

cité d'Aost, le Petit-Saint-Bernard, Megène, Sallanches, et Clusses.

Cette grande carte, remarquable par la beauté et l'effet de sa gravure, est précieuse par l'indication fidèle des ruisseaux, des torrens, des rivières, des chemins, des sentiers et des hameaux; par celle d'un grand nombre de substances minérales, et de hauteurs au-dessus du niveau de la mer; elle sera d'une grande utilité aux voyageurs-naturalistes, et donnera lieu à des observations nouvelles; les sciences devront de la reconnaissance à M. Raymond pour avoir osé s'exposer sur ces sommets glacés, et y avoir affronté des dangers sans nombre.

Nous croyons ne pouvoir mieux faire connaître le mérite de ce travail, qu'en donnant ici la copie d'une lettre écrite à M. Raymond, par le fils du célèbre géologue de Genève, M. *Théodore de Saussure*.

Genève, le 16 octobre 1815.

MONSIEUR,

« J'ai reçu, avec autant de plaisir que de reconnaissance, votre belle carte du Mont-Blanc: je ne saurais vous exprimer combien je suis sensible à cet envoi, et combien mon père eût été satisfait d'un travail aussi propre à orner ses ouvrages, à faciliter et à étendre la connaissance des contrées qu'il a décrites. J'ai présenté cette carte à la Société helvétique des Sciences naturelles, et tous ses membres ont rendu un juste hommage à l'exactitude et à la belle exécution de ce tableau ».

JOURNAL DES MINES.

N^o. 228. DÉCEMBRE 1815.

AVERTISSEMENT.

Toutes les personnes qui ont participé jusqu'à présent, ou qui voudraient participer par la suite, au *Journal des Mines*, soit par leur correspondance, soit par l'envoi de Mémoires et Ouvrages relatifs à la Minéralogie et aux diverses Sciences qui se rapportent à l'Art des Mines, et qui tendent à son perfectionnement, sont invitées à faire parvenir leurs Lettres et Mémoires, sous le couvert de M. le Comte MOLÉ, Pair de France, Conseiller d'Etat, Directeur-général des Ponts-et-Chaussées et des Mines; à M. GILLET-LAUMONT, Inspecteur-général des Mines. Cet Inspecteur est particulièrement chargé, avec M. TREMERY, Ingénieur des Mines, du travail à présenter à M. le Directeur-général, sur le choix des Mémoires, soit scientifiques, soit administratifs, qui doivent entrer dans la composition du *Journal des Mines*; et sur tout ce qui concerne la publication de cet Ouvrage.

EXTRAIT

D'un Mémoire sur les Méthodes de distillation de mercure qui ont été et sont encore en usage dans le Palatinat;

Par M. BEURARD.

On sait que le mercure est, de tous les métaux, celui qu'il est le plus facile d'expulser de sa gangue par le moyen du feu; mais c'est précisément cette grande facilité de se volatiliser

Volume 38, n^o. 228.

C c

qui constitue la principale difficulté de le traiter sans perte. Il s'agit de recueillir, dans un espace suffisant à leur développement, tous les produits volatils de la gangue, et de les diriger dans un endroit assez frais pour opérer leur conversion en mercure. Mais comment disposer ce local, destiné à la condensation de ces vapeurs, de manière à le maintenir constamment dans l'état de fraîcheur nécessaire? Quelle composition, quelle forme à donner au canal par lequel elles doivent y arriver, pour qu'il ne s'en perde point au passage, vu qu'elles s'efforcent toujours de s'ouvrir une issue? Quelle précaution à prendre au déluté, pour que celles non encore déposées ne s'échappent point? Comment construire le fourneau distillatoire de façon à pouvoir toujours maîtriser la chaleur, et la faire circuler par-tout au même degré d'intensité?

