

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

VOYAGES
MÉTALLURGIQUES.

BIBLIOTECA
UNIVERSITARIA
DE
GRANADA

Tome II.

VOYAGES MÉTALLURGIQUES,

O U

RECHERCHES ET OBSERVATIONS

Sur les mines d'or & d'argent, celles de plomb, de cuivre, de bismuth, de cobalt & de mercure; les fabriques d'azur, de céruse, du blanc de plomb & du minium, faites depuis 1757 jusques & compris 1769, en Allemagne, Suede, Norwege, Hongrie, Tirol, Angleterre, Écosse, dans le Hartz, la Saxe, le Comté de Mansfeld, la Bohême & la Hollande.

AVEC FIGURES.

Par feu M. JARS, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, de celle de Londres pour l'encouragement des Arts, & Associé de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon.

DÉDIÉS A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.

Et publiés par M. G. JARS, de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon, & Correspondant de celle des Sciences de Paris.

Veniet tempus, quo posteri nostri tam aperta nos nescisse mirentur.
SENEC. Nat. quæst. ch. 25.

TOME SECOND,



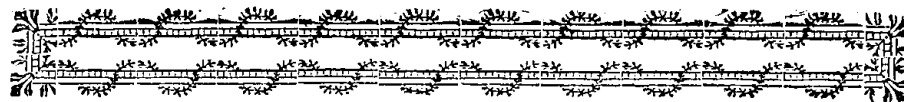
A PARIS, RUE DAUPHINE,

Chez } L. CELLOT, Libr.-Imprim. Gendre de CH.-ANT. JOMBERT Pere,
CL.-ANT. JOMBERT, aîné, } Libraires,
L.-ALEX. JOMBERT, jeune, }

M. DCC. LXX X.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI





P R É F A C E.

SI l'Art de l'exploitation des Mines & celui de la Métallurgie, n'ont pas acquis en France la même célébrité qu'en Allemagne, & chez les autres Nations de l'Europe, ils ont néanmoins fixé l'attention du Gouvernement, & des Savans patriotes qui se sont empressés de traduire les ouvrages les plus instructifs sur cette matière. Depuis un tems immémorial les Princes d'Allemagne ont regardé l'exploitation des mines comme une partie essentielle de leur domaine, & à leur imitation plusieurs Puissances de l'Europe ont cherché les moyens de les mettre en valeur : nous voyons même dans les Ordonnances rendues par Charles VI, & les Rois ses successeurs, qu'ils ont connu cette source de richesses, & qu'ils ont accordé quelques privilèges à ceux qui entreprendroient de l'ouvrir.

Tout concourt à démontrer l'utilité de cette branche de commerce ; c'est elle qui fournit à l'Agriculture, le premier des Arts, les instrumens sans lesquels elle ne pourroit suffire aux besoins des Sociétés nombreuses ; c'est elle qui met en valeur tous les dons que la nature a faits à un Peuple ; c'est elle qui lui fournit les matières premières qui alimentent la plupart de ses Manufactures, & qui l'affranchit par-là des tributs qu'il seroit obligé de payer aux Nations plus actives ; c'est elle encore qui féconde en quelque manière le sol le plus aride, ou du moins elle peuple la surface toujours

stérile des rochers qui recouvrent les veines Métalliques; c'est à elle que nous devons le charbon fossile qui supplée à la rareté des bois, & sans lequel des Peuples entiers seroient privés des matieres combustibles si nécessaires aux besoins & aux usages de la vie: c'est à elle enfin que nous devons les métaux, les soufres, les vitriols, les bitumes & les sels dont aucun des Arts ne peut se passer.

Ajoutons que les mines sont une source intarissable de découvertes intéressantes pour l'Histoire Naturelle, la Physique, la Chymie, & ce qui est plus précieux encore à un État, qu'elles occupent beaucoup d'hommes qui sans cette ressource languiroient dans l'inertie & l'indigence; & nous aurons donné une idée succinte de l'Art des Mines & de la Métallurgie.

Après avoir exposé en peu de mots les avantages que ces Arts peuvent produire, on ne dissimulera pas les difficultés qui peuvent en retarder les progrès; il ne suffit pas pour être bon Mineur & bon Métallurgiste, d'avoir la théorie & la pratique d'une seule mine, il faut encore avoir beaucoup vu, observé & pratiqué dans chaque Pays. Les filons & veines minérales nous offrent des variétés infinies, soit par la nature des minerais, soit par celle des matieres qui les accompagnent & du rocher qui les renferme. Il est très-peu de minerais qui puissent être traités avec le plus grand avantage par les mêmes procédés; il est donc important de connoître tous ceux qui sont en usage, de même que les fourneaux pour pouvoir les exécuter, en faire choix suivant les circonstances, & même les perfectionner

s'il est possible. L'Art de boiser les ouvrages intérieurs, que l'on peut nommer l'Architecture souterraine, est très-importante à savoir; la mécanique joue aussi un grand rôle dans les Mines, pour les épuisemens & la sortie des matieres, ainsi que la Géométrie pour lever le plan d'une Mine & en conduire les travaux. On a encore recours à la Mécanique pour concentrer par le lavage le minéral, & le séparer des parties terreuses, afin d'en avoir une moindre quantité à traiter par la fonte: enfin il ne faut ignorer aucune des opérations de Métallurgie, dont l'application peut guider un Chymiste, lui fournir des ressources contre les obstacles imprévus, augmenter ses lumieres & assurer ses succès.

