtdeux heures, de ces trente-six quintaux de schlich

16 quint. 13 liv. d'étain de la fonte de schlich. 74 liv. d'étain de la fonte des scories.

47 quint. 87 liv. d'étain au total, avec 42 corbeilles de charbon.

Dans le petit fourneau, on employa au contraire vingt-six heures et demie à la fonte de ces trente-six quintaux de schlich, et on en retira

11 16 quint. 51 liv. d'étain de schlich 1 quint. 29 liv. d'étain de scories.

17 quint. 80 liv. d'étain en total, avec une dépense de 40 corbeilles de charbon.

Il suit de là que le grand fourneau a donné seulement sept livres d'étain de plus que le pétit fourneau, qu'il a employé quatre heures et demie de moins, et a brûlé deux corbeilles de Tharbon de plus.

D'autres essais du même gettie firent reconhaître, d'une manière certaine, que le grand four-Reau exigeait moins de temps que le petit pour fondre la même quantité, et qu'il rendait un pen plus d'étain, mais consommait un pen plus de combustible. and an accompanion his a

Aventag ournean

Avantage du grand fourneausur le petit.

qqs tous et es

sais.

Douxième paratif.

Tous les essais n'avaient été exécutés jusquelà que sur de petites quantités. On en fit un de plus longue durée; on prit trois cent vingtquatre quintaux de schlich, qu'on fondit d'une manière continue au grand fourneau. La même quantité fut passée à plusieurs reprises au petit fourneau, voici les résultats qu'on obtint :

Au grand fourneau, le temps de la fonte fut de cent soixante-quatorze heures et demie, la quantité de charbon brûlé trois cent soixanteonze corbeilles, et l'étain produit cent soixanteneuf quintaux et quarante-sept livres, dont cent trente cinq quintaux quarante-une livres de la fonte de schlich, et trente-quatre quintaux six livres de la fonte des scories.

Au petit fourneau, on brûla trois cent quarante-six corbeilles de charbon, et on obtint cent cinquante-un quintaux et quatre-vingt-dix-sept livres d'étain, dont cent quarante-un quintaux trente-huit livres de la fonte de schlich, et dix quintaux et soixante-neuf livres de la fonte de scories. Quant à la durée, elle ne fut point observée d'une manière exacte; elle était au moins de deux cent trente heures.

Avantages du grand le petit.

Il suit de là que le petit fourneau a, il est vrai, fourneau sur usé vingt-cinq corbeilles de charbon de moins; mais aussi que le grand fourneau a donné dixsept quintaux et cinquante livres d'étain de plus. Le premier a rendu à cette fonte 54 125 pour cent, et le second seulement $48 \frac{63}{81}$; enfin le grand fourneau a encore employé moins de temps que le petit.

Modifications apportées et es-

Ces avantages bien reconnus, on abandonna le petit fourneau pour ne plus fondre qu'au

D'ALTENBERG. grand. On fit dans la suite subir à ce dernier quelques modifications.

10. On remarqua que les pierres de la forme et celles des parois inférieures de la cuve, qui étaient de syénite-porphyre, étaient fortement attaquées par le feu : des-lors on les remplaça par d'autres d'un grès fin et compacte, qui se trouve près du village de Reinholdishayn, et ce

changement produisit le meilleur effet.

2°. Dans les premières fontes, le bassin de réception, de forme ovale, et haut de seize pouces sur la sole de pierre, était dans le milieu du fourneau; mais alors il arrivait souvent que l'étain coulait un quart d'heure ou même une demi-heure avec les scories. Pour obvier à cet inconvénient, et faciliter la percée, on disposa ces bassins, partie dans le fourneau et partie au dehors; mais alors la fusion se fit difficilement dans le fourneau, sans doute parce que la paroi postérieure du fover était trop refroidie : on le rétablit dans le fourneau comme avant, mais on ne ferma pas entièrement le devant, et, depuis, la fusion se fait bien sans qu'il passe d'étain avec les scories.

3°. On fit plusieurs essais relativement à la grandeur des charges qu'il convenait de donner; on trouva que cent quarante-trois livres de schlich par heure étaient la meilleure proportion, et que le fourneau, avec des charges plus fortes et une vitesse du vent au-delà de quatre tours et demide roue par minute, donnerait moins d'étain.

4º. On a entrepris en outre quelques essais sur le meilleur fondant à employer dans les fontes de schlichs, on n'en a retiré aucun résultat; on a remplacé les scories par de la chaux carbonatée,

une autre fois par du fluate de chaux, jamais en n'a eu de bonne fusion. Dans le dernier cas, le fourneau devint obscur, et il fallut bientôt charger de nouveau en scories. Pour connaître la nature du fondant à employer, il faut considérer l'état du schlich qu'on emploie : or le schlich contient toujours environ 20 pour 100 de silice et aussi un peu de fer. On devait des-lors présumer que ce fluate de chaux produirait peus d'effet; quant à la chaux, plus propre à l'usage qu'on lui destinait, il est probable qu'elle aurait rempli son but, si au lieu de l'employer seuleon se fût servi d'un mélange de chaux et d'alumine. M. Lampadius a indiqué la potasse ou la soude comme le meilleur agent qu'on pût choisir; un essai fait avec un mélange de terres de savonniers a produit effectivement d'assez bons résultats, quoique ces terres parussent contenir trop pen d'alcali.

30. De la fonte au grand fourneau.

Après avoir indiqué les divers changemens amenés dans l'ancienne méthode de fondage, et les essais qui ont été faits à ce sujet, nous allons exposer celle qui se pratique aujourd'hui dans l'usine inférieure de Stockwerk, dont les dispositions ont été changées, et qui est la seule qu'on ait conservée.

Description de la fonderie actuelle. Cette usine, située au bas de la vallée du Tiefenbach, à six cents toises environ de la ville, se compose actuellement de deux fourneaux, l'un de quatorze pieds de hauteur pour la fonte des schlichs, et l'autre de cinq pieds pour la refonte des scories. Chacun de ces fourneaux a deux soufflets en cuir, mus par le même arbre, qui donné encore le mouvement à un bocard pour le pilage du charbon destiné à faire la brasque. A la droite du bâtiment est l'emplacement de la roue hydraulique, à gauche une petite chambre pour les fondeurs, et un emplacement pour les schlichs. Deux autres bâtimens, attenant à celui-ci, servent en outre à serrer, l'un le charbon, l'autre les schlichs qu'on apporte des diverses laveries.

Cette usine occupe cinq ouvriers; savoir, troiss fondeurs, qui se relèvent successivement de douze heures en douze heures, et deux chargeurs, qui se relèvent aussi toutes les douze heures. Le maître de la laverie dont on fond le schlich, doit en outre se rendre aux percées, et un de ses gamins assister à toute l'opération, pour préparer et donner aux chargeurs les charbons et le minerai.

Le grand fourneau, haut de quatorze pieds, et dont les dimensions sont les mêmes que celles qui ont été décrites plus haut, a son massif construit de pierres de syénite-porphyre; la cuve intérieure, au contraire, est faite de briques réfractaires dans la partie supérieure, et de pierres de grès vers la forme. Le bassin de réception, creusé dans la couche de brasque qui recouvre la pierre de sole, est intérieur au fourneau. Le vent est donné par deux soufslets en cuir, qui ont chacun douze pieds de longueur, quatre pieds dix pouces de plus grande largeur, deux pieds de plus petite largeur, et quatre pieds de plus graude extension; ces soufflets sont mus par une roue à chute supérieure ou à augets, dont la hauteur est de douze pieds.

En face de l'œil, qu'on laisse toujours un peu ouvert, et à dix-huit pouces au-dessous du bassin de réception, est le bassin de percée, dans le quel on fait rendre l'étain fondu déposé dans le premier, par un trou d'environ six pouces de diamètre, qu'on tient ordinairement fermé par un tampon d'argile. Ce second bassin, formé de pierres de syénite, a, dans le haut, vingt-huit pouces de longueur et vingt de largeur; dans le bas, dix-huit pouces de longueur et dix de largeur, et une profondeur de quinze pouces.

A gauche du fourneau, se trouve une petite aire rectangulaire haute de deux pieds, longue de trois pieds, large de deux pieds six pouces, et inclinée d'environ dix pouces. C'est l'aire d'épuration ou de fusion (pauschen-heerd); elle tient à un bassin de même longueur, de dix-huit pouces de largeur et de deux pieds de profondeur. Enfin, à droite du fourneau, est ce plan incliné, sur lequel coulent les scories qu'on fait rendre dans un petit réservoir d'eau creusé en terre.

La place de chargement du fourneau est sur sa face latérale gauche, à trois pieds au-dessous du gueulard; on y monte par un escalier en pierre. Le gueulard est recouvert lui-même d'une grande chambre construite en planches enduites d'argile : elle a vingt pieds de longueur, douze de largeur et seize de hauteur, retient le minerai en poussière que le vent des soufflets entraîne avec la fumée, et laisse dégager celle-ci par deux ouvertures carrées situées de part et d'autre du fourneau.

Le petit fourneau à scories, haut de cinq pieds, a d'ailleurs, dans ses autres parties, les mêmes dimensions que celui que nous avons décrit précédemment; il est construit de pierres de syénite-porphyre; sa sole, de brasque pesante, et sa forme d'argile. Cette dernière reçoit les huses de deux soufflets en cuir, dont les dimensions sont aussi connues. Au devant de l'œil se trouve le bassin de réception, qui est extérieur au four-se neau, rond, et fait de brasque; près de lui est un réservoir d'eau; dans lequel on jette les scories qu'on enlève de dessus le bain.

1°. Fonte des schlichs au grand fourneau.

Les différens schlichs préparés aux laveries sont apportés à l'usine dans des baquets, sur une charrette longue, et déposés dans des cases séparées ou à trois compartimens, où l'on dépose, par couches successives, les schlichs grossiers, moyens et fins de chaque laverie, à mesure qu'on les reçoit. Par-là les gangues des différens schlichs mélangés ensemble procurent une meilleure fonte; on a de même des cases séparées pour les derniers résidus de lavage (schwertz et abgang).

Lorsqu'on a réuni 800 quintaux de schlich, on peut commencer un fondage. La première chose à faire est de préparer le fourneau : ce travail consiste à changer sept pièces; savoir, les quatre pierres qui forment les deux côtières, les deux pierres de la forme, enfin celle de devant; on doit en outre couvrir la pierre de sole d'une nouvelle couche de brasque, faite de quatre parties de poussier de charbon et une partie d'argilé; enduire les bassins de percée et d'épuration d'une mince couche d'argile, sur laquelle on étend ensuite du poussier.

Le fourneau disposé, il faut le sécher; on remplit, à cet effet, le bassin de réception de charbon embrasé; ou jette par le gueulard quatre

Tome VIII, 4º. livr.

Tii

Fondage

du bon

schlich.

mesures de charbon noir dans la cuve, dont la combustion dure environ deux heures; le lendemain, on répète la même opération, et ainsi pendant quatre à cinq jours, en augmentant chaque fois la quantité de charbon, jusqu'à la remplir à moitié la dernière fois lorsqu'on veut commencer le fondage. La quantité totale de charbon nécessaire va à dix corbeilles.

Pendant que le fourneau sèche : 1°. on apporte les schlichs dans la case de l'usine; on mêle ensemble parties égales de schlich gros et moyen et un quart de schlich fin; 2°. on prépare les charbons, on les casse de grosseur convenable, et on les plonge dans un petit réservoir d'eau, d'où on les tire à fur et à mesure avec un rateau. Les menus morceaux sont mis de côté, et servent, étant pulvérisés sous le bocard, à faire la brasque dont ou a besoin, ou, tels qu'ils sont, à jeter sur le bain de métal.

Le fourneau étant disposé, séché, et tout étant prêt pour la fusion, on commence à charger. On passe d'abord des scories d'un travail précédent, et on donne aussitôt le vent. Les premières charges se composent d'une auge de scories et d'un panier de charbon; on fait trois charges par heure, et on fait faire à l'arbre des soufflets trois tours et demi par minute. Le fourneau étant plein, ce qui exige environ 2 quintaux de scories, on commence à charger en schlich; on a près du gueulard un mélange de 2 quintaux du schlich préparé dans l'usine, et d'un quintal de scories; on charge d'abord chaque fois deux auges de ce mélange et deux paniers de charbon humide; savoir, moitié sur l'une des côtières et moitié sur l'autre, toujours à peu de distance de la tuyère. Peu-à-peu on augmente ces charges de manière à les porter au double; on fait faire alors à la roue des soufflets quatre tours par minute.

Ordinairement, quatre heures après avoir chargé en schlich, paraît l'étain dans le bassin de réception; les premières scories riches en étain sont enlevées et rechargées aussitôt. Le fourneau ayant pris une marche uniforme, on charge sur l'une et l'autre côtière, à une main de distance de la face de la tuyère; ce que les fondeurs regardent comme le plus avantageux : au reste, le chargeur voit toujours à la tuyère avant de charger, et selon que le nez est trop long où trop court, selon que la chaleur est plus grande d'un bord que de l'autre, il éloigne ou rapproche les charges du côté de la tuyère, ou bien charge plus ou moins fortement en minerai du côté qui est plus ou moins échauffé. A chaque fois qu'on charge, le fondeur enlève les scories de dessus le bain du bassin de réception, au moyen de ringards qu'il introduit par l'ouverture ménagée au bas de l'œil. Il fait tomber ces scories dans le réservoir d'eau qui est au bas du plan incliné, puis recouvre la partie antérieure du bain de poussier de charbon.

Après vingt ou vingt-quatre heures du commencement des charges en schlich, ou le passage de 10 quintaux de schlich, le bassin de réception est ordinairement plein : alors on doit percer. On chauffe préalablement le bassin de percée et celui d'épuration avec de gros charbons enflammés, qu'on entasse ensuite sur l'aire d'épuration, sur une hauteur d'environ huit pouces. Cela fait, le fondeur commence par arrêter les soufflets, ensuite il découvre le bain, et tandis que le chargeur soutient avec des ringards et des pelles les scories et charges supérieures, il nettoie la surface, et fait la percée. Le bassin de réception étant vide, le fondeur enlève avec le ringard tout ce qui s'est attaché à ses parois: alors il introduit sur le fond du bassin, par l'œil, du poussier de charbon; qu'il tasse fortement; le chargeur ôte la grille, redonne le vent et charge.

L'étain coulé dans le bassin de percée est aussitôt puisé par le maître laveur avec une cuiller, et versé doucement sur les charbons de l'aire d'épuration, comme nous l'avons dit plus haut; celui qui se rend dans le bassin au-dessous de cette aire est ensuite puisé à la poche, et roulé

en balles.

Fondage

panyres.

Dans ce grand fourneau, on coule toutes les quinze à dix-huit heures; on passe dans ce temps 10 quintaux de schlich et 5 quintaux de scories en dix-huit à vingt charges, on brûle douze corbeilles de charbon, et on obtient 4 quintaux et demi d'étain en soixante-six balles et un demiquintal de crasses, qu'on repasse dans les char-

ges suivantes par huit livres à-la-fois.

Aussitôt que le bon schlich est passé, on des schlichs charge les schlichs des derniers résidus de lavage (schwertz et abgang) lorsqu'on en a : on fait sur la place de chargement des mélanges de 2 quintaux de ces schlichs et 2 quintaux de scories, qu'on charge de trois quarts d'heure en trois quarts d'heure, comme pour le bon schlich, et avec la même quantité de charbon. Les coulées se font aussi toutes les douze à quinze heures; mais on n'en retire jamais autant d'étain. Engénéral, d'une coulée de ces résidus, dont la durée a été de quinze heures, la quantité de schlich passée 12 quintaux, le charbon brûlé douze à quinze corbeilles, on retire 2 quintaux cinq huitièmes d'étain en quarante balles.

Dans le fondage de ces divers schlichs, les sco- Repassage ries qu'on fait rendre dans le réservoir d'eau, en sont retirées à fur et à mesure, brisées en morceaux, et mises en tas séparés. Comme elles sont encore toutes riches en étain, on les repasse au fourneau, immédiatement après que les schlichs sont épuisés. Des que les dernières charges de l'abgang-schlich sont descendues de deux pieds dans le gueulard, on charge en scories d'abgang, puis on passe les scories des schwertz, puis enfin celles qui viennent des bons schlichs. Pour ces derniers, on charge tous les quarts d'heure; on perce environ toutes les vingt-quatre heures, et on obtient de 36 quintaux de scories environ 4 quintaux trois quarts d'étain avec vingt-deux corbeilles de charbon.

Les scories qui résultent de ce sondage sont d'une plus grande fluidité que les premières, et coulent d'elles-mêmes sur le plan incliné. Quoique moins riches, elles contiennent encore assez d'étain, et sont recueillies, cassées de même en petits morceaux, et destinées à être passées au petit fourneau.

Les premières scories étant toutes passées au grand fourneau, on l'arrête, on le nettoie, on enlève les laitiers, nommés hærtelingue, qui se sont attachés aux parois du bassin de réception; on détache de l'intérieur du fourneau les matières qui y tiennent, et qu'on nomme débris de four-

D'ALTENBERG.

neau (ofenbrüche), et toutes ces matières sont

mises à part pour être retraitées.

Produits

Le grand fourneau va ordinairement huit à et dépenses d'un fon-d'un fonron 800 quintaux (4108 myring.) de schlich; on brûle douze à treize cents (531 à 576 m. cub.) corbeilles de charbon, et on oblient pour produit 400 (2054 quintaux d'étain, dont 30 (154 myriag.) environ provenant de la refonte des scories.

Les trois maîtres fondeurs reçoivent chacun 2 écus (7º, 88) par semaine, les deux chargeurs sont payés à raison de 8 gros (1¹¹,31) par poste de douze heures, et le maître laveur reçoit 3 gros (o^t.,49) par quintal d'étain produit. On donne en outre à ces ouvriers 20 gros (31,20) par jour pour la boisson. Il résulte de là que les frais de fondage pendant les neuf semaines, reviennent environ à 200 écus (788^t) ou à 12 gros (1^t,97) par quintal d'étain produit.

La société paie au roi 8 gros (11,31) par quintal d'étain qu'elle fabrique, et donne à l'église d'Altenberg trois livres et demie d'étain par dix

quintaux d'étain.

20. Fonte des scories au petit fourneau.

La préparation du fourneau consiste à recouvrir le bassin de réception d'une brasque faite de trois parties de charbon et d'une partie d'argile; à recouvrir la sole intérieure du fourneau d'une couche de brasque de même nature, qu'on jette par le gueulard, et qu'on tasse avec un pilon de bois à long manche, on donne à cette couche une inclinaison de quatre pouces ; à faire l'œil, au moyen de deux briques qu'on lie aux parois du fourneau avec un ciment d'argile humectée, on

lui donne six pouces de hauteur et deux de largeur; enfin, à refaire la forme, qui est entièrement d'argile, repose à sept à huit pouces audessus de la sole de brasque et a la même inclinaison que celle-ci.

Le fourneau étant ainsi disposé, on remplit le bassin de charbons embrasés, et on jette dans l'intérieur de la cuve une corbeille de charbon, qu'on laisse brûler pour sécher la brasque et l'ar-

gile.