De plus, le mercure est rarement pur dans sa gangue, indépendamment des autres substances plus fixes qui l'accompagnent toujours, il est le plus ordinairement combiné au soufre, et mêlé à l'arsenic; il faut donc l'isoler de ces substances, au moyen d'un intermède qui les force à l'abandonner. Comment en régler les proportions?.. Enfin, quels moyens en général de rendre l'opération moins dépendante de l'intelligence et de l'assiduité des ouvriers, qui n'ont, pour l'ordinaire, de l'une et de l'autre, qu'une mesure assez bornée, et ne peuvent être surveillés par-tout perpétuellement. Telles sont les questions qui se présentent à résoudre.

Voici quelles ont été, et ce que sont maintenant, les méthodes de distillation adoptées dans les établissemens du Palatinat.

La plus ancienne dont on ait conservé la mémoire, était de l'espèce qu'on a appelée distillation *per descensum*; et elle se pratiquait dans les forêts par le moyen de vases de terre cuite, placés au milieu des charbonnières.

On disposait l'un au-dessus de l'autre, deux vases, pots ou marmites sans pieds, de terre à potier ordinaire, de la forme la plus simple, de la capacité intérieure d'environ un demi-litre, et d'une proportion telle que l'un puisse s'emboîter dans l'autre jusqu'à la profondeur de neuf centimètres. Le fond du vase supérieur était percé de plusieurs trous du diamètre d'un fort fétu de paille, afin que le mercure pût s'écouler dans l'inférieur destiné pour récipient. On remplissait aux trois quarts ce vase avec du minerai brisé, et réduit en petits morceaux de la grosseur d'un pois au plus, en observant de faire trouver les plus gros au-dessous, et les moindres, ou le minerai tout-à-fait écrasé par-dessus. On le fermait ensuite d'un couvercle aussi de terre qu'on lutait avec soin, puis on l'adaptait au vase inférieur, dans lequel il devait entrer, comme il a été dit, à la profondeur de 9 centimètres, et on avait également soin de bien calfeutrer tous les joints avec du lut. Ce vase inférieur devait avoir été antérieurement rempli d'eau à près de moitié, et enterré de trois quarts de sa hauteur dans l'âtre, ou emplacement uni, marqué pour recevoir la pile de bois destinée à être convertie en charbons.

Lorsqu'on avait placé ainsi un nombre de vases proportionné à l'étendue du terrain, on arrangeait autour des morceaux de bois

assez gros pour pouvoir les garantir d'accidens pendant la combustion ; on formait la pile , et on n'y touchait plus jusqu'à ce que tout le bois eût été réduit en charbons. Alors on délutait , et on trouvait dans le récipient , ou vase inférieur , le mercure revivifié que la chaleur avait expulsé des gangues enfermées dans le supérieur , qui seul était resté exposé à son action.

Il paraît que cette méthode a été générale et long-tems en usage , car on rencontre une grande quantité de halles formées de résidus dans beaucoup de forêts , et spécialement dans celles qui avoisinent le Mont-Tonnerre.

Lorsque , vers l'an 1728 , on s'occupa du rétablissement des exploitations , qu'une longue suite de guerres désastreuses pour le pays avait forcé d'abandonner , on recommença les distillations , mais on employa cette fois l'espèce dite *per latus* , c'est-à-dire , qu'on se servit de cornues ou retortes enchâssées dans les parois latéraux d'un fourneau ; elles étaient fort petites , et seulement de terre cuite ; d'abord à cols ou becs recourbés , puis à cols droits , plongeans dans des récipients également de terre , et emplis d'eau à plus de moitié. On ne pouvait introduire que de très-petits morceaux dans de semblables cornues ; il ne suffisait pas de briser ou concasser le minerai , il fallait le plier , le laver , et le réduire à l'état du schlich le plus pur ; ce qui occasionnait une perte assez forte en mercure.

Enfin , vers le milieu du siècle dernier , un particulier de Dusseldorf , nommé *Kirschbaum* , qui faisait exploiter , dans le pays de Hesse-Darmstadt , une mine où le mercure

se trouvait uni à l'argent , au cuivre , et spécialement au fer sulfuré , desquels il ne pouvait le séparer sans beaucoup de perte , imagina , après divers essais , ces grandes cucurbites , ou retortes de fer , dont l'usage est devenu général dans le pays depuis l'année 1758.