La bonne régie est sur-tout un point essentiel auquel on ne sauroit donner trop d'attention; c'est presque toujours le défaut d'économie, qui fait échouer les entreprises Métallurgiques: où la sage écomonie ne regne pas, les profits sont absorbés en pure perte, les entrepreneurs ruinés se divisent, la défiance les arme les uns contre les autres, & l'exemple de leurs défaites effraie ceux qui seroient tentés de marcher sur leurs traces.

Avec les connoissances nécessaires & une bonne administration, il y auroit beaucoup moins de risques & de craintes, beaucoup plus de crédit & de confiance, & l'on verroit renaître insensiblement un art trop négligé en France depuis plusieurs siècles.

L'exemple de nos voisins doit nous instruire; les Anglois & les Écossois ne sont certainement pas mieux

situés que nous pour exploiter des mines; cependant le progrès qu'elles ont fait chez eux depuis le commencement de ce siècle, a de quoi nous surprendre. Nous avons fait connoître dans le premier Volume de ce Recueil, la quantité immense de charbon minéral que l'on y extrait annuellement des entrailles de la terre, & personne n'ignore que cette Nation fournit de l'étain à presque toute l'Europe; le plomb & le cuivre sont devenus depuis peu d'années un produit qui excède déjà celui de l'étain, & journellement il s'établit dans ces deux Royaumes de nouvelles forges de fer; l'alun & le vitriol leur rapportent aussi des sommes considérables.

Pourquoi la France ne se procureroit-elle pas les mêmes avantages? Feu M. Trudaine pere, chargé de la partie des Mines dans l'administration qui lui étoit confiée, avoit senti combien leur exploitation pouvoit devenir utile au Royaume; aussi ce Patriote éclairé, dont la mémoire sera toujours chère à la Nation, n'oublia-t-il rien pour faire valoir cette branche de Commerce. Il conçut d'abord le projet de former des Éleves, qui après les premières études relatives à cet objet intéressant, voyageroient dans les différens Pays où se trouveroient les Mines les plus renommées; il voulut qu'ils y observassent avec soin toutes les opérations & tous les procédés que l'on y emploie, & que, instruits chez l'Étranger, ils revinssent enrichir leur Patrie des connoissances qu'ils y auroient acquises. M. Trudaine concerta son plan avec feu M. Hellot, à qui nous devons la traduction de l'Art Docimastique, &

& du Traité des Fonderies de Schlutter; de concert avec ce Savant il prit toutes les mesures nécessaires, & déterminâ le Ministère à faire les dépenses indispensables pour le faire réussir; lui-même fit le choix des premiers voyageurs sur qui il fonda de grandes espérances, & c'est au zèle de ce grand homme pour le progrès des Sciences & du Commerce, que nous devons le Recueil de ces Voyages Métallurgiques que je donne au Public. La protection qu'un Gouvernement éclairé continue d'accorder aux Citoyens qui s'adonnent à ces travaux utiles, est le mobile le plus puissant pour encourager ce talent, & assure au Protecteur la gloire de faire le vrai bien de l'État.

Nous avons déjà annoncé dans la Préface du premier Volume, que le choix de M. Trudaine tomba sur MM. Jars & Duhamel; ils commencèrent en 1757 par la Saxe, la Bohême, l'Autriche & la Hongrie, & terminèrent en 1759 leur tournée par le Tirol, la Styrie & la Carinthie. En l'année 1765, M. Jars fut seul chargé de visiter les Mines de l'Angleterre & de l'Ecosse, & en 1766, j'eus le bonheur de participer à la confiance dont le Ministère l'avoit honoré. Nous entreprîmes ensemble le voyage du nord; nous parcourûmes toutes les Mines importantes de l'Électorat d'Hanovre, du Duché de Brunswick, du Pays de Hesse, du Comté de Mansfeld, de la Norwege, de la Suède, de Liège & du Comté de Namur; nous rapportâmes aussi de la Hollande quelques observations sur plusieurs Fabriques & Manufactures.