Le lendemain matin, on met le feu au fourneau, on remplit le bassin de charbons embrasés, on en met quelques-uns sur la sole intérieure du fourneau, puis on jette peu-à-peu par le gueulard des charbons noirs, de manière à remplir la cuve : on laisse ainsi le fourneau chauffer pendant deux heures, en le tenant constamment plein; puis on commence à charger et à donner le vent. On met d'abord de petites charges, et on donne aux soufflets peu de vitesse; les charges sont alors de deux auges de scories et un panier de charbon, puis on les porte au double, et on continue ainsi jusqu'à la fin, en chargeant alors ordinairement quatre fois par heure. Dans une bonne marche, on fait faire à la roue des soufflets six tours par minute.

On charge par le gueulard, on jette le minerai sur le derrière du fourneau, une mesure de scories dans un des coins, l'autre dans le coin opposé, et la mesure de charbon au milieu, qui

recouvre le tout.

Ordinairement cinq minutes après avoir commencé de charger, paraît déjà la scorie dans le bassin; ces premières scories sont peu liquides, chargées encore d'étain, et par cela même rechargées aussitôt. Bientôt après il coule avec de l'étain des scories plus fluides, et d'autres comme pulvérulentes, qui retiennent beaucoup de grains d'étain, et sont mélangées de cendres et de débris de fourneaux; les premières s'étendent dans tout le bassin, se figent à la surface, et sont enlevées, de cinq minutes en cinq minutes, sous forme de gâteaux, qu'on plonge dans un réservoir d'eau; les autres, qui restent toujours dans la partie du bassin qui est immédiatement sous l'œil, sont rechargées en partie et en partie mises de côté pour être réunies aux débris qu'on retire du fourneau après l'opération.

Après seize à vingt charges, le bassin est plein d'étain; on arrête alors les soufflets, on enlève de dessus le bain les scories qui surnagent; les premières sont plongées dans l'eau, et les dernières rechargées immédiatement. On puise l'étain avec une cuiller, et on le jette sur l'aire d'épuration, puis on le roule en balles, ainsi

qu'il a été dit ci-dessus.

Les scories rassemblées dans le réservoir d'eau en sont retirées au fur et à mesure, pour être repassées encore une fois dans le fourneau aussitôt que les premières sont épuisées.

Une fonte de 20 à 30 quintaux de scories (102 à 154^{myr.}) dure dix-huit à vingt heures; on y brûle quinze corbeilles (6^{m. cub.},64) de charbon, et on en retire environ 2 quintaux (102^{k.}) d'étain. Les débris du fourneau et les laitiers riches, mis à part, sont réunis aux produits de même nature recueillis au grand fourneau.

La fonte des scories au petit fourneau occupe seulement deux ouvriers un fondeur qui charge, enlève les gâteaux de scories et coule, et un chargeur qui donne le charbon, et casse les scories du réservoir. 3º. Traitement des crasses, débris de fourneau, etc., etc.

Pendant la fonte des schlichs et des scories on retire plusieurs produits, qui, quoique assez pauvres, ne doivent pas encore être rejetés; ce sont:

1º. Le résidu de la chambre qui recouvre le gueulard du grand fourneau : c'est un schlich mélangé de cendre et de poussier de charbon. Il n'exige d'autre traitement qu'un simple lavage sur les tables dormantes; on en retire successivement le schlich qu'il contient, et on l'ajoute au schlich d'une nouvelle fonte.

2°. Les crasses qui demeurent sur l'aire d'épuration: elles sont de nature compacte ou scoriformes; elles contiennent quelques grains d'étain et des métaux étrangers. On a vu qu'on les repassait de suite au grand ou au petit fourneau

dans les charges suivantes.

3º. Les hartlinge ou laitiers durs: ce sont des anasses compactes, denses et pesantes, qui sont formées de divers métaux mélangés à l'étain, et qui s'attachent aux parois du bassin de réception. On les repasse une fois au petit fourneau avec d'autres scories, on fond à-la-fois 18 à 20 quintaux de cette matière avec 9 à 10 quintaux de scories, on fait faire à la roue des soufflets sept tours par minute, on brûle vingt corbeilles de charbon, et après environ vingt-quatre heures, on retire trois quarts à un quintal d'étain, plus des scories et de nouveaux laitiers plus réfractaires que les premiers, et dont il n'est plus possible de tirer parti.

4º. Enfin les débris du fourneau (ofenbriiche).

Resultais généraux.

quients en

Ils sont de deux sortes : les tendres, qui proviennent du grand fourneau, et contiennent, outre les pierres du fourneau et l'argile calcinée, de l'étain demi-fondu, des scories et des grains d'étain qui sont fortement unis ensemble; ils sont plus purs, plus riches et plus fusibles que les durs, provenant du petit fourneau. Ces derniers consistent en pierres de fourneau, charbon etscories très difficilement fusibles, qui contiennent l'étain à un degré d'oxidation très-élevé.

Ces débris, rassemblés en assez grande quantité, sont bocardés et lavés par le maître fondeur dans un petit atelier qui est près du fourneau. La farine du bocard est passée au crible à eau, et donne sur le crible un produit à gros grains, qui est pur, et dans la cuve un produit plus fin, qui ne le devient qu'après avoir passé sur la table dormante. Ces deux produits sont chargés ensuite ensemble dans la refonte des scories.

Pour compléter ce qui est relatif à la fonte des schlichs d'étain retirés du stockwerk d'Altenberg, il nous reste à donner les résultats généraux du fondage au grand fourneau, et de les comparer à ceux qu'aurait donnés le petit fourneau dans les mêmes circonstances.

En 1821, on fondit au grand fourneau, dans le trimestre de ,703 quintaux (3610 myr.) de schlich, et on en retira 344 quintaux 98 livres (1870 myr.) d'étain, dont 329 et 77 livres de la fonte de schlich, et 15 quintaux 19 livres de celle des scories. Les frais se monterent à 225 écus 20 gros (8891,70), ce qui revient à 15 gros 8 liards (2^{f.}50) environ par quintal d'étain produit.

En 1820, on fondit, dans toute l'année, 2651

Produits obtenus en 1820.

Résultats

quintaux de schlich, dont 368 étaient des derniers résidus de lavage, et on en retira environ 1196 quintaux d'étain. Les frais se montèrent à 870 écus, et la quantité de charbon brûlé à 4116 corbeilles. Voici, au reste, l'exposé des opérations exécutées dans cette dernière année, telles qu'elles se trouvent consignées sur le registre de la fonderie.

La première fonte s'exécuta sur :

310 quint. et demi de schlich moyen. 752 et demi quint. bon schlich. 64 quint. et demi de schlich pauvre. 64 et demi schlich pauvre.

817 humides. 817 quintaux.

412 quint. de schlich gros.

La proportion moyenne d'eau contenue dans ces schlichs étant de r r livres par quintal, il s'ensuit qu'en défalquant cette quantité, le poids réel de la matière était :

672 3 - 16 1 liv. bon schlich, dont la teneur au fourneau d'essai était de 62 et demi pour 100. 57 1 - 18 1 liv. schlich pauvre, dont la teneur était de 45 pour 100.

 $730\frac{1}{2}$ - 7 liv.

D'après cette teneur, on devait obtenir 431 quintaux d'étain 23 livres. Or cette fonte commença le 20 mars, à huit hres. du matin, et dura jusqu'au 18 mai. La vitesse des soufflets fut telle que la roue fit trois tours trois quarts à quatre tours un quart par minute. Pendant cette fonte, 23 quintaux d'abgang-schlich, qui provenait des fontes antérieures, et n'était pas bon pour le commerce, fut coulé peu-à-peu dans le bassin de percée pour être mélangé au nouveau. Après la fonte, on repassa les scories au petit fourneau, on fit six

Premier fondage de 1820.

fondages successifs, qui durèrent jusqu'au 6 juin : le produit total fut de

377 quint. 9 liv. de la fonte de schlich.

17 4 liv. de la fonte de scories.

1 1 1 liv. pour l'église d'Altenberg.

Total. 396 quint. 8 liv. au lieu de 431 q. - 23 liv. comme à l'essai.

Deuxième fondage.

La deuxième fonte s'opéra sur:

773 q. bon schlich humide. — 691 q. 25 l. bon schlich sec. {å i i l. eau par 66 q. schlich pauvre humide. — 59 q. 21. schlich pauvre. quintal. 750 q. 27 l.

D'ailleurs le bon schlich était un mélange de

457 quintaux de gros schlich à 63 liv. teneur. 316 moyen à 64 et demie.

La teneur des 66 quintaux de schlich pauvre n'était que de 44 livres par quintal : on devait retirer à la fonte, d'après cette teneur, 447 quintaux 21 livres d'étain.

La fonte fut commencée, le 19 juillet, à huit heures du matin, et finie le 22 août. Les scories ont été passées en quatre fois au petit fourneau, ce qui dura jusqu'au 7 septembre, et les produits retirés furent:

307 ½ quint. 17 liv. de la fonte des schlichs.
12 ½ 7 liv. de la fonte des scories.
1 ½ 7 étain à l'église en 44 balles.

411 ¾ quint. 3 liv. au lien de 447 à 21 liv.

Dans cette fonte, on versa dans le bassin de percée 21 ½ q. d'étain d'abgand pour le rendre marchand.

Troisième fondage.

La troisième fonte fut opérée sur :

235 q. gros schlich d'abgang on		- 23 liv. dont la teneur est de 47 $\frac{9}{14}$ q. d'étain. 17 liv 49 $\frac{6}{14}$.
228 q. humides, équivalant à contenant à l'essai.	203 3	12 liv., 93 1 q. d'étain.
77 q. gros schwertz-schlich. 63 fin schlich		11 liv., dont la teneur est de 42 \frac{3}{4}.
140 q. humides, équivalantà. 1 contenant à l'essai	25	20 sec, $54^{\frac{1}{2}}$ — 10 liv.

La fonte de ces 368 quintaux de schlich fut commencée le 18 septembre, et finie le 10 octobre. On en retira:

$\frac{34}{1} \frac{3}{4}$ quin	t. 1 liv. 19 liv.	d'étain de schwertz-schlich. des scories de schwertz.	36 ½ 20 liv.
63. \frac{1}{4} 3. \frac{1}{4}	12 liv.	átain d'abanna sabliale	66 ½ 16 liv.
103	8 liv.	au lien de 147 3 10 liv. qu'indi	quaient les essais.

Enfin, dans la quatrième fonte, on passa:

330 quint. $\frac{7}{2}$ gros schlich. à la teneur de 62 liv. 247 moyen 63 $\frac{7}{23}$. Quint. humides équivalaient à 560 tenant, d'après l'essai....328 $\frac{7}{2}$ quint. $\frac{62}{2}$ quint.

Cette fonte, commencée le 1^{er}, novembre, à huit heures du matin, finit le 15 décembre. On versa pendant l'opération 15 quintaux d'étain d'abgang dans le bassin de percée. On retira:

270 quintau	x 8 liv. d'étain de la fonte de schlich.
13	3 liv. de la fonte des scories.
1 4	o liv. pour l'église d'Altenberg.
281 4	11 liv. au lieu de $328\frac{x}{a}$.

Quatrième et dernier fondage. TABLEAU comparaif des résultats obtenus au grand fourneau pendant l'année 1820,

Charbon brûlê. Corbeilles. 86. 1300 1163 1044	Subgrand unsaurie filt. Valeur.	Perte du grand fourneau sur lo petit. en char- bou En frais.		Gain du grand four- neau.
200 September 1300 1163 1044 1044	Valeur.			four- neau.
1.81a. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1	rikan, de sa ev, er fran 1			
61 \(\frac{1}{4}\) 394 \(\frac{1}{4}\)=23 \(56\) 1300 62 \(\frac{1}{10}\)=24 \(\frac{56\){3}}{4}\) 1163 61 \(283\)=11 \(52\) 1244				
62 283 = 11 52 1044	==25	389 291.18 63	83	211
61 283 =11 52 1044	1=14	227 170. 6	170. 6 40.7. 7	
3507	5==5)	345 258.18	258.18 48.9.9	
	$654 = 21 \ 38 \frac{1}{2} = 8 \ 1079 = 8$	961 720.18	720.18 151.17.4 206 21	ec. gr. 200 21
Troisitme fonte avec les résidus de 1d. 122 ==23 609 215= 18			7 .7 -	
1210=13 4116 870= 5	al, urasco endos			

La concession du Stockwerk d'Altenberg com- Récapituprend une superficie de mille toises carrées. lation géné-Cette mine est divisée, comme toutes celles de Saxe, en cent vingt-huit actions; une de ces actions appartient au propriétaire du sol, deux autres à la ville, une quatrième est pour la caisse des pauvres mineurs, et les cent vingt-quatre autres appartiennent à une société dont les membres résident à Dresde. Cette société paie pour tout droit au roi 8 gros par quintal d'étain fondu ; elle donne en outre à une autre société, propriétaire de la galerie d'écoulement, un neuvième du minerai qu'elle extrait. Le nombre des ouvriers qu'occupe la société est actuellement de trois cent vingt-quatre; savoir, deux cents pour l'exploitation; cent dix-neuf pour la préparation mécanique, et cinq pour la fonte des minerais.

Ces ouvriers sont sous la juridiction d'un conseil de mines établi à Altenberg. Les membres de ce conseil, nommés par le roi, consistent en un directeur de mines, un juré, un écrivain et un facteur; ils tiennent leurs séances tous les samedis de chaque semaine; le maître mineur en chef du stockwerk et le maître laveur en chef ont droit d'y assister.

L'extraction annuelle du Stockwerk s'élève, année commune, de 300 à 350 shocs fuhren de minerai, qui donnent environ 2000 quintaux de schlich, d'où on tire 1000 à 1200 quintaux d'étain.

Les résultats des dernières années, et principalement ceux de 1821, font voir Que les frais d'extraction et roulage intérieur de

60 voitures, sont...... Ceux du transport au jour et de la préparation. 21 Ceux du fondage du schlich résultant..... Enfin que les frais généraux se montent à.... 20 Total. 70 12

D'ailleurs de ce shoc fuhren, ou de ces soixante

voitures de minerai, on retire 5 quintaux et demi de schlich, donnant 2 quintaux 72 centièmes d'étain, qu'on vend maintenant 28 écus et demi : ce shoc fuhren rapporte une somme de 77 écus et demi, par conséquent un gain de 7 écus. Il suit de là que sur les 350 shocs fuhren extraits par an, la société fait un bénéfice d'environ 2450 écus, qui, répartis entre les cent vingt-huit actions, donne pour chacune environ 19 écus.

Ces résultats se trouvent assez d'accord avec ceux consignés dans les feuilles ou états sommaires de situation publiés à la fin de chaque année. On voit en effet, dans ces dernières, qu'en 1820 l'extraction a été de 560 shocs fuhren, la quantité d'étain vendue 1215 quintaux, le prix de cet étain 28 à 29 écus; le gain total a été de 2560 écus, ou de 20 écus par action. A cette époque, une action

était estimée 1200 écus.

Le prix de l'étain, fixé depuis quelques années au taux si bas de 28 à 29 écus, était encore, en 1817, de 38 à 40 écus; dans les années antérieures, il était même monté jusqu'à 65 écus. On peut juger du bénéfice que dut procurer alors la mine du Stockwerk d'Altenberg à la société qui

la faisait exploiter.

Une autre circonstance qui concourt encore à diminuer les avantages de cette exploitation, c'est la diminution de teneur qui paraît exister dans la roche stannifere à mesure qu'on l'approfondit. On a remarqué en effet que, dans l'origine, on retira 10, 12 et même 20 quintaux d'étain par 60 voitures de minerai, tandis que de 1802 à 1808 on ne retirà que 4 quintaux de la même quantité; de 1808 à 1815, ce ne fut plus que 3 trois quarts; enfin, de 1815 à 1819, on n'a tiré, terme moyen, de 60 voitures de minerai que 3 quintaux et demi 9 livres d'étain

definite of the et lactor, thus to premit out of FILONS D'ÉTAIN D'ALTENBERG.

La contrée d'Altenberg contient un grand nombre Considérade filons d'étain dont nous avons fait connaître tions prélidéjà les principales formations. Ces filons étaient exploités autresois par différentes sociétés; mais depuis que le prix de l'étain a tant baissé, beaucoup d'elles ont abandonné leurs travaux, et maintenant il n'y en a guère que deux qui les continuent avec avantage. Ce sont: 1º. la rothe zeche gewerkshaft, ou société de la mine rouge; 2º. la stolln-geverkshaft, ou société de la galerie d'écoulement. La première exploite principale ment deux filons; savoir, le unverkoffgluck et le neuklufter morgengang : la seconde exploite le seegen gottes morgengang, qui n'est que la prolongation du neuklufter, et le andreas morgengang.

Le unverhoffgluck et le neuklufter morgengang appartiennent à la première formation de ceux que nous avons décrits plus haut : ils sonttous deux composés de quarz steinmark ou lithomarge et rotheisenstein, ou fer oxidé rouge: tous deux sont parallèles, dirigés sur l'heure 4 de la boussole, et distant de cinquante toises l'un de l'autre.

Le unverhoffgluck est puissant d'un quart de toise, incliné de 64 degrés vers le nord; il a des salbandes d'argile glaise, et le porphyre adjacent contient du minerai d'étain disséminé en parties invisibles (zwitter). Ce filon traverse le porphyre et la syénite-porphyrique décomposée; il est fort mince et fort pauvre dans cette

Tome VIII, 4e. livr.

Mineen

filons de Ro-

dernière roche, et forme, dans la première, des élargissemens de deux à trois toises dans le sens de son inclinaison. La teneur moyenne à la sébile est de un à deux gros.

Le neuklufter morgengang, dirigé sur l'heure 4 comme le premier, est puissant de dix à douze pouces; il offre la même composition, les mêmes accidens; mais ses élargissemens sont beaucoup moins nombreux et moins vastes que dans le premier.

Le shurfelgang appartient à la troisième formation; il est dirigé sur l'heure 6, et composé de galets de porphyre liés entre eux par une masse d'argile.

Outre ces filons, on a encore dans la mine de Rothe zeche le paulussergang, qui appartient à la deuxième formation, et, dans la mine de stollngewerkshaft l'andreas morgengang, qui se rapporte à la premiere; mais ces filons, ainsi que quelques autres non dénommés, sont trop peu importans ou trop peu riches pour en faire mention ici

1º. Mine en filons, dite Rothe zeche.

La mine de Rothe zeche, située à l'est d'Altenberg, occupe ordinairement soixante-dix outhe zeche. vriers, et donne annuellement trois cents à trois cent cinquante voitures de minerai (2310 à 2696qx. met.).

Cette mine est divisée en cinq étages d'exploitation par cinq galeries dirigées sur le filon de unverhoffgluck, et distantes les unes des autres de vingt toises environ. La dernière galerie d'allongement, située à cent deux toises sous jour, est en même temps la galerie d'écoulement et le niveau le plus bas auquel on ait exploité jusqu'ici. Ces étages communiquent d'ailleurs les uns aux autres par le puits d'extraction d'une part, et d'autre part par des puits intermédiaires servant à la descente et à l'airage; ces derniers sont généralement distans de quarante à cinquante toises.