Elles ont à peu près la longueur , ou , si l'on veut , la hauteur d'un mètre , le col droit , et le ventre allongé. Le plus grand diamètre du ventre est de 35 centimètres , celui de l'orifice du col ou bec de 13. L'épaisseur du col est de 7 millimètres ; celle du fond est plus que double. Elles pèsent communément depuis 10 jusqu'à 12 , et même 13 myriagrammes.

Dans le commencement on n'en plaçait que six dans un fourneau , puis on a successivement augmenté le volume de ceux-ci de telle sorte , que plusieurs aujourd'hui en contiennent jusqu'à 52.

Les fourneaux sont de l'espèce de ceux que l'on nomme galères , et construits , ou en briques , ou en pierres quartzeuses arénacées , abondantes dans le pays , mais la voûte est toujours en briques.

Les retortes sont disposées sur deux lignes le long de chacune des grands côtés du fourneau , alternant l'une sur l'autre , de manière que celles de la rangée supérieure remplisse juste l'intervalle qui sépare celles de l'inférieure , afin qu'elles restent toutes entièrement exposées à l'action de la chaleur. Leurs becs saillaient de 10 à 12 centimètres au dehors des murs pour pouvoir être adaptés à des récipients.

Ces récipients sont de terre cuite , haut de 32 centimètres , et larges de 24. Ils sont soutenus

par une planche qui règne le long des murs, et assujétis aux retortes par un ciment formé d'un mélange de terre grasse et de paille hachée.

Lorsque le minerai a été concassé et réduit en petits morceaux, à peu près de la grosseur d'une noix, même au-dessous quand il est très-riche; on le mêle à une quantité de chaux, réglée aussi sur sa richesse, attendu que le plus riche est communément celui qui est le plus mélangé de parties sulfureuses, dont on ne peut le dégager qu'en leur présentant un corps avec lequel elles aient plus d'affinité qu'avec le mercure. Ensuite on introduit dans ces retortes 22 à 23 kilogrammes de ce mélange, qui le remplit aux deux tiers, et on adapte les récipients fournis d'eau fraîche à peu près jusqu'à moitié.

On chauffe les fourneaux avec de la houille, et on commence par un feu très-faible, afin qu'il ne se dégage d'abord que les vapeurs aqueuses provenant de l'humidité contenue dans le minerai; qu'elles ne soient pas trop abondantes, et que le lut ne se dessèche pas trop promptement.

Quand ces premières exhalaisons sont passées, et que le lut a pris de la consistance, on calfeutre ou bouche exactement toutes les gercures qui pourraient offrir une issue aux vapeurs mercurielles, puis on pousse le feu plus fort, et successivement jusqu'à sa plus grande intensité, en observant de faire circuler et maintenir la chaleur aussi également que possible, pendant tout le tems présumé nécessaire à l'expulsion totale du mercure de sa gangue, et ayant grand soin de rafraîchir souvent le lut avec une eau boueuse imprégnée du mélange

dont il a été formé, afin d'en prévenir ou d'en refermer les fentes ou crevasses.

Lorsqu'on estime que la distillation est complètement opérée, on délute un ou plusieurs récipients aux endroits où l'on croit que la chaleur a été la moindre, et on en substitue un autre bien nettoyé, contenant de l'eau fraîche; puis on pousse le feu avec une nouvelle vigueur pendant encore une demi-heure: ce tems expiré, on visite le nouveau récipient; et, si l'on n'y trouve aucun indice de mercure, on juge l'opération achevée. Alors on détache tous les récipients dans un même instant; on les range de file sur le terrain le long des murs du laboratoire; on les rafraîchit avec de l'eau froide; on en bouchonne avec précaution les parois intérieurs pour en faire tomber les perles de mercure qui y adhèrent, et ensuite on les vide les uns après les autres dans une grande jatte de terre soutenue par une planche au-dessus d'un vaste cuvier destiné à recevoir l'eau que l'on verse de la jatte avec bien de l'attention.