Pour exploiter le miuerai compris entre deux Genre d'exgaleries, on mene ordinairement au milieu une galerie intermédiaire, et à partir de cette galerie, on dispose, vers le bas, un ouvrage à gradins droits, et, vers le haut, un ouvrage à gradins renversés, et ainsi à droite et à gauche du puits: par ce moyen, on enlève tout ce qui se trouve dans cet étage. On donne généralement aux gradins une toise de hauteur sur deux de longueur: on enlève tout dans les lieux d'une puissance ordinaire; mais, dans les élargissemens, on ménage de distance en distance des piliers perpendiculaires aux parois. Il y a ordinairement un homme sur chaque gradin; il travaille soit à la poudre, soit au marteau et à la pointerolle; mais, la plupart du temps, par ce dernier moyen, la roche étant très-fendillée et peu tenace. Il reçoit un écu par cinq postes de six heures, use une livre de poudre par semaine, et met hors d'usage dans ce temps six fleurets et vingt pointerolles. Chaque fois, il doit trier la roche et le minerai, jeter la roche dans les espaces excavés, et faire rendre le minerai à l'étage inférieur par des puits ménagés dans les déblais.

L'avancement d'une toise dans les galeries de Rothe zeche revient ordinairement de 5 à 30 écus à prix fait; la moyenne est généralement de 15

D'ALTENBERG.

à 18 écus (59, 10 à 70, 92): de cette toise on retire aussi movennement de douze à quinze voitures (92 à 115qx. mét.) de minerai.

Du roulage intérieur.

Le minerai, rendu dans les galeries d'allongement qui portent sur leur sol deux rangées de madriers, on le roule au puits d'extraction dans des chiens allemands du contenu de 7 à 8 quintaux. Un jeune homme traîne ces chiens sur une longueur de quatre-vingts toises, fait dix voyages par poste, et reçoit 4 gros; il verse le minerai dans une rolle ou caisse inclinée, qui part du sol de la galerie, et va joindre le puits quelques toises plus bas.

Elévation au jour.

Ce puits d'extraction a douze pieds de longueur, quatre pieds de largeur et soixante toises de profondeur; il est incliné de 64 degrés comme le unverhoffgluckgang sur lequel il est percé: il est divisé en trois compartimens, dont un pour la descente et les deux autres pour l'extraction : ces derniers sont munis de liteaux, comme dans les mines de Freyberg.

Les minerais sont élevés par une machine à molette, dont le tambour a douze pieds de diamètre, le bras de la puissance trente-six pieds, et qui est mue par quatre chevaux. Les tonnes sont du contenu de 10 quintaux. Il y a trois ouvriers de service, qui reçoivent 4 gros par poste, et extraient dans le même temps trente-cinq tonnes de minerai du niveau de soixante toises.

Le minerai des étages inférieurs est élevé jusqu'au niveau de soixante toises, à l'aide d'un puits à treuil servi par deux hommes; ces ouvriers doivent extraire par poste cent vingt tonnes du contenu d'un quintal, du plus profond des travaux, et reçoivent 4 gros.

Dans cette mine l'extraction et le roulage in-

térieur reviennent de 60 à 64 écus (236 à 2521) les soixante voitures (462 qx. mét.) de minerai, dont la teneur moyenne est de 4 et demi à 5 quintaux (231 à 256k.) d'étain fondu.

Pour terminer ce qui concerne cette mine, nous donnerons maintenant quelques particularités propres à la faire mieux connaître.

La 1 re. galerie d'allongement, dite obersohle, ou Observaétage supérieur, est percée à 17 toises au-dessous tions de dédu jour, et longue de 60 toises. Au-dessus d'elle le unverhoffgluck n'y est point exploité; à 8 toises au-dessous, on voit de grandes excavations dans ce filon, qui forme là des élargissemens de 2 toises environ; 2 toises plus bas, on a rencontré au mur le paulussergang, dirigé sur l'heure 4, et puissant d'une demi-toise, qui forme avec le unverhoffgluck un angle de vingt degrés environ, et se traîne avec lui sur une longueur de 3 toises; on ne sait encore s'il reparaît du côté du toit, mais tout porte à le croire.

On commençait d'établir un strossenbau, ouvrage

à gradins droits, sur le paulussergang. La deuxième galerie d'allongement, dite volfersohle, est à 40 toises sous jour; elle s'étend à 152 toises au nord du puits d'extraction. Là le filon s'y continue dans la syénite porphyrique qu'on a déjà traversée, sur 30 toises de longueur; il s'y montre plus mince et plus pauvre. On poursuit cette galerie dans l'espoir de traverser bientôt cette masse de syénite, et d'arriver alors au porphyre du Stockwerk, dans lequel on pense. que le filon reprendra sa puissance et sa richesse. L'ouvrier charge du percement de cette galerie est un apprenti mineur, qui recoit 22 écus pour une toise de long sur cinq quarts de hauteur et une demi-toise de largeur. Deux ouvriers tra-

vaillant, l'un de cinq heures à midi, et l'autre de midi à huit heures, font cette tâche en sept semaines; ils doivent d'ailleurs se fournir de poudre et de chandelle. Les déblais sont roulés dans des brouettes du contenu de 2 à 2 quintaux et demi sur une longueur de 80 toises, jusqu'au point où prend le chien. Le rouleur doit conduire dix-huit voitures par poste, et reçoit 15 gros par cinq postes. De cet étage partent différentes galeries de traverse, dont les unes vont à la rencontre du neukluftergang, et les autres sont simplement de recherche. Dans une de ces dernières, à 4 toises du puits vers le nord, on a traversé 15 toises dans le porphyre et 15 toises dans le schiste micacé.

Le troisieme étage, ou dreyfalsigkeitsohle, est à 60 toises au-dessous du jour : c'est le point le plus bas du puits d'extraction, et le niveau d'où part le puits à treuil. La galerie se prolonge de 20 toises au sud du grand puits; mais là le filon devient si faible et si peu riche qu'on ne la continue pas plus loin: du reste on a poussé à cette extrémité une galerie de traverse; on y a traversé 15 toises d'un schiste micacé, qui commençait par une sorte de schiste argileux, et passait peuà-peu à un schiste micacé blanchâtre, incliné de soixante-quinze à quatre-vingts degrés, dans lequel se trouvait un filon d'étain qui donnait les plus grandes espérances.

Le quatrième étage, ou andreassersohle, est à 82 toises sous jour. De cet étage, on a mené deux galeries de traverse: l'une, vers le nordouest, qui va à la rencontre d'un filon puissant dehuit pouces, dirigé sur l'heure 6, et de même composition que le unverhogluck; et l'autre,

vers le sud-ouest, qui va à la rencontre du neuklufter.

Entre le quatrième étage et le cinquième, on voit une galerie intermédiaire, de laquelle on a mené des ouvrages à gradins sur des parties du neukluftergang, qui sont très-riches en étain.

Enfin ce cinquième étage, qui est celui de la galerie d'écoulement, est à 102 toises sous jour. Cette galerie s'étend assez loin vers le nord et vers le sud, et se rend à la vallée du Geyssingsbach. On n'a point de travaux au-dessous de cette galerie; mais on veut bientôt en établir, et les sociétaires de Rothe zeche et de la galerie ont commencé, à cet effet, de percer, à frais communs, un puits pour y établir des machines d'épuisement.

Les minerais de Rothe zeche sont préparés De la prédans trois laveries situées dans la vallée de paration mé-Geyssing, à l'extrémité nord de la petite ville de ce nom.

Les bocards, construits sur les mêmes dimensions que ceux d'Altenberg, n'offrent rien de particulier, sinon que les minerais étant beaucoup plus faciles, on donne aux pilons moins de levée et moins de poids, et en ce qu'on y passe dans le même temps une beaucoup plus grande quantité.

Les canaux de conduite des schlichs offrent une différence importante, en ce que les bourbiers (sumpfs) y sont remplacés par trois labyrinthes ou caisses de vingt-quatre pieds de longueur sur un pied et demi de largeur et profondeur. L'eau, sortant des premiers canaux ou dépôts, se rend dans le premier de ces labyrinthes; de celui-ci elle va dans le second, puis dans le

troisième; elle y coule très lentement, et y dépose les matières qu'elle entraîne, suivant la grosseur des grains : par là on obtient ce grand avantage que la précipitation étant moins troublée, on sépare mieux les schlichs de grains différens, et on rend le lavage plus facile; en outre l'eau qui sort du dernier labyrinthe entraîne beaucoup moins de parties deschlich qu'il n'arrive avec les bourbiers.

Dans un atelier de bocards à huit batteries on passe en huit jours quatre-vingts à quatre-vingtdix voitures de minerai.

Les laveries attenantes aux bocards se composent chacune de deux tables à secousse et un schlem-graben, et de deux ou quatre tables dormantes. On y lave les schlichs de bocards, d'après les mêmes procédés que ceux que nous avons exposés plus haut. Les schlichs grossiers sont passés deux ou trois fois sur les tables à secousse, puis schlemmés et purifiés sur les tables dormantes. Les schlamm, ou vases des labyrinthes, sont également passés deux fois aux tables à secousse; mais ensuite on les purifie immédiatement sur les tables dormantes : du reste les schlichs retirés de ces lavages sont alors bons pour la fonderie, et n'ont point besoin, conime ceux qui proviennent des minerais du Stockwerk, d'être grillés et relavés.

Les schlichs provenant de quatre-vingts à quatre-vingt-dix voitures (616 à 693^{4-met.}) de minerai, sont lavés en deux à trois semaines, et donnent 12 à 15 quintaux (616 à 770^{k.}) de schlich pur; les frais de bocardage et lavage reviennent généralement à 12 écus (47^{f.},28) par soixante voitures de minerai (462^{4-met.})

voitures de minerai (462 qt. met.)
De la fonte La fonderie de Rothe gache

des schlichs.

La fonderie de Rothe zeche, située quelques

centaines de toises plus bas que les laveries, se compose d'un petit fourneau de six pieds de haut, et d'un fourneau à scories, de cinq pieds. Les autres dimensions de ces deux fourneaux ne diffèrent pas d'ailleurs sensiblement de celles que nous avons exposées à l'article des petites fonderies du Stockwerk. Le procédé de fondage y est aussi le même, à quelques différences près, qui proviennent de la différence de qualité de minerai. Ainsi on ne donne que trois pouces de jeu au vent du soufflet ou de distance entre la forme et la sole intérieure; l'arbre du soufflet ne fait que trois tours et demi par minute, tandis que la sole a une inclinaison de trois pouces vers l'œil.

On passe ordinairement à cette usine 60 quintaux de schlich à-la-fois, auxquels on mêle 20 quintaux scories; on charge deux à trois fois par heure, et à chaque fois soixante à soixantedix livres du mélange avec quatre pelletées de charbon humecté.

Le fondage de ces 60 quintaux (462 qx. métr.) de schlich dure ordinairement soixante heures; on brûle pendant ce temps cinquante-cinq à soixante corbeilles de charbon (24 à 26 m. cub.), et on obtient 35 quintaux (18 qx. mét.) d'étain, tant de la fonte des schlichs que du repassage des scories.

Les dernières scories qui ont été passées deux fois au fourneau du schlich, sont ensuite retraitées au petit fourneau, dont les soufflets ont une vitesse de seize impulsions par minute et un jeu de cinq pouces dans l'intérieur. A cette refonte, on obtient encore en huit heures de temps, et avec sept corbeilles de charbon, un quintal à un quintal un quart d'étain. Les débris de fourneau,

D'ALTENBERG.

mis à part, donnent encore, tous les ans, 2 quin-

taux et demi à trois quintaux d'étain.

Dans cette fonderie, les frais de fonte s'élèvent ordinairement, par quintal d'étain produit, à 11 gros, et la consommation en charbon à deux corbeilles au moins.

Resultats

En récapitulant, nous voyons que, dans la généraux. mine de Rothe zeche, soixante voitures de minerai, du poids de 15 quintaux chacune, donnent environ 9 quintaux de schlich pur, ou 4 quintaux et demi d'étain fondu, qui, à raison de 28 écus et demi, valent 128 écus un quart.

D'ailleurs les frais de préparation de cette

même quantité d'étain sont les suivans :

1º. Pour l'extraction du minerai. 64 écus. 2º. Pour le transport au jour et la prépara-3°. Pour la fonte du schlich...... 2 4º. Pour frais généraux. 24 Total. . . . 105 écus.

D'où il suit que cette mine fait un gain de 23 écus un quart par soixante voitures de minerai, ou d'environ 1150 écus par an pour trois mille voitures.

C'est aussi ce que montrent les tableaux de situation qu'on fait paraître à la fin de chaque année: on y voit, entre autres, qu'en l'an 1820 la mine de Rothe zeche a produit 317 quintaux et demi d'étain, qui ont rapporté 8957 écus et demi, et que le bénéfice net a été de 1178 écus 10 gros, ou de 9 écus 4 gros 1 liard par action. Une action était alors estimée 200 écus.

2º. Mine de la société de la galerie d'écoulement.

La société de la galerie d'écoulement, dont la Mine en filons de la concession touche au sud celle de Rothe zeche, société de la exploite, comme nous avons dit plus haut, le galerie d'éfilon de seegen gottes, qui est la prolongation du neuklufter, et le porphyr gang; elle extrait annuellement quinze cents voitures de minerai, qu'on élève au jour au moyen de puits, ou que l'on conduit par la galerie, longue de 300 toises, dans la vallée de Geyssing.

Le roulage intérieur se fait dans des chiens allemands, du contenu de 6 quintaux. Un homme fait par poste de six heures six tours sur cette longueur de 300 toises, et reçoit 4 gros.

L'exploitation de cette mine, qui occupe trentesix ouvriers, a lieu par les mêmes principes que celle de Rothe zeche. Il en est de même de la préparation mécanique qui s'effectue dans trois laveries appartenant à la société. Quant aux schlichs préparés, ils sont fondus dans la même usine que ceux de Rothe zeche, et des quinze cents voitures de minerai ci - dessus on retire environ 100 quintaux d'étain.

La société de la galerie d'écoulement reçoit d'ailleurs annuellement, pour son droit de neuvième, deux mille quatre cents voitures de minerai du Stockwerk et trois cent soixante de Rothe zeche; et ces minerais, qui sont préparés dans les mêmes laveries, et fondus dans une usine particulière située au milieu de la vallée du Mühlbach, rendent environ 200 quintaux d'étain : d'où il suit que le produit total en étain de cette société est annuellement de 300 quintaux.

FILONS DETAIN

Dans l'année 1820, on a vendu 360 quintaux un quart d'étain, qui ont produit une somme de 7576 écus 4 gros, et un bénéfice net de 1280, ou 10 écus par action. Une action valait alors 300 écus.

Appendice district d'Altenberg.

Le district d'Altenberg, outre la mine du auxmines du Stockwerk et celles de Rothe zeche et de Stollngewerkshaft, en renferme encore quelques autres beaucoup moins importantes, et sur lesquelles il eut été superflu de s'arrêter. Pour donner au reste une idée précise de la quantité d'étain que cette contrée verse annuellement dans le commerce, et du nombre d'ouvriers qu'elle emploie à sa préparation, nous allons présenter ici le tableau des produits obtenus dans l'année 1820, que nous ferons toutesois précéder d'un état, exprimé en mesures métriques, des résultats les plus généraux des mines du Stockwerk et de Rothe zeche.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX

Des mines du Stockwerk et de Rothe zeche.

Nows		1	PRODUITS.	ITS.			DÉ	DÉPENSES.	. (Gain obtenu sur
des minos,	Nombre demètres cubes ax-	Quan- tité de mine- rai fourni.	Quan- tité de schlich pur retiré,	Nombre Quan. Quan. Quantité de nité de lité de lité de détain cubes que min cubes que min pur a la cavée. fourrit, retiré, fonte.	Valeur	Frais d'extrac- tion.	Frais de trausport et prépara- tion.	Frais de fon- dage.	Frais géné- raux.	TOTAL.	cinquanto kilogr. d'étain.
		المخ	k.	k. k	£.	f.	4	4	f.	i.	f.
Stockwerk	workers	2,5 15875 95	95	50	109,34	38,80	38,80 30,65		1,76 28,20 99,41	14,66	9,93
Rothe zeche. 3,33	3,33	96 9166	98	50	109,34	54,82	12,84	1,71	1,71 20,55 89,92	89,92	19,62

Étain produit dans les mines du district d'Altenberg pendant l'année 1820.

			3		100	
Bénéfice ar action,	en francs.	f. 79,8c	39,90	35,10	2	155,8c
Bénéfice par action,	en éc. de Prusse.	ec.	01	9 6	a	39 4
e net	en francs.	f. 10,126	5,043	4,641	œ.	018,61
Bénéfice net	en éc. de Prusse.	6c 2560	1280	11781	«	5018 =
ını	en francs.	f. 135,875	7,376 29,961 1280	8,958 35,304 11782	1,900	51,305 203,040 5018 1
Valeur	en éc. de Prusse.	ec. f. 34, f86 135,875	7,376	8,9,58	485	51,305
ntité d'étain obtenu,		621	133	162	80	924
Quantito	enquint.	1210	260	317	17	1804
de mi- xtrait,	en quint. métriq.	17253	61,4 to 3155	2310	277	32995
Quantité de mi- Quantité d'étain nerai extrait,	en quint, en quint. enquint. en quint. de mine. metrig.	336,000 17253	61,410	45,000	5,400	470 447,840 22995 1804
Nombre d'ou-	rriers employés.	322	36	20	42	1000
Nows	des mines.	Stockwerk	Stolln - ge- werkschaft.	Rothe zeche.	4 autr. mines.	Total

(La suite à la prochaine livraison.)

ANALYSE

De quelques carbonates natifs, à bases de chaux, de magnésie, de fer et de manganèse;

PAR M. P. BERTHIER, ingénieur des mines.

La chaux, la magnésie, le protoxide de fer et le protoxide de manganèse, ont été trouvés combinés isolément avec l'acide carbonique dans le règne minéral; mais il est très-rare que les carbonates qui ont chacune de ces substances pour base soient parfaitement purs : le plus souvent ils sont mélangés deux à deux, trois à trois, ou tous les quatre ensemble, et il résulte de ces mélanges une variété infinie de minéraux qui jouissent tous de la propriété de cristalliser sous la forme de rhomboedres très peu différens les uns des autres. Cependant il ne paraît pas que les mélanges de ces carbonates aient lieu dans toutes les proportions possibles, et c'est ce que je me propose de montrer en publiant le tableau ci-après, dans lequel j'ai rangé une série d'analyses faites au laboratoire de l'École royale des mines, et choisies de manière à présenter les résultats les plus variés que l'on ait obtenus jusqu'à présent : on y verra qu'un des carbonates se trouve presque toujours en proportion très-dominante dans chaque minéral; en sorte que ces sortes de substances se partagent naturellement en quatre groupes, déterminés par la nature du carbonate dominant.

On a pensé que plusieurs minéraux devaient être considérés comme des carbonates doubles, contenant un nombre d'atomes déterminé et fixe de chacun des carbonates composans. Les dolomies sont effectivement dans ce cas, et il est très-vraisemblable qu'il existe d'autres espèces analogues; mais les analyses qui sont déjà connues, et celle que je vais rapporter, prouvent, de la manière la plus évidente que les carbonates de chaux, de magnésie, de fer et de manganèse, se trouvent unis entre eux dans une multitude de proportions, qui passent des unes aux autres par des nuances imperceptibles.

Carbonates dans lesquels la chaux domine.

CA	LCAIRE	S MAGN	ÉSIEN	s.		CALC. A TROIS BASES		
100,1	gitture	Com at	200	1130 1170	des Alpes	Moutiers (Savoie).	Rancié.	la Voulte
	(1)	(2)	(3)	(4)	(3)	(0)	(//	(-)
Chaux	0,039		0,172		0,218	0,538	0,290	0,090
Prot. de manga. Argil.ou quarz Acid. carboniq.	0,050	0,028	0,006	0,024	. 1528 . 168	0,007	0,069	0,226
et eau.		0,442	0,466	0,466	0,364	0,429	0,421	0,346
TOTAUX	1,000	1,000	0,997	0,993	0,984	0,994	1,000	1,004
Carb. de chaux. — de magnésie. — de fer — de mangan.	0,080	0,137	0,355	0,535	0,019	0,960 0,030 0,010	0,230	0,130
Argile et eau		0,028	0,006	0,024			20115	0,280
Totaux	1,010	1,000	0,989	0,993	0,984	1,000	1,000	0,982

(1) Calcaire secondaire du département des

Ardennes: il est compacte et d'un gris foncé. M. Gendarme l'emploie comme castine dans ses hauts-fourneaux.

(2) Calcaire d'eau douce de Quincy, près Méhun, département du Cher. Ce calcaire fait partie d'une formation d'eau douce très-étendue: il renferme des silex qui passent à la pierre meulière. En général il est blanc, grenu et presque terreux comme de la craie; mais çà et là il est pénétré d'une substance d'un beau rose de carmin, qui y est disséminée irrégulièrement par taches et veinules: cette substance n'est pas attaquable par les acides affaiblis; elle est désignée, dans le tableau, sous le nom d'argile; il paraît qu'elle doit sa belle couleur à une substance combustible.

(3) Calcaire secondaire des environs d'Épinac, département de Saône-et-Loire; compacte et d'un gris jaunâtre : il produit un sable que l'on recueille dans les ruisseaux pour le faire entrer dans la composition du verre à bouteilles ; il renferme presque exactement trois atomes de carbonate de chaux pour deux atomes de carbonate de magnésie.

(4) Dolomie d'une localité inconnue; saccharoïde, friable, très blanche, mêlée de paillettes de mica et de quelques pyrites: elle contient un atome de carbonate de chaux et un atome de carbonate de magnésie.

(5) Dolomie des Alpes; saccharoïde, d'un beau blanc; mêlée de quarz et d'un peu de talc: dans ce minéral, la chaux et l'oxide de fer renferment autant d'oxigène que la magnésie.

(6) Calcaire rose qui accompagne l'oxide de titane à Moutiers, Savoie : d'un rose de chair, opaque ou très-faiblement translucide, divisible très-nettement en rhomboïdes sous divisibles sur les diagonales; pesanteur spécifique 2,71: groupé confusément avec du quarz, du fer oligiste, de l'oxide de titane jaune d'or, et le calcaire brun, no. 10.

(7) Calcaire secondaire, dans lequel gît la mine de fer de Rancié, département de l'Ariége:

compacte et gris.

(8) Calcaire secondaire, qui forme le mur de la couche de fer oxidé de la Voulte, département de l'Ardèche: compacte, gris. Sa pesanteur spécique est de 2,68. Dans ce calcaire la chaux contient deux fois autant d'oxigène que les oxides de fer et de manganèse.

Chaux 0,374 0,352 0,345 0,314 0,297 0,28 Magnésie 0,010 0,056 0,068 0,072 0,120 0,16 0,056 0,068 0,072 0,120 0,16 0,056 0,068 0,072 0,120 0,16 0,056 0,183 0,085 0,085 0,040 0,092 0,016 0,035 0,085 0,040 0,092 0,016 0,035 0,040 0,042 0,435 0,377 0,443 0,443 0,435 0,377 0,443 0,443 0,443 0,443 0,443 0,443 0,443 0,066 0,068	oktole.	CHOSEVE SVECKIS	CALC	AIRES A	QUATRE	BASES.	69
Magnésie 0,010 0,056 0,068 0,072 0,120 0,160 0,056 0,056 0,183 0,085 0,056 0,056 0,068 0,072 0,0120 0,056 0,056 0,183 0,085 0,056 0,0	eedim l'on res le ëntrer	00 51a	(Savoie).	tehong.	du Pré. (Savoie).	(Savoie).	Framout.
Carb. de claux 0,668 0,632 0,615 0,560 0,532 0,5 0,0 0,0 0,14 0,141 0,149 0,250 0,3 0,0 0,0 0,175 0,093 0,230 0,140 0,058 0,065 0,147 0,023 0,058 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,	Magnésie Protoxid. de fer. Prot. de mangan. Argil. ou quarz Acid. carb. et eau	0,010 0,050 0,050 0,146 0,374	0,056 0,106 0,040 0,014 0,432	0,068 0,056 0,092 0,435	0,072 0,183 0,016 0,023 0,377	0,120 0,085 0,035 0,004 0,443	0,286 0,162 0,050 0,022 0,048 0,430
Totaux 6,996 1,000 0,996 0,985 0,984 1,0	Carb. de chaux. — de magnésie. — de fer — de mangan	0,668 0,020 -0,081 0,081 0,146	0,632 0,114 0,175 0,065 0,014	0,615 0,141 0,093 0,147	0,560 0,149 0,230 0,023	0,532 0,250 0,140 0,058 0,004	0,508 0,334 0,080 0,034 0,048

Tome, VIII, Le. ligr.

(9) Calcaire compacte de l'île de Timore, recueilli par MM. Depuch et Bailly dans l'expédition du capitaine Baudin. Il est compacte, à
cassure mate et presque terreuse; composé de
deux parties distinctes, dont l'une paraît provenir de la décomposition de l'autre. La partie non
décomposée est grise, et ressemble à une chaux
carbonatée argileuse ordinaire; sa pesanteur
spécifique est de 2,60; par la calcination, elle
devient brune comme la partie décomposée:
c'est cette partie grise qui a été analysée. Dans ce
calcaire, la chaux contient quatre fois autant
d'oxigène que les trois autres bases réunies.

(10) Chaux carbonatée brune qui accompagne l'oxide de titane, à Moutiers, Savoie : d'un brun jaunâtre, opaque, divisible en lames rhomboidales qui s'entrecroisent. Sa pesanteur spécifique est de 2,64 : sa coloration résulte d'un commencement de décomposition des carbonates de fer et de manganèse ; les quatre bases y sont en proportions telles qu'il peut être considéré comme formé d'à-peu-près 10 atomes de carbonate de chaux, 2 atomes de carbonate de magnésie, 2 atomes de carbonate de fer, et 1 atome de car-

bonate de manganèse.

(11) Calcaire du Devonshire: texture oolitique ou concrétionnée; cassure grenue, mate et terreuse, couleur café au lait. Quelques minéralogistes l'ont pris pour du silicate de manganèse; sa composition ne peut pas être exprimée d'une manière simple.

(12) Chaux carbonatée de Notre-Dame-du-Pré, près Moutiers, Savoie. En masses laminaires, à facettes rhomboïdales, de couleur violacée. Sa pesanteur spécifique a été trouvée de 2,9; elle

Carbonates dans lesquels le fer domine.

ob tagan.	FER	SPATHI	QUE.	FER CA	RBON A'T	É ARGI	LEUX.
n de la participa de la participa de la caracteria	Alle-vard.	Autun, (2)	Alle- vard.	Saint- George.	La Voulte. (5)	Martigues.	Chail- land.
Protoxide de fer Prot. de mangan Chaux Magnésie Quarz, argile, etc Acide carbonique.	0,154	0,006 0,122	0,110	0,080	0,036	0,060 0,050 0,020	0,040 0,008 0,087
Totaux	1,000	0,984	1,000	1,000	0,995	1,000	1,000
Carbonate de fer. — de manganèse. — de chaux — de magnésie Quarz, argile, etc.	0,316	0,010	0,183	0,130 0,035 0,015	0,057	0,094	0,070
Totaux	1,011	0,997	1,000	1,000	0,995	0,015	1,000

(1) Fer spathique d'Allevard, département de l'Isère. Maillat à grandes lames, parfaitement homogène, de couleur blonde; il he renferme pas la moindre trace d'oxide de manganèse; il contient un peu plus de deux atomes de carbonate de fer pour un atome de carbonate de magnésie. Il a donné, à l'essai, 0,343 de fonte.

(2) Fer spathique des environs d'Autun, département de Saône et-Loire. A grandes lames, de couleur blonde, sans aucun mélange de gangue. J'ignore s'il se trouve avec abondance i il serait important pour les propriétaires de l'usine du Creusot d'en faire la recherche. Dans ce minéral

802 ANALYSE est souvent mélangée de quarz et de pyrites. La quantité d'acide carbonique trouvée par l'analyse n'est pas assez grande pour saturer toutes les bases; ce qui prouve qu'il y a une certaine quantité d'oxide de fer libre. Cet oxide libre est compris dans les 0,23 de carbonate de fer.

(13) Chaux carbonatée cristallisée, de la mine de Pezey, Savoie. Cristallisée en rhomboides primitifs, avant presque toujours des facettes additionnelles sur les arrètes, incolore, transparente et d'un éclat un peu nacré. Sa pesanteur spécifique est de 2,94; elle se trouve groupée avec du quarz, de la galène, de la baryte sulfatée et du gypse. Dans les lieux humides, elle brunit promptement à la surface. J'ai publié, il y a longtemps, une analyse de cette substance, mais les connaissances acquises depuis cette époque m'ont obligé à la refaire. Le résultat indiqué dans le tableau, et qui est exact, prouve que, dans ce minéral, les quatre bases ne sont entre elles dans aucun rapport simple.

(14) Calcaire nacré qui accompagne le fer hydrate de Framont, département des Vosges. Sa texture est saccharoïde : il est d'un blanc jaunatre ou grisatre, et il a l'éclat nacré. La magnésie, l'oxide de fer et l'oxide de manganèse contiennent ensemble autant d'oxigène que la chaux. M. de Beaumont, qui a fait cette analyse, l'a déjà publiée dans le tome VII des Annales des Mines.

larettes roombadales, de content videre e su

l'oxide de ser contient précisément deux fois autant d'oxigene que la magnésie et l'oxide de Man-

ganèse réunis.

(3) Fer spathique d'Allevard, département de l'Isère, Cristallin, de couleur blonde, mélangé de quarz blanc; il contient un atome de carbonate de manganèse pour quatre atomes de carbonate de fer.

(4) Fer spathique de St.-George de Huntières, Savoie. Filon de la grande fosse; à petites facettes, de couleur blonde très-claire. La proportion de l'acide carbonique a été déterminée par le

calcul.

(5) Fer carbonaté argileux en rognons, de la Voulte, département de l'Ardèche. Ce minéral se trouve disséminé en masses lenticulaires dans le calcaire qui forme le toit de la couche de fer oxidé. Il est compacte, gris à l'intérieur, et rougeâtre à sa surface; sa pesanteur spécifique est de 3,08. L'analyse en a été faite par M. l'ingénieur Lamé; il a donné o,268 de fonte à l'essai.

(6) Fer carbonaté argileux des Martigues, département des Bouches-du-Rhône. Il est coinpacte, à cassure terreuse, rubané de gris et de jaune, ou plutôt formé de couches arrondies, parallèles, jaunâtres et grisâtres. D'après les observations de feu M. Blavier, qui l'a recueilli, il se trouve en rognons dans un calcaire peu éloi-

gné d'un gît de houille exploité.

(7) Fer carbonaté argileux magnétique de Chailland, département de la Mayenne. Il provient des minières que M. Holtermann fait exploiter dans les environs de Chailland pour le service de ses hauts-fourneaux. Il y a lieu de présumer que ces minières font partie d'un terrain qui se trouve placé entre le calcaire ooli-

tique et la craie : elles fournissent principalement du fer hydraté en morceaux amorphes disséminés dans des argiles sablonneuses : le fer carbonaté y est moins abondant; il s'y trouve en rognons de la grosseur de la tête; les ouvriers désignent ces rognons sous le nom de couillards, et ils les rejettent en affirmant qu'ils ne contiennent pas de fer. Cette substance est compacte, rougeâtre à l'extérieur, mais d'un gris très-foncé et presque noir à l'intérieur; sa cassure est unie, presque concoïde et à grains très-fins. Sa pesanteur spécifique est de 3,58; elle exerce une action très-sensible sur le barreau aimanté; cetfe propriété n'a encore été observée dans aucuns minéraux de ce genre. Lorsqu'on la traite par l'acide muriatique ou par l'eau régale, elle est attaquée avec effervescence; elle laisse un résidu, qui, après avoir été bien lavé et desséché, est noir, mais qui devient parfaitement blanc par la calcination; ce qui prouve que la coloration du minéral est due à une matière bitumineuse. En examinant les résultats d'une analyse faite avec un très-grand soin, on a vu que la proportion d'acide carbonique n'était pas assez grande pour que cet acide pût saturer toutes les bases, et on en a conclu qu'il devait y avoir environ 0,025 d'oxide de fer libre. (Dans le tableau cette petite quantité d'oxide de fer a été confoudue avec l'argile.) Il est probable que cet oxide est l'oxide magnétique, et que c'est à sa présence que le minéral doit sa propriété d'agir sur le barreau aimanté. 101 sandin a b salanni

Le fer carbonaté de Chailland contient donc un mélange de carbonate de chaux et de carbonate de magnésie, de l'argile bitumineuse et de l'oxide de fer magnétique, il donne 0,43 de fonte a (trümmer.gesteine), roches pulvérulentes (lose gesteine), et roches formées de produits d'origine organique, ou charbons (kohlen). Eu égard à leur STRUCTURE, il distingue les roches grenues, schistoïdes, compactes, porphyroïdes et amygdaloïdes.

M. de Leonhard traite ensuite des PARTIES MÉ-LANGÉES dans les roches (parties accidentelles de M. Brongniart); puis des Pétrifications qu'elles renferment; des PASSAGES des roches entre elles; des CHANGEMENS qu'elles éprouvent par les altérations atmosphériques ou par le feu. Dans la section suivante, et sous le titre de FAITS GÉO-GNOSTIQUES SERVANT A CARACTÉRISER LES ROCHES, il examine la stratification, la séparation (absonderung, c'est-à-dire la division des roches en figures plus ou moins régulières, la fissuration (zerklüftung, la disposition en filons ou en bancs (lager). La section qui vient ensuite est intitulée vues Géo-GNOSTIQUES ET GEOLOGIQUES SUR LES RAPPORTS D'AN. CIENNETÉ ET LE MODE DE FORMATION DES ROCHES; elle traite du gisement des rochés, des conséquences qu'on peut en tirer, et de la division généralement adoptée en roches primitives, intermédiaires, secondaires, d'alluvion, et volcaniques. L'auteur examine ensuite l'influence des ROCHES SUR LA PHYSIONOMIE DES MONTAGNES; puis il traite de leur nomenclature : il veut un nom particulier pour chaque roche, et indique les principes d'après lesquels ces noms peuvent être donnés. Sous le titre de CARACTÉRISTIQUE des roches (titre qui est celui de l'ouvrage entier), M. de Leonhard expose que ce qu'il désigne sous cenom, c'est-à-dire l'histoire de chaque roche, doit se diviser en trois parties : la partie minéralogique, qui traite de la nature de la roche, de sa structure, de toutes ses propriétés, des passages

qu'elle présente, et de sa décomposition. La seconde partie, consacrée aux faits géognostiques et aux vues géologiques, doit renfermer tout ce qui est relatif à la stratification, à la séparation, à la fissuration, à la disposition en filons, ou en bancs subordonnés ou étrangers, aux rapports de position, d'ancienneté, et au mode de formation des roches. Dans la troisième partie, on doit traiter de la configuration des montagnes formées par telle ou telle roche, et donner des indications sur la manière dont elle est plus ou moins répandue sur la terre. Le dernier chapître de cette introduction traite de la CLASSIFICATION DES ROCHES. L'auteur distingue la classification minéralogique et la classification géognostique, discute brièvement l'un et l'autre mode, pense, en s'appuyant de l'autorité de M. de Humboldt, que la classification minéralogique est la seule qui fasse connaître ce qu'il y a de constant dans les rénnions naturelles des minéraux, tandis que toute classification géognostique repose, dans l'état actuel de nos connaissances, sur des faits mêlés de trop d'hypothèses pour pouvoir être employée.

M. de Leonhard est arnsi conduit à adopter un mode de classification minéralogique pour les roches, comme l'ont fait depuis peu plusieurs géologues français; tandis que ce mode est rejeté par presque tous les savans allemands, qui cependant, tout en refusant de l'admettre, en font un usage continuel dans leurs travaux, puisqu'ils désignent toujours par les mêmes noms les roches de même nature, quel que soit l'âge des formations dans les quelles elles se présentent.

Comme conclusion des principes époncés dans

DES ROCHES.

901

les diverses parties de son introduction, M. de Leonhard classe les roches dans l'ordre suivant :

Première division: Roches Hétérogènes.

10. Roches grenues;

2º. Roches schistoïdes;

30. Porphyres.

Seconde division: Roches Homogènes.

- a) Roches appartenant à des espèces minérales proprement dites.
 - 1º. Roches grenues;

2º. Roches schistoïdes;

50. Roches compactes.

b) Roches qui ne peuvent pas être rapportées à des espèces minérales, et qui ne sont homogenes qu'en apparence challe de stirotant de saryuq

10. Roches compactes;

2°. Roches schistoides; Run of standard 30. Porphyres; State of an inches and inches

4º. Roches vitreuses; 12052 40 1991 (40)

5°. Roches scoriacées.

Troisième division: Roches fragmentaires.

Quatrième division: Roches Pulvérulentes.

Appendice: Charbons.

A la suite de l'introduction se trouve la première division, qui traite des roches hétéro-

Le premier ordre, ou celui des roches grenues, comprend huit espèces; savoir: 1º. le granit; 2º. la syénite, que l'auteur distingue en syénite commune et syénite zirconnienne; 3º. le diorite (diabase de M. Brongniart), auquel l'auteur réunit la variolite; 4°. le dolérite; 5°. le gabbro (euphotide , serpentine et ophiolite des Français); 6º. l'éclogite, ou roche de smaragdite; 7º. le hornfels; 8º. le pyroméride.

Dans l'ordre deuxième, ou celui des roches schistoïdes, sont rangées sept espèces : 9°. le gneiss ; 10°. le micaschiste; 11°. l'itakolumite, ou grès élastique du Brésil; 12°. l'eisenglimmer - schiefer, roche composée de fer micacé et de quarz; 13º. le turmalinschiefer (schorlchiefer de M. Freiesleben), roche composée de tourmaline et de quarz; 140. le dioritschiefer ou diabase schistoïde; 15°. le topasfels ou roche de topaze.

Le troisième ordre ne renferme, dans la partie de l'ouvrage qui a paru, qu'une seule espèce : 16°. le feldstein-porphyr, qui comprend les espèces porphyre, et eurite porphyroide de M. Bron-

gniart.