L'eau écoulée, on épure le mercure resté dans le fond de la jatte, en le mêlant avec de la chaux vive, que l'ouvrier manie à plusieurs reprises, la pétrissant en quelque sorte, pour qu'elle s'empare bien de toute la crasse. Il sert également de chaux pour recueillir une sorte de *mercure sulfuré noir*, déposé, en forme de suie, aux orifices des retortes et des récipients, et que l'on met en réserve pour en faire une charge de retortes à la fin de chaque trimestre.

On procède ensuite à la vidange des retortes, en ramenant le résidu de leur intérieur avec un râcle de fer, sur une toile garnie d'un re-

bord, que l'on décharge à mesure sur une bronette de fer, tenue à portée, qui sert à le transporter sur les halles; puis on remplit de nouveau; et c'est ainsi que l'on continue nuit et jour la distillation.

La durée de la distillation de chaque charge de retortes s'appellent *brand*; et cette durée se règle sur la nature du minerai; le plus riche est celui qui exige le plus de tems, mais communément on en fait trois dans 24 heures. Le premier brand, commencé dans un fourneau tout-à-fait froid, doit durer environ 12 heures; mais les suivans seulement 8; et même quelquefois pas plus de 5 heures.

Sans doute, cette dernière méthode de traiter le minerai de mercure, semble mieux appropriée à sa nature que les précédentes, et être plus avantageuse sous tous les rapports; cependant elle laisse encore beaucoup à désirer, puisqu'elle ne prévient point des pertes considérables dans les produits.

1°. Il y en a une sensible dès les premiers coups de feu, parce que le lut ne pouvant acquérir une consistance suffisante avant la dissipation totale des premières exhalaisons aqueuses, il s'échappe nécessairement avec elles une quantité plus ou moins grande de vapeurs mercurielles.

2°. Lors même que le lut a cette consistance nécessaire, on peut toujours craindre que la chaux, qui sert d'intermédiaire, n'ait pas dégagé tout le mercure contenu dans le minerai.

3°. Quand le minerai est fort riche, les vapeurs mercurielles affluent si subitement en une telle abondance, que la capacité des re-

tores devient insuffisante à leur développement; ce qui fait qu'en se précipitant dans les récipients, elles n'y trouvent bientôt plus assez de fraîcheur pour leur parfaite condensation.

4. Lorsque l'on délute, il s'élève des récipients, et il sort des retortes une sorte de nuage recélant encore du mercure, qui ne sert plus qu'à corrompre l'atmosphère dans lequel les ouvriers respirent. Pour remédier à cet inconvénient, j'avais proposé le moyen bien simple de clore chaque orifice, soit de la retorte, soit du récipient, avec un couvercle convenable, appliqué immédiatement à l'instant du déluté; mais on a trouvé que ce serait un trop grand assujettissement.

La preuve qu'une foule de vapeurs mercurielles vont se perdre dans l'atmosphère; c'est que l'on retire toujours plus ou moins de mercure de la distillation de la crasse, qui salit et noircit en très-peu de tems toute la toiture d'un laboratoire.

Tous ces désavantages de la méthode actuelle, et sans doute d'autres encore remarqués avant moi, ont donné lieu à divers essais de perfectionnement; mais comme les modes que l'on a voulu substituer étaient plus compliqués, et avaient des défauts plus graves encore que ceux que l'on désirait corriger, on a conservé celui-ci.

Voici maintenant la description de la dernière méthode qui a été essayée et abandonnée. On avait disposé, dans un fourneau de la espèce dite *galère*, douze, ou tout au plus quinze retortes de fer, d'un calibre un peu plus fort que les retortes actuelles, mais

à deux cols ou becs, placés en sens contraire; et terminés chacun par une ouverture, dont l'une, ménagée à l'extrémité d'un col court et droit, servait à l'introduction du minerai, comme à l'extraction du résidu; tandis que l'autre, orifice d'un col plus long et recourbé, était consacrée exclusivement au passage des vapeurs mercurielles.