Dans l'histoire de chacune de ces seize espèces de roches, M. de Leonhard suit rigoureusement les principes et l'ordre indiqués dans son introduction, traitant successivement et avec beaucoup de détail, de ce qui concerne 1º. l'histoire minéralogique; 2º. les faits géognostiques et les vues géologiques; 3º. la configuration extérieure et les localités. L'auteur entre, sur-tout pour les deux premiers points de vue, dans des détails nombreux et intéressans, parmi lesquels on peut reconnaître beaucoup d'observations qui lui sont propres, et que les bornes de cet extrait ne nous permettent pas de faire connaître. Nous ferons remarquer seulement que, dans l'examen minéralogique, après avoir traité des parties constituantes de la roche, l'auteur appelle l'attention sur ce qu'il nomme les parties substituées ou représentantes (stellvertretate theile), substances minérales qui se substituent à la place d'une des substances essentiellement composantes de la roche, de manière à en devenir elles mêmes parties essentielles. Ce genre de changement est très-fréquent dans les roches composées, et les minéralogistes qui classent ces roches d'après leur nature oryctognostique, admettent ordinairement les principaux produits de ces changemens comme des espèces distinctes. M. de Leonhard exprime, dans sa préface, l'opinion que cette admission ferait acquérir à son systèm de classification un accroissement toutà-fait inutile; ainsi le protogyne est pour lui un granit, dans lequel le talc s'est substitué au mica, etc. On doit avouer que cette manière de voir ôte à la méthode une partie de la précision qu'on pourrait lui désirer; mais il est aussi bien douteux qu'une méthode quelconque de classification des roches soit susceptible de précision,

L'ouvrage de M. de Leonhard est destiné à faire suite à son Manuel d'Oryctognosie, dont il, a été rendu compte dans le tome VII des Ann nales des Mines, et, comme ce manuel, à servir principalement de guide dans des cours. Le nombre très-considérable de saits dont il renserme l'indication, l'ordre dans lequel ces faits sont classés, et la grande quantité de citations de log calités, ou d'ouvrages propres à faire connaître les détails des faits avec plus de développement, peuvent rendre ce Traité d'un usage journalier et précieux à toutes les personnes qui cultivent la géognosie.

appelle l'attention son ce qu'il nomina les pars

SUR L'ABSTRICH OU LITHARGE NOIRE

Pan M. P. BERTHIER, ingénieur des mines.

Lorsque l'on coupelle pour en extraire l'argent, le plomb d'œuvre qui résulte du traitement de la galène, on obtient plusieurs espèces de litharges : les premières sont compactes, noires et un peu métalloïdes comme les scories de forges; elles se produisent dès que le bain métallique est rouge: celles qui les suivent sont d'un gris terne, qui devient de plus en plus clair et jaunâtre, et elles sont ensin remplacées par les litharges ordinaires, qui sont rouges, cristallines, micacées. On met à part les litharges noires et les litharges grises, parce qu'elles ne sont pas propres à être livrées au commerce; on les désigne généralement sous le nom d'abstrich. Dans les usines bien conduites, on les revivifie séparément, et on en retire un plomb trèsaigre, mais qui a réellement plus de valeur que le plomb doux, parce qu'il peut être employé avec grand avantage pour composer l'alliage des caractères d'imprimerie.

J'ai analysé des abstrichs de divers lieux, il y a déjà fort long-temps, et j'ai trouvé qu'elles sont composées d'oxides de plomb et de tous les métaux étrangers qui se trouvent dans le plomb d'œuvre : ces métaux se séparent très-rapidement; ils passent en totalité dans les abstrichs, et l'on peut être assuré que le plomb est tout-à-fait purifié quand les litharges ordinaires commencent à paraître; il faut cependant en excepter le cuivre, qui ne s'oxide que pen-àpeu, et dont on retrouve souvent des traces jusque dans les dernières litharges. Le métal qui domine dans les abstrichs, après le plomb, est l'antimoine; il y en a jusqu'à 0,20: il se concentre tout entier dans cette matière, de telle sorte que les galènes dans lesquelles on n'aperçoit pas la plus petite trace de ce métal par les moyens analytiques ordinaires, comme celles de Pezev, de Poulaouen, de Villefort, etc., produisent cependant des abstrichs très-auti-

J'avais cru d'abord que l'antimoine était à l'état de protoxide dans les abstrichs; mais je ne pouvais, dans cette supposition, me rendre compte de la couleur noire que ces matières affectent toujours, car l'oxide d'antimoine et l'oxide de plomb fondus ensemble donnent des composés qui sont d'un jaune de topaze ou d'un jaune de cire, forsqu'une suite d'expériences que j'ai faites sur le traitement du sulfure d'antimoine, m'a mis sur la voie de reconnaître que l'antimoine est, dans les abstrichs, partie à l'état d'oxide, partie à l'état de sulfure, et que c'est le sulfure qui les colore en noir : de la vient que lorsqu'on les soumet au grillage elles perdent promptement leur couleur noire, et deviennent d'un jaune terne, et que dans cette opération leur poids ne change pas sensiblement.

La synthèse explique facilement ce qui se passe en grand. J'ai chauffé dans un creuset de terre, au rouge vif, les mélanges suivans, qui se sont parfaitement fondus :

Sulfure d'antimoine..10g..10g.. 10g.. 10g.. 10g. Litharge ordinaire....38...60...100...130...140.

Le premier mélange, qui contenait un atôme de sulfure et 3 atômes d'oxide, aurait donné 428,3 d'antimoniure de plomb, si l'oxide de plomb se fût réduit par le soufre du sulfure; mais j'ai obtenu une matière homogène, compacte, opaque, d'un noir foncé, et seulement 25 de plomb; les deux substances se sont donc combinées pour produire un composé analogue au crocus;

Le deuxième mélange a donné une matière d'un gris

foncé, semblable à l'abstrich, et 95 de plomb;

Le troisième, une matière de même aspect que la précé-

dente, et 26g de plomb; La quatrième, une matière d'un brun foncé, opaque, à

cassure vitreuse éclatante, et 478 de plomb;

Enfin, le cinquième, une matière compacte, transparente, du plus beau rouge d'hyacinthe, à cassure vitreuse

éclatante, et 50g de plomb au moins.

On voit, par ces expériences: 1°. que la combinaison qui se forme entre l'oxide de plomb et le sulfure d'antimoine est décomposée par un excès d'oxide de plomb; 2º. que celuici oxide simultanément les deux élémens du sulfure, et que son action est limitée par la formation de l'oxide d'antimoine qui se combine avec lui; 3°. et enfin, que la désulfuration et l'oxidation du sulfure d'antimoine sont complètes lorsqu'on le chauffe avec environ 14 fois son poids de litharge, c'est-à-dire 11 ; atômes : la matière qui en résulte doit être composée de 7 atômes d'oxide de plomb et de 1 atôme de protoxide d'antimoine.

Le sulfure d'antimoine, qui se produit dans le commencement de la coupellation, doit sans contredit son origine à une petite quantité de matte qui reste toujours adhérente

au plomb d'œuvre. ap concireque le cius enn'up

ORDONNANCES DU ROI,

CONCERNANT LES MINES,

RENDUES PENDANT LA FIN DU SECOND TRIMESTRE DE 1823, ET PENDANT LE TROISIÈME TRIMESTRE DE CETTE MÊME ANNÉE.

Ondonnance du 14 mai 1823, portant autorisa-Tréfilerie de tion de construire une tréfilerie en la commune Rixouse. de Vilars-la-Rixouse (Jura).

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. Les sieurs Ruty, Ogier et compagnie, sont autorisés à construire sur l'emplacement qu'ils ont acquis de la commune de Rixouse, département du Jura, en vertu de notre ordonnance du 2 juin 1819, une tréfilerie composée ainsi qu'il suit :

De trente-six bobines et lierres au plus, mues par six roues hydrauliques, dont les arbres porteront en outre les cylindres préparatoires, et autres machines décrites au brevet d'invention qu'ils ont obtenu le 9 octobre 1818;

D'un four à réverbère propre à chausier le fer, suivant

leur nouveau procédé;

D'une fournaise de maréchallerie, à deux feux, avec un emplantement de martinet à trois flèches, destiné exclusivement au service de la tréfilerie;

D'une roue d'épinglerie;

Et d'un tour à eau.

ART. III. Ils ne pourront acheter ni bois ni charbon provenans des coupes affonagères ou extraordinaires appartenantes à la commune de Mouille, les produits de ces coupes étant réservés exclusivement aux besoins des ateliers des habitans de cette commune.

Tome VIII, 4e. livr.

Mmm

ART. IV. Ils établiront de L en I, points désignés sur les plans et nivellemens de l'ingénieur des ponts et chaussées, un barrage de trente-sept mètres de longueur, formant déversoir, dont la surface supérieure devra être arrasée exacment sur le même niveau, et devra se trouver à un mètre vingt-deux centimètres en contre-bas du sommet du rocher R, adopté comme repère provisoire, et marque d'une croix à cet effet.

ART. V. Ce déversoir sera terminé à ses extrémités par deux piliers en pierre de taille d'un mètre vingt centimètres de longueur et de largeur, sur une hauteur qui outrepassera d'un mètre vingt-deux centimètres le sommet

du barrage.

ART. VI. Ces ouvrages seront exécutés par les impétrans, sous la surveillance des ingénieurs des ponts et chaussées du département, dans les six mois qui suivront la notification de la présente ordonnance. Si cependant la hauteur trop constante des éaux et la mauvaise saison s'y opposaient, ce délai pourra être prolongé de six autres mois.

Il sera dressé procès-verbal de la vérification de ces ouvrages après leur achèvement. Expéditions dudit procèsverbal seront déposées aux archives de la préfecture et à celles de la commune, pour y avoir recours au besoin.

ART. VII. Les impétrans seront obligés de pratiquer à leurs frais un pertuis dans le barrage, si cette disposition était reconnue nécessaire, sur la rivière de Bienne. Ces constructions seront également surveillées par les ingé-

nieurs des ponts et chaussées.

ART. VIII. A défaut, par les sieurs Ruty, Ogier et compagnie, de s'être exactement conformés à ces diverses dispositions, l'autorisation sera révoquée, et le régime des eaux sera rétabli, à leurs frais, dans le même état où il était auparavant; il en sera de même dans le cas où, après avoir exécuté fidèlement les conditions qui leur sont prescrites, ils se permettraient de faire par la suite quelque entreprise nouvelle sur le cours d'eau sans y avoir été autorisés légalement.

Nota. Les articles suivans, ainsi que l'article II, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales ORDONNANCE du 14 mai 1823, portant que le Verrerie sieur Quaylard est autorisé à établir à Grasse, quartier Sainte-Laurette, sur la route de Cannes à Grasse (Var), une verrerie pour la fabrication du verre blanc et du verre vert, conformément aux plans qui ont été produits. L'impétrant pourra (ainsi qu'il l'a demandé) employer le, bois comme combustible, jusqu'à la concurrence dedeux mille quintaux métriques par année, dans cette verrerie, qui sera composée: 10. d'un four de fusion, contenant quatre creusets; 20. d'un four propre à recuire les matières; 3°. d'un four pour la cuisson et pour le chauffage des creusets.

Ordonnance du 4 juin 1823, portant que les Usine à sieurs Victor et Casimir Vergnies Bouischeres, propriétaires de l'usine à fer, dite Forge neuve, commune d'Auzat (Ariége), sont autorisés à construire, sur une de leurs propriétés attenantes à cette forge, et sur le même cours d'eau, conformément aux plans joints à leur demande, un martinet pour le parage du fer. Dans cette usine, qui consistera en un feu et un marteau, les impétrans ou leurs ayans cause ne pourront employer d'autre combustible que de la houille.

Ordonnance du 18 juin 1823, portant que les sieurs Dorlodot et Drion sont autorisés à établir, dans la commune d'Aniches (Nord), conformement au plan qu'ils ont produit, une verrerie pour la fabrication du verre à vitres et du verre à bouteilles. Les impétrans ne pourront consommer plus de trois stères de bois par jour, terme moyen, dans cette verrerie, qui sera

Verrerie d'Aniche.

Mmm 2

composée de deux fours de fusion, à huit pots chacun; des stracons nécessaires pour étendre le verre à vitres, et des fours de recuisson nécessaires pour la confection des bouteilles.

Ardoisières de Maine-et-Loire. Ordonnance du 25 juin 1823, contenant réglement général pour l'exploitation des carrières d'ardoises du département de Maine-et-Loire.

Liouis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au dé-

partement de l'intérieur;

Sur le compte qui nous a été rendu des difficultés qui se sont élevées à diverses époques relativement à l'exploitation des carrières d'ardoises qui existent dans le département de Maine-et-Loire, aux environs de la ville d'An-

Considérant qu'il est nécessaire de régler définitivement ce qui concerne en cette matière, soit la surveillance de la police et l'observation des lois ou réglemens généraux ou locaux, soit la surveillance de l'administration, aux termes des articles LXXXI et LXXXII de la loi du 21 avril 1810 sur les mines, minières et carrières;

Vu ladite loi;

Ensemble le décret du 18 novembre 1810, contenant organisation du corps royal des ingénieurs des mines, et notamment l'article XL de ce décret, qui charge lesdits ingénieurs de visiter les carrières, et de donner les instructions pour la conduite des travaux, sous le rapport de la sûreté et de la salubrité;

Vu le décret du 3 janvier 1813, contenant des dispositions de police relatives à l'exploitation des mines;

Vn les demandes présentées à l'administration par les propriétaires ou entrepreneurs des ardoisières d'Angers, à l'effet d'obtenir un réglement administratif sur cette matière;

Vu un projet de réglement proposé par le préfet du département de Maine-et-Loire pour l'ordre et la police des carrières des environs d'Angers, ensemble l'avis de l'ingénieur en chef des mines de cet arrondissement; Vu une lettre adressée à notre garde des sceaux, ministre de la justice, par notre procureur général près la cour royale d'Angers, relativement aux difficultés qui se sont élevées dans lesdites ardoisières, laquelle expose la nécessité d'y mettre en vigueur un réglement de police, à l'effet d'y maintenir le bon ordre;

Vu les observations présentées sur ledit projet de réglement, tant au nom des propriétaires ou entrepreneurs qu'au nom des ouvriers desdites carrières d'ardoise;

Vu l'avis de notre conseil général des mines, adopté par notre directeur général des ponts et chaussées et des mines;

Notre Conseil d'État entendu,

Nous ayons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE ler. Le réglement spécial ci-annexé, concernant l'exploitation des carrières d'ardoises, dites ardoisières d'Angers, département de Maine-et-Loire, est approuvé pour être exécuté suivant sa forne et teneur.

ART. II. Notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur est chargé de l'exécution de la présente ordonnance, qui sera insérée par extrait au Bulletin des lois.

Réglement relatif aux ardoisières situées dans les communes d'Angers, Trélazé et Saint-Barthélemy, et à toutes autres carrières du même genre qui pourraient être ouvertes à l'avenir dans le département de Maine-et-Loire.

TITRE 1er. — Mesures générales de surveillance.

ARTICLE Ier. Les carrières d'ardoises, dites ardoisières de la Paperie, de la Gravelle, de l'Aubinière, de Frenais, du Grand-Bouc, de la Bremaudière, de la Chanterie, situées dans les communes d'Angers, de Trélazé et de Saint-Barthélemy, et toutes les autres carrières du même genre, ouvertes en ce moment, ou qui pourraient l'être à l'avenir dans le département de Maine-et-Loire, seront soumises aux mesures d'ordre et de police prescrites ci-après.

Ant. II. Tout propriétaire ou entrepreneur de carrières d'ardoises qui se proposera de continuer l'exploitation

d'une carrière actuellement en activité, ou d'en ouvrir une nouvelle, sera tenu d'en faire sa déclaration devant le préfet du département, par l'intermédiaire du sous-préfet de l'arrondissement, et du maire de la commune sur le territoire de laquelle sera située ladité ardoisière.

ART. III. Cette déclaration énoncera les nom, prénoms et domicile du propriétaire ou entrepreneur de l'ardoisière, avec indication de ses droits à la propriété ou à la jouissance du sol; elle énoncera également le nombre d'ouvriers que l'exploitant se propose d'employer, en faisant counaître les différens services auxquels ces ouvriers seront appliqués d'après les usages locaux.

ART. IV. La même déclaration fera connaître, d'une manière précise, l'emplacement sur lequel l'exploitation devra avoir lieu, et sera, pour cet effet, accompagnée d'un plan de la superficie, dressé sur une échelle de deux millinières pour mètre, vérifié par l'ingénieur des mines de l'arrondissement, et certifié par le maire de la com-

Le déclarant devra indiquer le système général des travaux saits ou à saire, soit à ciel ouvert, soit par puits ou galeries souterraines, ainsi que les précautions et moyens employés ou projetés pour assurer la solidité des travaux, pour épuiser les eaux et extraire les matières, et pour prévenir les accidens, tant au dehors qu'à l'intérieur.

Toutes les fois que l'exploitation anna lieu par puits et galeries, les propriétaires ou exploitans seront tenus de remettre, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, et pour en constater la situation et la direction, les plans et coupes verticales dont la demande leur sera faite par le préfet du département, et dont l'exactitude sera certifiée par l'ingénieur des mines de l'arrondissement.

ART. V. La déclaration prescrite par les articles précédens devra être faite: 1°. par tout entrepreneur de carrière d'ardoise actuellement en activité, dans le délai de trois mois, à compter de la publication du présent réglement; 2°. par tout entrepreneur de nouvelle carrière d'ardoise, un nois avant la mise en activité des travaux d'exploitation projetés.

ART. VI. Faute par lesdits propriétaires ou entrepreneurs d'avoir fait cette déclaration dans les délais ci-dessus

indiqués, le préfet ordonnera sans délai la visite de toute exploitation non déclarée; après quoi, sur le rapport du maire de la commune où sera située l'exploitation, sur l'avis de l'ingénieur des mines, et après avoir entendu les exploitans, il pourra, sauf recours devant le ministre de l'intérieur, ordonner que provisoirement, et par mesure de police, les travaux demeureront suspendus jusqu'à ce que la déclaration prescrite ait été effectuée.

ART. VII. Dans toute exploitation d'ardoisière, la surveillance de la police sera exercée sous la direction du préfet, soit par le maire de la commune sur le territoire de laquelle sera située l'exploitation, et, à son défaut, par les adjoints du maire, soit par les commissaires de police, conformément aux articles VIII à XV du code d'instruction criminelle.

La surveillance de l'administration, relativement à l'observation des réglemens locaux, sera exercée, sous la direction du préfet, par l'ingénieur des mines de l'arrondissement et par le maire de la commune.

ART. VIII. L'ingénieur des mines donnera son avis sur les affaires relatives aux carrières d'ardoises existantes dans le département, toutes les fois qu'il en sera requis par le préfet. Il visitera, tous les six mois, lesdites carrières, et, immédiatement après, il adressera un rapport au préfet, pour lui rendre compte des observations qu'il aura pu faire dans le cours de cette visite générale, pour lui faire connaître les désordres, abus ou inconvéniens qu'il aurait remarqués dans l'exploitation des ardoisières, et luiproposer les mesures d'ordre public qui lui paraîtraient nécessaires, ou les moyens d'amélioration qu'il lui semblerait utile d'introduire dans les exploitations.

ART. IX. Sur le rapport de l'ingénieur, après avoir pris l'avis du maire, et entendu l'exploitant de la carrière dont il s'agira, le préfet pourra suspendre les travaux qui présenteraient quelques périls, et prescrire telles mesures de sûreté publique qu'il appartiendra.

Les arrêtés du préfet seront provisoirement exécutés, sauf recours au ministre de l'intérieur.

ART. X. Conformément au vœu exprimé par les entrepreneurs des ardoisières, dans la délibération de leurs commissaires réunis devant le préset, le 29 décembre 1819, il sera établi un garde des ardoisières, dont le paiement sera à la charge des diverses entreprises, et supporté par égale portion par chacune d'elles.

ART. XI. Le garde des ardoisières sera nommé par le préfet, sur la présentation des entrepreneurs. Cet agent sera placé sous les ordres de l'ingénieur des mines, qu'il sup-

pléera en cas d'absence;

Il veillera à l'execution des mesures de surveillance

prescrites sur le fait des ardoisières;

Il constatera, par des procès-verbaux, les délits et les contraventions de police, en ce qui concerne lesdites carrières:

Il sera, pour cet effet, assimilé aux gardes champêtres des communes et aux gardes champêtres et forestiers des

particuliers.

ART. XII. Conformément aux articles XX et XXI du code d'instruction criminelle, les procès-verbaux rédigés par le garde des ardoisières, lorsqu'il s'agira de simples contraventions, seront remis par lui, dans le délai de trois jours, au commissaire de police ou au maire de la commune, pour qu'il soit procédé par l'un ou par l'autre devant le tribunal de simple police.

Lorsque le délit dont il aura été dressé procès-verbal sera de nature à emporter une peine correctionnelle, le procès-verbal sera remis au procureur du roi, pour qu'il soit par lui procédé ainsi qu'il appartiendra; le tout sans préjudice de toutes autres poursuites à exercer, s'il y a

lieu, par voie de police judiciaire.

TITRE II. — Mesures spéciales concernant l'exploitation.

ART. XIII. L'exploitation des carrières d'ardoise pourra être entreprise ou continuée, soit à ciel ouvert, suivant le mode qui est actuellement en usage aux environs d'Angers, soit par puits ou par galeries souterraines, soit par la combinaison de ces divers moyens; le tout au choix des propriétaires ou entrepreneurs, et sauf les mesures de sûreté ci-après énoncées.

ARE. XIV. Dans le cas d'exploitation à ciel ouvert, le rocher sera coupé par banquettes disposées en gradins pa-

rallèlement à la direction des bancs d'ardoise, et avec talus suffisant pour prévenir l'éboulement des masses supérieures. Les charpentes et machines dites engins, seront établies solidement, de manière que la sûreté des hommes et celle des constructions elles-mêmes ne soient pas compromises.

L'exploitation à ciel ouvert ne pourra être poussée, dans le voisinage des habitations, que jusqu'à une distance de quinze mètres desdites habitations, et dans le voisinage des chemins publics, que jusqu'à une distance de dix mètres desdits chemins; les abords de toute carrière en exploitation à ciel ouvert seront d'ailleurs défendus, du côté des habitations et des chemins publics, par des fossés ou par des murs, à l'effet de prévenir tout accident.

ART. XV. Dans le cas où l'exploitation aurait lieu par puits ou galeries, elle sera spécialement soumise à la surveillance de l'administration, ainsi qu'il est prescrit au titre V de la loi du 21 avril 1810 sur les mines, minières et carrières.

L'entrepreneur sera tenu de se conformer aux dispositions qu'il aura lui-même indiquées par la déclaration cidessus mentionnée (art. III et IV); il sera tenu également d'informer le préfet des changemens que dans le cours des travaux il lui paraîtrait utile d'apporter à son système d'exploitation.

ART. XVI. En cas d'accident survenu dans une ardoisière ou dans les ateliers qui en dépendent, par éboulement, par inondation, par incendie, par la rupture des charpentes ou machines, ou enfin par toute autre cause qui aurait occasionné la mort ou des blessures graves à une ou plusieurs personnes, l'entrepreneur de la carrière, ou son préposé, sera tenu d'en informer sur-le-champ le maire de la commune ou, à son défaut, l'un de ses adjoints, et l'ingénieur des mines, ou, en son absence, le garde des ardoisières.

De quelque manière qu'un accident soit arrivé dans une carrière, il en sera dressé procès-verbal par le maire, ou par tout autre officier de police, et par l'ingénieur des mines, ou par le garde des ardoisières; ces procès-verbaux seront immédiatement transmis au sous-préfet et au procureur du roi de l'arrondissement.

Le cas échéant, le maire de la commune ou son adjoint, après que l'urgence aura été constatée par le procès-verbal de l'ingénieur des mines ou de son suppléant, pourra ordonner toute disposition propre à faire cesser le danger et prescrire toute mesure de sûreté publique, à la charge d'en rendre compte sur-le-champ, et sans préjudice de tous actes relatifs à l'exercice de la police judiciaire, lesquels seront faits conformément aux articles VIII et suivans du code d'instruction criminelle.

Eu cas d'urgence, constatée comme il est dit ci-dessus, les exploitans ou préposés des carrières voisines de celle où serait arrivé l'accident, seront tenus de fournir, sur la réquisition du maire ou de son adjoint, tous les moyens de secours dont ils pourront disposer, sauf leur recours en indemnité contre et devant qui de droit.

ART. XVII. Si l'accident qui aura causé la mort d'une on de plusieurs personnes, ou dont il sera résulté des blessures ou des coups, a été occasionné par l'inobservation du présent réglement, l'entrepreneur de la carrière dans laquelle l'accident aura eu lieu, en demeurera responsable, aux termes des articles 319 et 320 du code pénal, sans préjudice de la responsabilité prononcée par l'article 1383 du code civil.

ART. XVIII. Lorsqu'un accident arrivé dans une exploitation de carrière d'ardoise aura occasionné la mort de quelque personne, le maire de la commune, ou, à son défaut, son adjoint, ou tout autre officier de police judiciaire, rédigera sans délai le procès-verbal prescrit par l'article LXXXI du code civil, et l'inhumation de la personne décédée ne pourra être faite qu'après l'accomplissement des formalités prescrites par ledit article, dont l'omission entraînerait l'application des peines portées aux articles CCCLVIII et CCCLIX du code pénal.

Lorsqu'il sera impossible de parvenir jusqu'au lieu où se trouverait le corps d'une personne décédée dans les travaux d'exploitation d'une carrière, les entrepreneurs de la carrière, ou leurs préposés en leur absence, seront tenus de faire constater cette circonstance par le maire de la commune, ou, à son défaut, par son adjoint ou par tout autre officier de police judiciaire : il en sera dressé procèsverbal, qui sera transmis au procureur du roi, pour être ultérieurement procédé par lui, ainsi qu'il appartiendra.

ART. XIX. Toutes dépenses ordonnées dans les cas d'urgence ci-dessus énoncés, en exécution de l'art. XVI du présent réglement, et relatives soit aux secours à porter aux personnes blessées ou en péril, soit aux travaux de sûreté prescrits par l'administration, et qu'elle aurait été obligée de faire exécuter d'office, sur le resus des entrepreneurs, demeureront à la charge de l'entrepreneur ou des entrepreneurs de la carrière dans laquelle l'accident aura eu lieu: le paiement de ces dépenses et leur répartition, s'il y a lieu, entre plusieurs exploitans, seront ordonnés par le préset, sur les rapports du maire de la commune et de l'ingénieur des mines de l'arrondissement, après que les parties intéressées auront été entendues.

La quotité de la somme à payer par chacun des exploitans, sera déterminée relativement au degré d'intérêt qu'il aura aux dépenses effectuées, et d'une manière analogue à ce qui est prescrit par la loi du 14 floréal an 11 sur le curage des canaux et rivières non navigables et sur l'entretien des digues qui y correspondent.

Les rôles de répartition des sommes dues seront dressés sous la surveillance du préfet, rendus exécutoires par lui, et le recouvrement s'en opérera de la même manière que celui des contributions publiques.

Toutes les contestations relatives au recouvrement desdits rôles, aux réclamations des personnes appelées à concourir au paiement des dépenses et à la confection des travaux, seront portées devant le conseil de préfecture, sauf recours au roi en son conseil d'état.

TITRE III. — Mesures spéciales concernant les personnes.

ART. XX. Toute société en nom collectif, ou en commandite, ou anonyme, ayant pour objet l'exploitation d'une carrière d'ardoise, sera tenue de justifier, par-devant le préfet, de l'accomplissement des formalités qui sont prescrites en cette matière par les articles XLII et suivans du code de commerce, et par le décret du 12 février 1814 inséré au Bulletin des lois.

Chaque société sera également tenue de faire choix d'un de ses membres, qu'elle chargera, ainsi que le préposé à l'exploitation, de correspondre avec l'autorité administrative; et, à cet effet, il sera, par ladite société, fait déclaration de ce choix au secrétariat de la préfecture, dans le délai de trois mois, à dater de la publication du présent réglement, pour les sociétés qui existent en ce moment, et dans le délai de trois mois, à dater de la signature de l'acte de société, pour celles qui viendraient à se former à l'avenir.

ART. XXI. Toute personne ou toute société faisant exploiter une carrière d'ardoises, sera également tenue de déclarer au secrétariat de la préfecture, dans les délais déterminés par l'article précédent, le nombre des ouvriers employés dans l'établissement, avec désignation des diverses fonctions ou classes d'ouvriers, d'après les dénominations en usage dans les carrières d'ardoises des environs d'Angers.

Cette déclaration devra être renouvelée à toute réquisi-

tion de l'autorité administrative.

Il devra en conséquence être tenu sur chaque exploitation un contrôle journalier du mouvement des ouvriers, lequel indiquera leurs nom, prénoms, âge, domicile et profession, ainsi que la date de leur entrée sur l'exploitation, et celle de leur sortie.

ART. XXII. Tout ouvrier employe pour l'exploitation d'une carrière d'ardoise, sous quelque dénomination que

ce soit, devra être pourvu d'un livret.

En exécution de la loi du 22 germinal an 11, les ouvriers des ardoisières se conformeront aux dispositions de l'arrêté du gouvernement du 9 frimaire an 12, qui déterminent la forme de ces livrets, et les règles à suivre pour leur délivrance, leur tenue et leur renouvellement.

ART. XXIII. Conformément à l'article XII du titre III de la loi du 22 germinal an 11, relative aux manufactures, fabriques et ateliers, nul entrepreneur de carrières d'ardoises, ne pourra, sans encourir les peines portées par cette loi, recevoir un ouvrier s'il n'est muni d'un livret portant le certificat d'acquit de ses engagemens, délivré par l'entrepreneur chez lequel il aura travaillé en dernier lieu.

ART. XXIV. Conformément aux lois des 17 juin et 6 octobre 1791, et du 12 germinal an 11, le consentement libre d'un entrepreneur de carrières, et l'engagement

libre, soit de chaque ouvrier, soit de chaque atelier envers cet entrepreneur, seront les seules règles de l'admission, de la répartition et du maintien des ouvriers dans les travaux, soit de l'intérieur, soit de l'extérieur de chaque exploitation.

Toute coalition de la part des ouvriers et toute coalition entre les entrepreneurs des ardoisières, pour les causes et dans les cas prévus par les articles 414 à 416 du code pénal, sera constatée, poursuivie, et punie ainsi qu'il appartiendra, conformément audit code.

ART. XXV. Il ne pourra être employé, comme ouvrier d'en-bas, dans les travaux intérieurs, aucun enfant âgé de moins de neuf ans accomplis; et ce, sous les peines de droit.

ART. XXVI. Les heures de travail pour les ouvriers d'en-bas seront les mêmes dans toutes les carrières d'ardoise; les heures pour l'ouverture et la cessation des travaux seront déterminées par le préfet, sur la proposition des entrepreneurs et sur l'avis des maires des communes : en cas de difficultés à cet égard, il sera, par le préfet, ordonné ce qu'il appartiendra dans l'intérêt de l'ordre public, sauf recours devant le ministre de l'intérieur.

ART. XXVII. La distribution de la pierre extraite et destinée à être facounée en ardoise, sera faite aux ouvriers d'enhaut, soit conformément aux conventions qui pourraient exister à cet égard entre les entrépreneurs et les ouvriers, soit, à défaut de conventions spéciales, conformément aux anciens usages; et, dans tous les cas, sous la surveillance du maire de la commune sur le territoire de laquelle l'exploitation aura lieu.

ART. XXVIII. S'il survient quelque difficulté dans l'application du présent réglement, les affaires de simple police entre les entrepreneurs et les ouvriers ou apprentis, seront portées devant le tribunal de police municipale, qui prononcera conformément à l'article XIX de la loi du 12 germinal an 11.

Si l'affaire est du ressort des tribunaux de police cortionnelle ou criminelle, le maire, en vertu du même article, pourra ordonner l'arrestation des prévenus, qui seront immédiatement traduits devant l'autorité judiciaire.

Toutes antres contestations seront portées devant les tribunaux compétens, aux termes de l'article XX de la ve solition and them to many transfer before service se même loi.

ART. XXIX. Toute répétition d'indemnité, soit contre l'entrepreneur d'une exploitation d'ardoise, soit contre toute autre personne, en raison de blessures occasionnées à un ou à plusieurs ouvriers par un accident survenu dans les travaux d'une ardoisière, sera réglée à l'amiable entre les parties, ou par les tribunaux compétens, dans le cas où les parties ne pourraient se mettre d'accord.

de Peypin et de Saint-Savournin.

Houillères ORDONNANCE du 9 juillet 1823, portant concession des mines de houilles situées dans les territoires des communes de Peypin et de Saint-Savournin (Bouches-du-Rhône). d'en-line vereine for mêmes deuts torrest les carrières d'er-

Louis, etc., etc., etc.; Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu; Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. ll est fait concession aux sieurs Esprit et Bernard Revertégat des mines de houille situées dans les territoires des communes de Peypin et Saint-Savournin, arrondissement de Marseille, département des Bouches-du-Rhône, sur une étendue superficielle de sept kilomètres carrés, quarante sept hectares et quarante ares, limitée conformément au plan joint à l'appui de leur demande;

1°. À l'ouest et à l'ouest-sud-ouest, d'un côté, par une digne droite partant du clocher de Saint-Savournin jusqu'au sommet de la montagne dite la Beaume des Fées, et par une ligne brisée, menée de ce sommet à celui de la montagne d'Agno-d'Olive, et venant se terminer en un point formant la jonction des limites des territoires de Saint-Savournin et d'Allauch ; et, de l'autre, à partir de ce dernier point par les limites communes aux territoires de Peypin et d'Allauch, jusqu'à la rencontre d'un autre point d'intersection des lignes divisoires des trois communes d'Allauch, Peypin et Roquevaire.

2°. Au sud-est, d'une part, par une ligne droite tracée de ce dernier point, et venant aboutir à la sixième croix gravée sur un rocher, au penchant de la colline dite Tête du Portalet; et, d'autre part, par une autre ligne droite, qui s'étend depuis la sixième croix ci-dessus désignée jusqu'à la jonction de l'alignement mené de ce dernier point au pont neuf avec celui qui va de Garonte à Peypin, en se prolongeant au-dela du clocher de cette commune, dans une longueur de sept cent quatre-vingt-treize metres.

-33°. Enfin, au nord, par une ligne brisée partant du point de jonction précité et passant par Garonte, les Olives et le clocher de Saint-Sayournin, point de départ,

ART. II. Il sera, à la diligence du préset, et aux frais des concessionnaires, planté des bornes aux points de jonctions qui servent de points de limites à leur concession. L'ingenieur en chef des mines dressera procès-verbal de cette opération, dont expéditions seront déposées aux archives de la présecture et à celles des communes de Peypin et Saint-Savournin, et il en sera donné avis à notre directeur général des ponts et chaussées et des mines.

ART. III. Les concessionnaires se conformeront aux dispositions du cahier des charges qu'ils ont souscrit, et qui restera annexé à la présente ordonnance, comme condition essentielle de la concession.

Nota. Les articles suiyans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales

Ordonnance du 16 juillet 1823, portant que les sieurs Charles et Louis-Auguste Bouchot sont autorisés à construire un haut-fourneau et un patouillet sur le cours d'eau dit le Bief Monnot, commune de Clerval (Doubs), en se conformant aux plans joints à leur demande, ainsi qu'aux clauses et conditions portées au cahier des charges par eux souscrit.

Usine de Clerval.

Lavoirs de la Colombière.

Ordonnance du 16 juillet 1823, portant que les sieurs Maire et Duchon sont et demeurent autorisés à maintenir et conserver en activité les deux lavoirs à bras destinés au lavage des minerais de fer qu'ils ont construits au lieu dit la Colombière, commune de Pesmes (Haute-Saone), sous l'obligation expresse par les impétrans de payer les dommages qu'ils pourraient causer aux propriétés riveraines.

Houillères du Plessis.

Ordonnance du 16 juillet 1823, portant acceptation de la renonciation à la concession des mines de houille du Plessis (Manche).

Liouis, etc., etc.; Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Vu la délibération des actionnaires de la mine de houille du Plessis, en date du 15 janvier 1819;

La pétition adressée, par suite de cette délibération, au préfet de la Manche, le 19 novembre 1819, par une commission déléguée, tendant à obtenir 1°. la résiliation de leur acte de concession; 2º. la remise de la redevance fixe pour 1819; 3°. une indemnité par qui de droit, à raison des dépenses qu'ils ont faites pour leurs travaux ;

La déclaration de la commission, du 18 janvier 1820; Le rapport de l'ingénieur des mines, du 3 juin 1820, et le plan à l'appui;

Les certificats de publications et affiches de la demande, pendant deux mois, dans les communes intéres-

La réclamation des héritiers Deslandes, du 8 décembre 1820;

La réclamation du sieur Gallemand, du 10 décembre 1820, aux noms des sieurs marquis de Coigny et cointe Sébastiani de la Porta;

Les lettres du receveur particulier de l'arrondissement de Coutances, des 23 octobre 1820 et 1er. février 1821;

Les copies certifiées des quittances des héritiers Deslandes, du 27 juin 1822, et du sieur Gallemand, du 26 juillet 1822;

La lettre du directeur des contributions directes, du 18 novembre 1822;

La lettre et l'arrêté du préfet, du 27 novembre 1822; Les avis du conseil général des mines, des 28 juin 1820, 17 octobre 1821 et 16 avril 1823;

L'avis de notre conseiller d'État, directeur général des ponts et chanssées et des mines;

Notre Conseil d'Etat entendu,

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ART. Ier. La renonciation faite par les concessionnaires de la mine de houille du Plessis, département de la Manche, au titre de concession qu'ils ont obtenu le 28 germinal an 2 (17 mars 1794), est acceptée.

Ant. II. Si l'exploitation de la mine du Plessis venait à être reprise par la suite, ils pourront réclamer des nouveaux concessionnaires une indemnité, qui sera calculée sur le degré d'utilité que présenteront, à l'époque de la reprise de l'exploitation, les travaux intérieurs qu'ils ont faits et la valeur des matériaux qui sont restés dans la mine. Cette indemnité sera réglée de gré à gré, si non à dire d'experts, qui auront été choisis par les parties ou nommés d'office.

Ant. III. Relativement à la décharge définitive de la redevance fixe de la mine, depuis le 1er. janvier 1819 jusqu'à ce jour, ils se retireront devant notre ministre des finances, pour être statué ce qu'il appartiendra.

ART. IV. Nos ministres secrétaires d'État aux départemens de l'intérieur et des finances sont chargés de l'exécution de la présente ordonnance, chacun en ce qui le concerne.