Ensuite, après avoir préparé et mélangé le minerai de la même manière que dans la méthode ordinaire décrite ci-dessus, on l'introduisait par l'ouverture du col le plus court, puis on bouchait hermétiquement cette ouverture au moyen d'un tampon, qu'on avait soin de bien luter. On adaptait ensuite à l'orifice du col recourbé de l'autre extrémité de la retorte, un tuyau de terre cuite, que l'on avait également soin de luter, et qui allait aboutir dans une grande auge remplie d'eau, laquelle régnait le long d'un des grands côtés du fourneau, et servait de récipient général. Le bout plongeant de ce tuyau était garni d'un morceau d'étoffe ou de gros linge goudronné, destiné à concentrer les vapeurs mercurielles, et à empêcher qu'au moment de leur immersion, ou passage dans l'eau du récipient, le bouillonnement qu'elles y occasionnent ne fît réjaillir au dehors quelques parties de mercure.

Quand le tout était disposé ainsi, on commençait à chauffer, mais graduellement; en ne découvrant d'abord que le premier des ouvreaux, du côté des orifices par lesquels on chargeait; puis successivement les autres. Les vapeurs mercurielles qui se dégageaient des parties échauffées les premières, ne

trouvant pas d'issue de ce côté, se dirigeaient forcément vers l'extrémité opposée qui leur offrait un passage jusqu'au récipient, où elles trouvaient la fraîcheur nécessaire à leur condensation.

On se flattait d'avoir ôté au mercure, par ce procédé, tous les moyens de s'évaporer en pure perte, parce qu'on ne lui laissait d'issue que dans l'eau du récipient, où il n'éprouverait aucune diminution, quand même elle viendrait à bouillir, à plus forte raison lorsqu'elle n'est que tiède. Il serait possible de la maintenir encore plus froide, en établissant un courant d'eau qui entrerait par une des extrémités du récipient, et dégorgerait par l'autre.

On prétend aussi que l'on remédiait par là au principal inconvénient de la méthode actuelle, qui est de ne pouvoir empêcher la dissipation de quelques vapeurs mercurielles parmi les exhalaisons aqueuses qui s'élèvent du minerai dès le premier coup de feu, et que le lut est forcé de laisser passer, puisqu'il est connu qu'on ne peut leur opposer aucune résistance. Ici, ces exhalaisons ayant une sortie libre pour aller se confondre avec l'eau du récipient, elles ne font point d'effort contre le lut, auquel on peut donner de suite toute la consistance nécessaire.

On raisonne de même relativement aux vapeurs sulfureuses et arsénicales, qui, ayant le passage libre dans l'eau du récipient, n'y peuvent plus altérer le mercure.

Du reste, dans cette méthode on chauffait, comme il a été dit, de la même manière que dans celle usitée aujourd'hui, et la durée d'un brand s'y réglait aussi d'après le plus ou moins

de richesse du minéral. Mais voici comment on s'assurait que tout le mercure était expulsé de sa gangue.

On pratiquait à l'un ou à l'autre des tuyaux de terre servant de passage aux vapeurs, une très-petite ouverture, que l'on tenait fermée exactement par un fausset pendant toute la durée de la distillation; et, lorsque l'on voulait s'assurer que l'opération était finie, on retirait ce fausset, puis on présentait à l'ouverture une plaque de fer-blanc dorée; s'il restait encore dans la retorte la plus faible partie de mercure, cette plaque était aussitôt ternie; dans le cas contraire, il n'y avait plus rien à espérer de la distillation, et on procédait à la vidange, pour ensuite recharger de nouveau, en se comportant pour l'un et l'autre, comme dans la méthode ordinaire.

La distillation peut se continuer ainsi plusieurs semaines, sans que l'on soit dans le cas de rien déranger, pourvu que les tuyaux aient été bien lutés dès le commencement.

Pour retirer le mercure déposé dans l'eau du récipient, on débouchait l'ouverture, et on faisait écouler l'eau dans la cuve.