Tome VIII, 4º livr.

SUR LES MINES.

923

Verrerie des Loges-Margueron. Ordonnance du 30 juillet 1823, portant autorisation de construire une verrerie à bouteilles en la commune des Loges-Margueron (Aube).

Liouis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ART. Ier. Les sieurs Jacques-Jean-Baptiste Duchâtel, et Albert de Calonne, marquis de Courtebourne, sont autorisés à établir une verrerie à bouteilles dans la commune des Loges-Margueron sur le domaine de Crogny, département de l'Aube.

ART. II. Cette verrerie sera située à une distance de plus de cinq cents mètres de toute habitation, etsera composée, 1°. d'un sour à huit pots, chaque pot pouvant contenir une quantité de matière suffisante pour fabriquer deux à trois cents bouteilles par fusion; 20. des halles et magasins nécessaires à l'exploitation de cette usine.

ART. III. La consommation annuelle de cette verrerie ne pourra excéder quatre mille cordes de charbonnettes, deux cents cordes de bois de moule, d'un demi-décastère chaque, et environ quarante à cinquante mille petites bourrées.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

de la Planque et de Layssac.

Houillère ORDONNANCE du 30 juillet 1823, portant concession des mines de houille de la Planque et de Layssac (Aveyron).

Louis, etc., etc., etc;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'Etat au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnous ce qui suit:

ART. Ier. Il est fait concession au sieur Pierre Melac des mines de houille de la Planque et de Layssac, sises communes de Bertholène et de Layssac, département de l'Aveyron, sur une étendue de deux kilomètres carrés, trois hectares, limitée conformément au plan joint à la présente ordonnance, ainsi qu'il suit; savoir,

Au nord-ouest, de Jumels à Malacroux et de Malacroux au point dit les Quatre-Chemins, limite commune à cette concession et à la concession des mines de Bertholène, accordée aux sieurs Albenque et Carrols par notre ordonnance du 4 mai 1820;

Au sud, des Quatre-Chemins à Boucays;

A l'est, de Boucays à Jumels, point de départ.

ART. II. Il sera, à la diligence du préfet, et aux frais du concessionnaire, planté des bornes en pierre aux points indiqués ci-dessus.

L'ingénieur des mines dressera procès-verbal de cette opération; copie de ce procès-verbal sera déposée aux archives de la préfecture, et il en sera donné avis à notre directeur général des ponts et chaussées et des mines.

ART. III. Le concessionnaire se conformera aux dispositions du cahier des charges, qu'il a souscrit le 11 avril 1823, lequel restera annexé à la présente ordonnance, comme condition expresse de la concession accordée.

ART. V. En exécution des articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, il paiera aux propriétaires de la surface une rétribution annuelle de dix centimes par liecture de terrain compris dans l'étendue de la concession.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

Cahier de charges pour la concession des mines de houilles de la Planque et de Layssac.

ART. II. Les couches de houille étant très-inclinées par rapport à l'horizon, et se présentant par leur tranche sur les flancs des collines, l'attaque de ces couches aura lieu au moyen de galeries principales débouchant au jour. Ces galeries seront prises au niveau le plus bas possible; on ne leur donnera que la pente nécessaire pour le roulage des matières et l'écoulement des eaux.

ART. III. Chaque couche ou chaque système de couches très-rapprochées, et pouvant être exploitées ensemble, sera divisé en grands massifs ou champs d'exploitation, circonscrits par deux galeries d'allongement, l'une inférieure, l'autre supérieure, et par deux galeries inclinées suivant la pente même des couches. Les galeries inférieures d'allongement seront disposées de telle sorte qu'elles puissent en même temps servir au roulage de la houille et à l'écoulement des eaux.

D'un étage d'exploitation à l'autre, les galeries de pente seront coordonnées entre elles de manière à procurer partout un airage actif, et à verser toutes les eaux de la mine sur les galeries principales d'allongement dont il est parlé

en l'article Ier.

ART. IV. L'extraction , dans chaque couche, commencera toujours par le massif ou champ d'exploitation le plus bas, c'est-à-dire le plus voisin du point où les eaux

pourront être évacuées.

ART. V. L'arrachement de la houille, dans chaque champ d'exploitation, sera fait de bas en haut, suivant la méthode des gradins, ou suivant celle des grandes tailles; les vides formés seront successivement remblayés, soit en tout, soit en partie, avec les déblais provenant de l'exploitation.

ART. VI. Il devra toujours y avoir sur chaque couche deux champs d'exploitation au moins de préparés, et qui

puissent se suppléer l'un l'autre en cas d'accident.

ART. VII. L'emplacement, les dimensions et la pente des galeries d'allongement principales, ou d'écoulement, dont il est parlé en l'article I's., leur mode de soutènement, l'étendue des massifs ou champs d'exploitation, la disposition des galeries de pente et d'allongement destinées à procurer l'airage de la mine et son asséchement, les dimensions des gradins ou tailles d'exploitation seront déterminées par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur des. mines, le concessionnaire ayant été entendu.

ART. VIII. Il sera statué, dans la même forme, sur les mesures à prendre pour régulariser les exploitations actuellement existantes qui seront susceptibles d'être conservées, et pour condamner définitivement les orifices des galeries devenues inutiles.

ART. IX. Si par la suite il est reconnu que le mode d'exploitation ci-dessus prescrit doive être modifié ou changé, il y sera statué par le ministre de l'intérieur, sur l'avis du préfet et le rapport de l'ingénieur, après avoir entendu le concessionnaire.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas,

ont pour objet des mesures générales.

Ordonnance du 6 août 1823, portant autori- Forge de sdtion de conserver et de tenir en activité la Commercy. forge de Commercy (Meuse).

Lours, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur ;

Notre Conseil d'Etat entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. Les sieurs Demimuid sont autorisés à conserver et à maintenir en activité la forge dite de Commercy, située sur le territoire de cette ville, département de la Meuse, ladite forge alimentée par les eaux d'un canal artificiel partant de la Meuse, et composée po. de deux feux de forges pour la conversion du fer fondu ou de la fonte en fer en barres; 2°. d'un gros marteau; 3°. de trois paires de soufflets mis en mouvement par quatre roues à palettes, placées, de l'un et de l'autre côté de l'usine, sur deux branches longitudinales de dérivation du canal.

ART. II. L'ingénieur des mines du département dressera procès-verbal constatant l'état de l'usine, conformément aux plans de masse et de détails qui ont été produits, et qui resteront annexés à la présente ordonnance; expédiditions de ce procès-verbal resteront déposées aux archives de la prefecture de la Meuse et de la commune de Commercy, pour y avoir recours au besoin, et il en sera donné avis au directeur général des ponts et chaussées et des

mines.

ART. III. Les constructions hydrauliques que le rétablissement de la forge pourra occasionner, seront exécutées sous la surveillance des ingénieurs des pouts et chaussées; il ne sera rien changé à la hauteur de la prise d'eau; cette hauteur sera repérée d'une manière fixe et invariable, conformement au rapport de l'ingénieur en chef des ponts

et chaussées, du 20 juin 1821. Les impétrans devront faire lever les pales de décharge de fond, toutes les fois qu'ils en seront requis, et pendant le temps jugé nécessaire par le maire de Commercy, dans l'intérêt des prairies, ou pour tout autre motif d'utilité publique, sans qu'ils puissent prétendre à aucune indemnité;

Il sera dressé procès-verbal de ces constructions dans les

formes prescrites par l'article 2 de la présente;

Le rapport de l'ingénieur en chef des ponts et chaussées, en date du 20 juin 1821, indiquant les mesures relatives à la hauteur des eaux, restera annexé à la présente ordonnance.

ART. V. Les impétrans pourront consommer du charbon de bois comme combustible, jusqu'à la concurrence de cinq cents bannes par année, représentant le produit de sept mille stères de bois convertis en charbon, conformément à leur demande.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas,

ont pour objet des mesures générales.

fer de Creutzwald.

Mine de ORDONNANCE du 6 août 1823, concernant la concession des mines de fer de Creutzwald (Moselle).

Lours, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'Etat entendu,

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. La concession des mines de fer de Creutzwald, situées sur les territoires de Creutzwald, Porcelette et Diesen, faite par l'arrêt du 13 janvier 1759, sur une étendue de trois lieues de circonférence, à partir des usines de Creutzwald, est confirmée au profit du sieur Paysse; mais elle sera réduite à une étendue de dix kilomètres carrés, soixante-sept hectares cinquante-six ares, conformément au plan joint à la présente ordonnance.

ART. II. Cette concession sera limitée ainsi qu'il suit ; savoir, du point A, angle aigu de la commune de Ham, situé près de l'angle sud du bois communal de Creutzvald, par une ligne droite passant par B, angle extrême sud-est du marais de Brouckwise, prolongée jusqu'à la rencontre

de la commune de Hargarten en C; de ce point, en suivant vers le nord-est, la limite des communes de Hargarten et de Creutzwald jusqu'en D, placé à dix-sept cents mètres de C; de D, par une ligne droite menée en E, angle nord du bois communal de Creutzwald; de cet angle jusqu'à F, angle est du bois ; de F, par une ligne droite qui suit à-peu-près le prolongement de E, F menée à G, angle rentrant très-ouvert du bois royal de Diesen; de G, par une ligne droite menée au point H, où la lisière sud-ouest du bois de Diesen rencontre la séparation des communes de Diesen et de Porcelette; de H, par la limite des communes de Diesen et de Porcelette jusqu'au point I, situé sur cette séparation et sur la ligne droite qui passe par le point de départ A, et par l'angle ouest, de la maison située au-dessous de l'étang.

ART. III. Dans les trois mois à dater du jour de la notification qui sera faite au sieur Payssé de la présente ordonnance, des bornes seront plantées aux points indiqués ci-dessus, à la diligence du préfet et aux frais du conces-

sionnaire.

Ces bornes auront un mètre seize centimètres de hauteur, et seront enterrées jusqu'à la hauteur de soixante-dix centimètres; elles porteront la lettre qui indique leur position sur le plan, et seront plantées en présence de l'ingénieur des mines, qui déterminera leur place, et dressera un double procès-verbal de l'opération, signé par lui et par le concessionnaire.

ART. IV. Le cahier des charges, tel qu'il a été rédigé en conseil général des mines, présidé par hotre directeur général des ponts et chaussées et des mines, et consenti par le concessionnaire le 7 août 1822, est approuvé, et demeurera annexé à la présente ordonnance, comme condition essentielle de la concession.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

Cahier des charges pour la concession des mines de fer de Creutzwald.

ARTICLE Ier. Le concessionnaire, sur la direction de chacun des filons qu'il s'agira d'exploiter, ouvrira des puits pratiqués dans le filon même, suivant son inclinaison, et il approfondira ces puits jusqu'aux points au-delà desquels il sera reconnu que l'exploitation cesse d'être avantageuse. A partir du fond de ces puits, il pratiquera des galeries d'allongement, qui établiront la communication et l'aérage entre eux; dans chacune de ces galeries il en attaquera le faite, et, par ce moyen, il obtiendra le minerai en déposant les déblais sur le sol de la galerie.

ART. II. S'il est reconnu par l'administration, sur le rapport de l'ingénieur des mines, que l'écoulement naturel des eaux puisse résulter du percement d'une galerie, dont les dépenses soient dans un rapport convenable avec les ressources de l'exploitation, le concessionnaire sera tent d'exécuter ladite galerie dès qu'elle aura été ordonnée par

un arrêté du préfet.

ART. III. Lorsque le concessionnaire reprendra l'exploitation du filon principal dans la forêt de la Houve, il sera tenu d'y établir une machine pour l'épuisement des eaux ; cette machine sera disposée sur un puits qui sera pratiqué dans le filon jusqu'à la profondeur énoncée en l'art. ler. ; au fond du puits d'épuisement, viendront aboutir deux galeries d'allongement inclinées vers ce point, à raison de un quatre centieme de leur longueur; chacune desdites galeries sera en communication, par son autre extrémité, avec un autre puits aboutissant au jour ; la longueur de ces galeries dans œuvre sera d'un mètre quinze centimètres leur hauteur d'un mètre quatre-vingts centimètres : elles seront garnies d'un boisage ou d'un muraillement exécuté avec soin; elles serviront au transport des matières, en même temps qu'à la circulation de l'air et à l'écoulement des eaux. A partir de ces galeries, l'extraction du minerai sera exécutée dans les filons à exploiter, suivant le mode dit exploitation par gradins renversés.

ART. IV. Si l'expérience fait reconnaître la nécessité de quelque changement dans les dispositions ci-dessus prescrites, le concessionnaire sera tenu de l'exécuter, après qu'il aura été ordonné par le préfet, sur le rapport de l'in-

génieur des mines.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

cinten des fions qu'il s'agira a capiones, ouvrira des

saids pratique cans le from meter su can configura-

And the state of t

Ordonnance du 13 août 1823, concernant les Usine à fer usines à fer de la commune de Noncourt (Haute-Marne).

Louis, etc., etc., etc.

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'Etat au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit:

ARTICLE Ier. Les sieurs Michel frères sont autorisés à tenir et conserver en activité les usines à fer qu'ils possèdent en la commune de Noncourt, département de la Haute-Marne.

La consistance de ces usines est et demeure sixée, conformément aux plans joints à la présente ordonnance, comme il suit; savoir,

Sur la rivière de Rongeaut:

1°. Un haut-fourneau;

2º. Deux feux de forge ou affinerie avec deux mar-

50. Une batterie pour la tôle avec un feu de forge et deux marteaux;

4º. Deux bocards à mines et leurs patouillets;

50. Un bocard à crasse, sur le ruisseau de Tarnier venant de Sailly.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

Ordonnance du 20 août 1823, concernant la Forge de la Mouline (Ariége). Mouline.

Louis, etc., etc.; Sir le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu,

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit:

Antrole ler. Le sieur George Delpla-Goueites, propriétaire de la forge dite la Mouline, commune de Saurat, département de l'Ariége, est autorisé à ajouter à cette

forge un second feu et un second marteau. ÄRT. II. Le fourneau sera construit, quant aux dispositions principales, conformément aux plans fournis par

l'impétrant. Le poids du marteau ne pourra dépasser sept quintaux métriques.

ART. III. Il est également permis au sieur Delpla-Goueïtes de construire et de mettre en activité dans son domaine de Bernaux, commune de Saurat, département de l'Ariége, un martinet à six mobiles et à six feux, divisé en deux ateliers, et destiné au parage du fer et de l'acier.

ART: IV. Ce martinet sera construit, quant aux dispositions principales, conformément aux plans fournis par l'impétrant. Le poids de chaque marteau sera au plus de cent quinze kilogrammes.

ART. V. Il ne pourra employer dans ce martinet d'autre mini suslatzon immorticol

combustible que la houille.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas 3 out pour objet des mesures générales

Forge de ORDONNANCE du 20 août 1823, portant que le sieur François Péricat est autorisé à établir dans l'emplacement de l'ancienne forge de Canadelle, sur le ruisseau de Riou-Prégou, commune de Boussenac (Ariége), une forge composée d'un foyer catalan, de ses trompes ou soufflets, et d'un marteau; le tout conformément aux plans joints à sa demande.

Usine de

ORDONNANCE du 20 août 1823, portant que le sieur Jean Russié est autorisé à établir un second feu à la catalane dans l'enceinte de la forge qu'il possède sur la rivière dite de Larget, commune de Foix (Ariége), à la charge par l'impétrant de composer cette nouvelle usine d'un seul feu ou foyer à la catalane, et d'un gros marteau, conformément au plan joint à sa demanderates , subjuste at aib agraf at ab y state ORDONNANCE du 20 août 1823, concernant Usine de ser l'usine à fer de la commune de Rabat (Ariége).

Lours, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. Les sieurs Berthomieu frères sont autorisés à ajouter à l'usine qu'ils possèdent en la commune de Rabat (Ariége):

1º. Un second feu de forge dite catalane;

2°. Cinq martinets avec leurs chaufferies; le tout conformément aux plans qu'ils ont fournis, à la charge de ne point augmenter la hauteur de la prise d'eau actuelle, et de se conformer, relativement aux constructions hydrauliques, aux conditions prescrites dans les rapports des ingénieurs des ponts et chaussées, en date du 1er. juillet et 7 août 1821, lesquels resteront annexés, ainsi que les plans, à la présente ordonnance.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

ORDONNANCE du 27 août 1823, portant conces- Mines de sion des mines de manganèse de Romanèche manganèse de Romanèche de Romanè-(Saône-et-Loire).

che.

Louis, etc., etc., eac.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'Etat au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit ':

ARTICLE Ier. Il est fait concession aux sieurs Raclet et Lachaume des mines de manganèse sises au territoire de la commune de la Romanèche, département de Saône et-Loire, sur une étendue de quatre kilomètres carrés quatrevingt-dix-neuf hectares, au lieu de cinq kinomètres neuf

hectares, suivant les plans joints à la demande.

Dans cette concession n'est pas comprise une étendue d'environ dix hectares, laquelle constituera une réserve qui sera déterminée par un polygone de cinq côtés, dont les angles seront distans de deux cents mètres de l'église de la Romanèche, et seront marqués sur le terrain par des bornes en pierre, placées sur les deux côtés des sept chemins situés aux bords de ladite commune; le tout ainsi que cela est figuré sur les plans par les lettres A,B,C,D,E, en couleur vermillon. Ces bornes seront plantées à la diligence du préfet, en présence de l'ingénieur des mines et aux frais des sieurs Raclet et Lachaume.

ART. II. Cette concession est limitée ainsi qu'il suit; savoir, partant du point N, extrémité sud du filet vert, où le chemin de Fleury à la Sambinerie quitte le territoire de Lancié, et passe sur celui de Romanèche, le terrain concédé est fermé, au sud-ouest, par le territoire de Lancie; ensuite, à l'ouest, par le territoire de Fleury; puis, au nord-onest, par celui de Chenas (ces trois communes du département du Rhône);

Au nord, par le territoire de la chapelle de Guinchay (Saone-et-Loire); au nord-ouest, par der territoire de Saint-Symphorien-d'Ancelles, jusqu'au point M, croisé di chemin des Fagots audit Saint-Symphorien avec celui du hameau de la rivière à la chapelle de Guinchay, extremité nord du filet vert;

- A l'est par les chemins sur lesquels ledit file Pest applique; savoir, le chemin de la chapelle à la rivières; de là, au hameau des Maris, jusqu'au chemin des Maris à la Romaneche, par ce dernier, en se dirigeant au nordouest, jusqu'à celui du hameau de Guillots à la Sambinerie; par cet autre, en retournant au sud, laissant partie du hameau de la Sambinerie à gauche, hors de la concession, et portion à droite sur la concession;

Enfin, par le chemin de la Sambinerie à Fleury, jusqu'au point N de départ, situé sur le chemin, extremité sud du filet vert.