C'est à Moschel-Landsberg que l'on a fait l'essai de cette méthode, et le fourneau dont on s'est servi subsiste encore dans une pièce dépendante du laboratoire actuel. La méthode dont il s'agit n'a pas été adoptée, parce que le produit obtenu, à quantité égale d'une même espèce de minéral, a été moindre que dans la méthode ordinaire.

En effet, il est certain;

1^o. Que l'on ne peut guère placer dans le

fourneau qui a été employé, plus d'un tiers de la quantité de retortes que contiennent ceux de la méthode ordinaire, et que la différence dans les frais de distillation n'est pas, à beaucoup près, dans la même proportion, vu qu'en général le minéral est trop maigre pour que les frais puissent toujours être compensés par les produits de 20 ou 25 retortes; et, à plus forte raison, par ceux de 12 ou au plus de quinze.

2^o. Les vapeurs mercurielles qui s'élèvent en abondance, et avec impétuosité contre les parois supérieures, et sont ensuite forcées de refluer dans le récipient, enduisent les parties moins chaudes qu'elles touchent à leur passage d'un dépôt mercuriel, qui serait toujours perdu en grande partie, par la difficulté de le recueillir, quand même on voudrait le faire à la fin de chaque brand; à plus forte raison lorsqu'on propose de ne déluter qu'après plusieurs semaines.

La société exploitante craignait aussi que, comme le coup de feu semble être plus fort contre la partie du ventre de la retorte qui répond au foyer, le minéral qui touche immédiatement à cette partie, ne soit brûlé de manière à rendre moins. Mais je doute que cette inquiétude soit trouvée fondée, car je crois que l'action de la chaleur est plus forte à une certaine distance du foyer que très-près, et j'ai remarqué que, dans nos fourneaux les mieux construits, c'est assez ordinairement le minéral des retortes du rang supérieur qui est dépouillé de mercure, ou distillé le premier; d'où je serais tenté de conclure, qu'au lieu du fourneau comme on le propose ici, à un seul rang de

retortes, il serait préférable d'en adopter un à trois et même à quatre étages; mais sur un seul côté. On pourrait y placer 36 ou 48, peut-être même 45 ou 60 retortes; c'est-à-dire, autant et même plus que dans ceux de la plus grande proportion en usage aujourd'hui; et l'on économiserait d'abord sur les frais de construction, puisque la grille et le cendrier seraient moins larges de moitié, mais sur-tout sur le combustible. Cependant je doute que la houille de ce pays puisse donner assez de flamme pour chauffer à la hauteur qui serait nécessaire.

Ce simple exposé me paraît suffisant pour faire apprécier le mode actuel de distillation, et provoquer l'indication des moyens possibles de perfectionnement; ce qui a été le but principal du Mémoire dont je viens de donner ici un extrait.

S U I T E

DE L'ESSAI GÉOGNOSTIQUE

S U R

L' E R Z G E B I R G E ,

Ou sur les Montagnes métallifères de la Saxe;

Par A. H. DE BONNARD, Ingénieur en chef au Corps royal des Mines.

§. I I I.

Groupe du Nord-Ouest.

Moins étendu et moins varié que les deux groupes précédens, celui du Nord-Ouest occupe le reste du cercle de l'Erzgebirge, dont, ainsi que nous l'avons dit, le sol s'abaisse de plus en plus de ce côté, à mesure qu'on s'éloigne des limites de la Bohême, en avançant vers le Nord. Il en résulte que ce groupe se compose de collines en général basses, arrondies et sans escarpemens; il renferme d'ailleurs très-peu de mines, et il offre, par conséquent, peu de facilité pour les observations géognostiques. Aussi n'est-ce que depuis quelques années, que la nature et la disposition des roches qui le constituent sont connues et comprises. Les observations de MM. d'Engelhardt et de Raumer ont encore ici beaucoup contribué à faire connaître la vérité.

Le centre et la presque totalité du sol de ce système sont formés de la roche désignée par M. Werner sous le nom de *Weisstein*, et qui

Eurite
(Weis-
stein);