La réserve sus-énoncée est et demeure destinée à être concédée, en exécution de l'article 12 de la loi du 21 avril 1810, aux exploitans des mines ouvertes dans cet former leurs demandes en concession de la réserve, conformément aux articles 22 et suivans de la loi. ART. III. Les concessionnaires sont tenus expressément d'exécuter toutes les charges et conditions portées au cahier des charges, arrêté par notre directeur général des ponts et chaussées et des mines, et qu'ils ont souscrit le 1er.

novembre 1818. Il restera annexé à la présente ordonnance, ainsi qu'une expédition du plan de la concession. ART. IV. Ils paierout, suivant leur engagement, une rétribution annuelle de douze centimes et demi par hectare aux propriétaires des terrains compris dans la conces-

ART. V. Ils paieront également aux propriétaires des terrains les indemnités pour dégâts et non-valeurs occasionnés par l'exploitation, telles qu'elles sont déterminées par les articles 43 et 44 de la loi du 21 avril 1810.

ART. VI. Ils acquitteront annuellement envers l'État les redevances fixe et proportionnelle déterminées par la même loi et les décrets du 6 mai 1811.

ART. VII. Ils se conformeront aux lois, réglemens et instructions intervenues ou à intervenir sur le fait des mines.

ART. VIII. Dans le cas où les concessionnaires obtiendraient les consentemens formels exigés par l'article 11 de la loi du 21 avril 1810, pour ouvrir des puits et galeries de recherches ou d'extraction dans la commune de Romanéche, ils devront, avant de commencer ces ouvertures, communiquer leurs plans de travaux à l'ingénieur des mines du département. Cet ingénieur, après avoir pris connaissance des lieux et des projets, examinera si la conservation des bâtimens publics et particuliers n'est pas compromise de manière à faire craindre des accidens. Il ferason rapport au préfet, qui, suivant qu'il le jugera convenable, refusera l'ouverture des excavations projetées, ou la permettra, moyennant les indemnités établies par la loi.

ART. IX. Enfin, ils exploiteront de manière à ne point compromettre la sûreté publique, celle des ouvriers, nou plus que les besoins des consommateurs et la conservation de la mine. Ils se conformeront en conséquence aux instructions qui leur seront données par l'administration des mines et l'ingénieur du département, d'après les observations auxquelles la visite et la surveillance des mines pourra donner lieu.

ART. X. Nos ministres secrétaires d'Etat aux départemens de l'intérieur et des finances, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution de la présente ordonnance, qui sera insérée, par extrait, au bulletin des lois.

Cahier des charges pour les mines de manganèse de Romanèche.

ARTICLE ler. Les concessionnaires ne commenceront aucun travail d'extraction, qu'ils n'en aient fourni le plan de concert avec l'ingénieur des mines du département. Ce plan sera soumis à l'approbation de l'administration des mines, mais seulement pour ce qui est relatif à la sûreté des ouvriers, ainsi qu'à la conservation et à l'aménagement du gîte de minerai, par conséquent pour tout ce qui concerne, 1º. la solidité des puits, galeries et autres excavations; 20. le mode d'épuisement des eaux; 30. le mode que les concessionnaires se proposent d'employer pour arriver à l'enlèvement le plus complet de tout le minerai utile. Les concessionnaires seront obligés de se conformer à tout ce que l'administration des mines croira devoir leur prescrire sur ces trois objets.

ART. II. Les concessionnaires exécuteront au nord-est et au sud-ouest du village de Romanèche, et dans les lieux qui leur seront spécialement désignés par l'ingénieur des mines, des recherches approfondies, pour constater, sur divers points, l'existence, l'allure et l'importance du gîte de minerai, et les ressources sur lesquelles on pourra compter dans l'avenir.

ART. III. Ils se conformeront, pour les excavations qu'ils se croiraient dans le cas d'ouvrir dans le village de Romanèche, ou pour les travaux souterrains qu'ils conduiraient sous ce village, aux dispositions des art. 11 et 15 de la loi du 21 avril 1810, de la manière qui sera détaillée dans l'ordonnance de concession.

ART. IV. Les concessionnaires feront, dans un délai de deux aus à partir de la date de l'ordonnance, les expe-

riences et essais qui leur seront indiqués par l'administration des mines, pour parvenir à déterminer, s'il est possible de séparer avec avantage, par une préparation mécanique, le manganèse oxidé de la chaux fluatée avec laquelle il est mélangé.

ART. V. Les travaux d'exploitation ne pourront être suspendus sans cause reconnue légitime par l'administra-

ART. VI. Les concessionnaires fourniront au préfet, un an après l'obtention de leur concession, les plans de leurs travaux avec deux coupes, l'une dans le sens de la direction du gîte, et l'autre dans un sens perpendiculaire à cette direction; le tout dressé sur l'échelle d'un millimètre pour mêtre, et divisé en carreaux de dix en dix millimètres. On indiquera sur les plans la position des habitations voisines et les anciennes excavations, ainsi que la forme du gîte de minerai, tracée au moyen des lignes de séparation du minerai et du terrain qui le recouvre, ou de celui sur lequel il est déposé. Chaque année, dans le courant de janvier, les concessionnaires fourniront, de la même manière, les plans et coupes des ouvrages exécutés dans le cours de l'aunée précédente, pour être rattachés au plan général, après vérification faite par les ingénieurs. En cas d'inexécution de cette mesure, ou d'inexactitude reconnue des plans, ils seront levés et dressés d'office aux frais des exploitans.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

ORDONNANCE du 27 août 1823, portant auto-Lavoirs de risation de conserver et de maintenir en activité Bouhans. des lavoirs à bras établis à Rouhans (Haute-Saône).

Louis, etc., etc., etc.;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'Etat au département de l'intérieur ;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE ler. Le sieur Crestin est autorisé à conserver et maintenir en activité les six lavoirs à bras qu'il a construits sur le cours d'eau de la Sous-Froide, pour le lavage du minerai de fer, dans un terrain qui lui appartient à Bouhans, au-dessus du moulin de ce nom, département de la Haute-Saône.

ART. II. La retenue des eaux, existant au point C du plan qui restera joint à la présente ordonnance, et consistant en une vanne de deux mètres d'ouverture sur soixante-quatre centimètres de hauteur, dont le seuil est à soixante-seize centimètres en contre-bas du sol des rives, est également autorisée, aux conditions suivantes:

16. Les sossés de décharge aboutissant au point B seront creusés sur deux mètres de largeur et un mètre de profondeur; leur fermeture, formant déversoir au point B, ne pourra s'élever au-dessus de l'empellement C.

2°. Le niveau supérieur des empellemens et déversoirs sera fixé par un repère établi en amont, à cinq mètres de l'empellement, et consistant en un pieu de chêne, dont la tête sera le repère, et sera de niveau avec le dessus de la vanne de retenue. Ce pieu aura trente centimètres d'écarissage, et sera enfoncé au refus d'un mouton de trois cents kilogrammes; sa tête sera exactement recouverte de tôle peinte retombant sur les saces du pieu, auxquelles elle sera solidement fixée.

3°. L'impétrant sera tenu de curer à fond, chaque année, dans le courant du mois de septembre, le lit du ruisseau dans toute l'étendue du biez d'aval, c'est-à-dire depuis le dessous de son empellement jusqu'à la première retenue d'aval, à moins qu'en vertu de l'action intentée, l'autorité judiciaire ne donne d'autres limites au curage.

4°. Les déblais du curage de la Sous-Froide seront répandus régulièrement dans les prés marécageux contigus. 50. Lorsque les eaux excèderont le niveau du repère de l'art. 4, l'impétrant sera tenu d'élever la vanne d'empelle-

ment jusqu'à ce que les eaux soient rabaissées à ce niveau. 6°. Le pieu de repère sera planté en présence du maire de la commune, de l'ingénieur des ponts et chaussées de l'arrondissement et du propriétaire.

Il sera dressé procès-verbal de cette opération aux frais dudit propriétaire; expéditions de ce procès-verbal seront

déposées aux archives de la préfecture et à celles de la mairie de la commune.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

ORDONNANCE du 10 septembre 1825, portant Usinc a fer autorisation d'élever une usine à fer en la commune de Saint-Genis (Loire).

Louis, etc., etc., etc;

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Notre Conseil d'État entendu;

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE Ier. Les sieurs Guillaume et André-Claude-Marie Neyrand sont autorisés à élever une usine pour convertir la fonte en fer malléable, au lieu dit la Fenderie-Lorette, commune de Saint-Genis-Terre-Noire, département de la Loire.

La consistance de cette usine est et demeure fixée, conformément aux plans joints à la présente ordonnance, à 1°. dix fourneaux à reverbère; 2°. un feu de forge pour le mazage de la fonte, ou sa conversion en fine-métal; 3°. une machine à vapeur; 4°. un gros marteau mis en mouvement par la machine a vapeur; 50. enfin, quatre paires de cylindres mus par la même machine.

ART. II. Les impétrans n'emploieront dans leur usine, pour la conversion de la fonte en fer, et pour l'étirage du fer, d'autre combustible que la houille.

Nota. Les articles suivans, que nous n'insérons pas, ont pour objet des mesures générales.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS LE TOME VIII.

Géologie.	minéralogie,	statistique	mineralo-
,	gique.		

87	
RAPPORT sur l'état actuel des carrières de marbre de	
France; par M. Hericari de Indiy, ing. Pag. 3	
de marbres, albatres, granits et porphyres de	
Notice géognostique sur les environs de Vic (Meur- the): par M. Voltz, ingénieur au corps royal des	`
	h ,
Notice additionnelle au memoire de W. voita sur	,
Notice sur la position geognostique de le l'entre le Necker, sur fère des environs de Wimpfen sur le Necker, sur	
les sondages qu'on y a executes depuis 10,79	7
Notice sur le terrain calcaire du département de l'A- veyron, et sur les mines de houille qu'il renferme; par M. Combes, aspirant au corps royal des mines 37	1
Note sur la formation gypseuse des on l'en M. Le-	
vallois, aspirant au corps toyal des inflosione disser-	.,,
tation sur la gangne originale da dallemand), par	01
M. Combes, aspirant au corps royal de Lasalle, et sur	
quelques produits des nourité des MM. Combes et	
	31
Notice sur la constitution géologique et sur les ri- chesses minérales du département de la Lozère (Extrait d'un rapport adressé à M. le Directeur gé-	

TABLE DES MATIÈRES.	939
néral des ponts et chaussées et des mines); par M. I.	
Marrot, eleve-ingén au corps royal des mines. Pag	459
Notice sur une formation métallifère observée récem-	0.0
ment dans l'ouest de la France; par M. de Bonnard,	
ingénieur en chef au corps royal des mines. (Extrait)	, -
trait)	491
nes, aspirant au corps royal des mines.	499
- Wines d'étain d'Altenberg.	518
- Stockwerk d'Altenberg	528
oute au meme memoire	837
a nons a ctain a Aitenperg	873
Sun les terrains problématiques du Tyrol; par M. P. Maraschini (Extrait d'une lettre de M. Maraschini,	
à M. Cordier, inspecteur divisionnaire au corps royal	
des mines)	629
Charakteristik der Felsarten, etc. Traité des roches:	9
	897
Chimia . Pachanahan dai	
Chimie: Recherches docimastiques; Analy	ses
de substances minérales.	
CHIMIE (Extraits de journaux)	97
- I. Oll l'étendite finie de l'atmosphère	Ib.
- 2. Sur la dilatation de l'air.	98
9. Dalian a un memoire sur le from produit par	-
l'évaporation des liquides . 4. Sur la température produite par la condensa-	99
tion de la vapeur.	0
6 Mamaina and landanité 1	108
- 6. Exposé de quelques résultats obtenus par l'ac-	214)
tion combinée de la chaleur et de la compression	2
sur certains liquides, tels que l'eau, l'alcool, l'éther	
sulfurique et l'essence de pétrole rectifiée.	113
- 7. Comparaison de la quantité de chaleur dégagée par un gramme d'oxigène brûlant diverses subs-	
	16
- 8. Sur les facultés lumineuses et calorifiques du	10
gaz oléfiant, du gaz extrait du charbon de terre, et	
du gaz que fournit la décomposition de l'huile.	18
- 9. Sur la lampe à gaz hydrogène	19
- 10. Memoire sur la teinture de Fernambouc em-	

000 2

tités de mercure...........

DES MATTERES.	941
- 35. Sur le parti qu'on pourrait tirer du sulfate	1
de plomb dans les arts.	Ib.
de plomb dans les arts	
and the content of the de southing.	187
Analyses de substances minérales. (Ext. de journ.)	293
- 1. Note sur la présence de l'iode dans l'eau miné-	
rale de Sales, en Piémont.	Ib.
- 2. Analyse de l'acide borique de l'île Vulcano	294
- 3. Sur l'état où se trouvent l'eau et les matières	, ,
aeritormes dans les cavités de certains cristaux	295
- 4. Examen analytique de la pierre de touche	296
- 5. Sur les eaux de Carlsbad	298
- 0. Analyse d'un mica à un axe de réfraction	301
- 7. Analyse de l'apophyllite	303
- 0. Analyse du kieselspath de Chesterfield dans	-,
le Massachusset.	Ib.
9. Analyse du spodumène de Uto en Suède	304
- 10. Note sur le sel ammoniac que produit une mine	004
de nouille incendiée	Ib.
- II. Analyse de la strontianite.	305
- 12. Analyse de la célestine.	306
- 13. Sur le ciment russe	Ib.
- 14. Analyse de la picropharmacolite de Riegels-	
dori dans la Hesse	307
- 13. Analyse du taffeldspath de Tshiklowa, dans	/
le Bannat.	Ib.
le Bannat. — 16. Analyse du taffelspath de Pargas	308
- 17. Essai sur la composition chimique des miné-	
raux qui affectent la forme cristalline du pyroxène.	309
- 10. Memoire ayant pour objet de démontrer l'a-	
nalogie de composition des minéraux qui cristalli-	
sent à la manière de l'amphibole	314
- 19. Analyse de la méionite	322
- 20. Analyse de la magnésite dure de Baumgarten.	
en Silésie.	Ib.
— 21. Analyse de la picrolite compacte de Suède	Ib.
	323
- 23. Analyse de la saphirine de Fiskenaes dans le	
Groënland	Ib.
- 24. Analyse d'un phosphate d'alumine naturel	324
— 25. Essai sur les turquoises	326
- 26. Analyse de la karpholite de Schlackenwald	

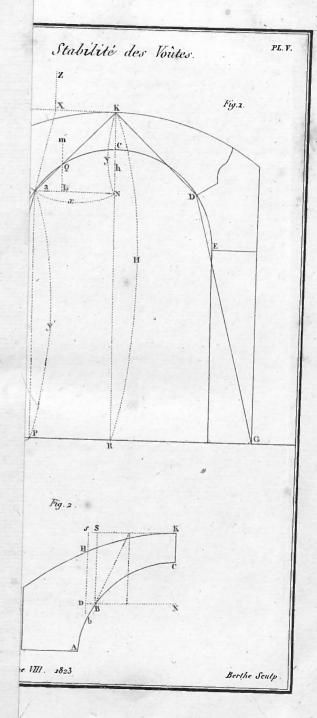
942 TABLE
en Bohème
Analyse de la terre végétale des environs de
Lille (Nord)
28. Analyse de l'endailite de Kangerdluarsuk en
A palvee de la nierre météorique de Juvenas. 10.
20 Examen tait d'in aerolite tombé aux environs
- 32. Analyse du cuivre phosphaté de Liebethen en
Hongrie
24 Analyse du fer phosphaté de Cornollailles 337
25 Analyse de l'elsempecheiz de Otoriong
près Freyberg Ib. - 36. Note sur un alliage natif de nickel et d'anti-
- 36. Note sur un alliage natif de nickel et d'anti-
moine
— 37. Analyse de la mine de cuivre panachée Buntacupfererz
20 Com la forme cristalline de la mine de cuivre
/ - wine nuritouv
20 Note cur le cuivre Danache et sui le cuivi P)
A palyse du toutenague, cuivre blancou cuivie
chinois
— 41. Nouvelles recherches sur la composition de l'argent rouge
- 42. Sur la cadmie trouvée dans le haut-fourneau
d'Ancram, comté de Columbie (New-York) 347
Mémoire sur un dépôt trouvé dans les caux de Lucca;
par sir Humphry Davy
Sur les dépôts ferragineux que forment les eaux mi-
mountaged cur l'ocre manne: Dar W. I. Meritter, in S
nieur en chef au corps royal des mines 356
Sur la composition du fer carbonaté de Lasalle 433
Sur les produits des houillères embrasées des environs
d'Aubin (Aveyron)
d'Aubin (Aveyron) 480
Analyse au culvie pyliteux du missi
Analyse de quelques carbonates natifs, à bases de

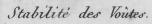
DES MATIÈRES.	943
chaux, de magnésie, de fer et de manganèse; par	
M. Berthier	887 903
the Department of the Second and the	,
Métallurgie, arts qui en dépendent.	
Note sur deux nouveaux fourneaux inventés par M. S. Hunt, pour le traitement du fer Préparation mécanique des minerais d'étain d'Altenbers	195
EXPÉRIENCES faites sur les trompes (machines souf- flantes) des forges de Vic-Dessos (Ariége); par M. Thibaud, ingénieur au corps royal des mines	
et M. Tardy, lieutenant d'artillerie Tableaux des expériences. RAPPORT fait au jury central de l'exposition des produits de l'industrie française, de l'année 1823, sur les objets relatifs à la métallurgie, et augmenté de quelques annotations; par AM. Héron de Villefosse, membre de ce jury, inspecteur divisionnaire au	608
Fonderies d'Altenberg; par M. Manès.	646 83 ₇
Exploitation des mines et des carrières.	
- 102 to But prusieurs periectionnemens faits à la lamna	197
mont. Thumphry Davy; par M. Chevre-	209
Sur l'exploitation d'une couche de houille de la mine	222
mines de houille; par James Ryan de Netherton	i31
Réglement concernant l'exploitation des carrières	
d'ardoises du département de Maine-et-Loire 9	80

Mécanique.

Extrait d'une note de M. de Prony sur un moyen de mesurer l'effet dynamique des machines de rotation, publiée en 1821; par M. Hachettel'ag. 189 Sur les résistances de la fonte de fer, et application aux tuyaux de conduite et aux chaudières de pompes à vapeurs; par M. PS. Girard (Extrait par M. Baillet.)
Ordonnances royales concernant les mines.
Ondonnances rendues pendant: 1°. Le quatrième trimestre de 1822 197 2°. Le premier trimestre de 1823
Planches et Cartes jointes à ce Tome.
Pl. I. Fig. 1. Frein pour la mesure des effets dynamiques des arbres tournans.
Fig. 2 et 3. Nouveaux fourneaux pour le trai- tement du fer.
Pl. II. Lampe de sûreté perfectionnée.
Pl. III. Carte du terrain salifère des environs de Wimp- fen, sur le Necker.
Pl. IV. Trompes des forges de Vic-Dessos (Ariége).
Pl. V. Stabilité des vontes.

Imprincrie de Madame HUZARD (néc VALLAT LA CHAPELLE).





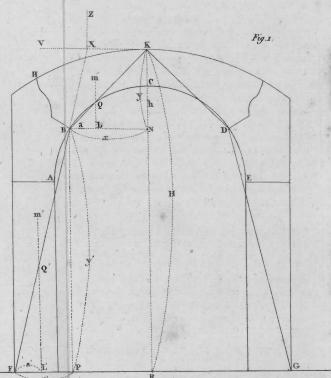
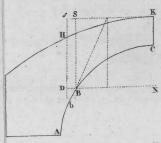


Fig. 2 .



Annales des Mines . Tome VIII . 1823

Berthe Scutp

PL. V.