Compagnon d'une partie des voyages que mon
Tome II.

frère avoit entrepris par ordre du Gouvernement, guidé par ses exemples, animé de son zele, resté bientôt par un cruel événement, dépositaire de ses Manuscrits & de nos recherches communes, comptable à ma Patrie de ce dépôt formé pour elle, je m'occupai après sa mort à rassembler le fruit de ses travaux, & de nos observations sur le fer, l'acier & le charbon minéral. Elles ont rempli le premier Volume de ce Recueil publié en 1774; j'avois réservé pour la seconde & troisième Partie, toutes celles qui concernent les autres Mines métalliques, les soufres, les vitriols & les sels; chaque matière y est traitée séparément & dans l'ordre qui sera indiqué ci-après. Nous avons ajouté quelquefois des notes au texte, lorsqu'il nous a paru exiger plus de développement; & pour faciliter l'intelligence des Mémoires, nous y avons joint les dessins des machines & fourneaux dont ces Mémoires font mention.

Les connoisseurs ne seront pas surpris de trouver quelques répétitions dans cet Ouvrage; ils savent bien que lorsqu'il s'agit de décrire des procédés & des manipulations, il vaut mieux se répéter & paroître diffus que d'omettre les moindres détails.

Voici l'ordre des matières traitées dans les Mémoires qui remplissent les deux nouveaux Volumes qu'on donne aujourd'hui au Public.

S E C O N D V O L U M E.

Le premier peut être regardé comme une introduction à l'Art d'exploiter les Mines; ce sont les Éléments

de la Géométrie souterraine, théorique & pratique, dont l'usage est indispensable pour la conduite & l'économie des travaux, & sans laquelle on ne peut reconnoître la marche des filons ou veines minérales, ni déterminer leur poursuite sans s'exposer à des frais inutiles; feu M. König, Auteur de ces Éléments qui les avoit enseignés à M. Jars, s'étend sur toutes les parties qui sont relatives à cette Science. Après en avoir donné les définitions & celles des différentes sortes de filons, il décrit non-seulement les instrumens qui y sont propres, mais encore il en donne les plans & les dessins; il passe ensuite à la pratique, & rapporte nombre d'exemple des opérations les plus usitées, qui sont plus que suffisans pour opérer dans tous les cas qui peuvent se présenter.

La description des Mines d'or & d'argent de la Suede & du Tirol fournit la matière du second Mémoire, où l'on fait connoître aussi l'origine & l'époque de leur découverte. Cette description est intéressante pour la France; 1^o. parce que n'ayant point de mines d'or, on ne peut y en avoir une idée que par la description des Mines étrangères.

2^o. Parce que les filons des Mines d'argent qu'on décrit dans ce Mémoire, sont d'une espèce très-remarquable.

Le troisième Mémoire contient les mêmes détails sur les Mines de la Norwege, & particulièrement sur celles d'argent de Kongsberg très-renommées dans le nord; mais avant que de les décrire, l'Auteur donne une idée générale des autres mines de ce Royaume, il indique

l'époque de leur découverte que l'on fait remonter au XIV^e siècle, le droit qu'elles paient au Souverain, & rapporte ce qui concerne leur exploitation; il décrit ensuite celles de Kongsberg que nous avons visitées en l'année 1767. Leur origine, un récit historique de la manière dont elles ont été découvertes, la forme de leur régie & de leur exploitation en différens tems, & successivement l'état de leur administration jusqu'à présent, composent la première Partie de ce Mémoire.

Dans la seconde il fait connoître les montagnes qui renferment les veines minérales, & la nature des unes & des autres; il distingue l'espece de rochers dont elles sont composées, & particulièrement de ceux qui accompagnent les filons. Il observe que ceux qui contiennent les veines minérales sont ferrugineux, & que celles-ci les coupent toujours en angle droit ou aigu dans leur direction; il fait une distinction de ces rochers ferrugineux, dont l'épaisseur est plus ou moins grande, & qu'il considère comme des filons principaux. M. Jars présente plusieurs observations sur la direction & l'inclinaison des veines, & sur leur produit en argent natif & autres especes de minerais; il traite ensuite de l'exploitation & des procédés de la fonte.

Dans le quatrième Mémoire qui concerne les Mines d'or & d'argent de la Hongrie, MM. Jars & Duhamel ne laissent rien à désirer sur les détails de l'exploitation, & sur les moyens économiques que l'on emploie, tant à l'extraction des minerais qu'à l'épuisement des eaux.

Le cinquième Mémoire qui est une continuation du

précédent, détaille les différentes manières de procéder au pilage & au lavage des minerais, & on n'oublie rien pour en faire connoître toutes les opérations; ce Mémoire est terminé par une notice des Mines qu'on exploite dans les environs de Schemnitz, & de celles de Cremnitz.

Dans le sixième Mémoire qui est encore une suite du précédent, on y rend compte de tous les procédés que l'on suit pour la fonte des minerais.

Le septième concerne les mines du Pérou; ce sont des observations extraites du voyage de M. Frezier à la mer du sud, que M. Jars tenoit de feu M. Hellot, & que j'ai cru devoir placer ici pour compléter ce qui regarde l'or & l'argent.

Les mines d'or, argent, cuivre, plomb & zinc de l'Électorat d'Hanovre & du Duché de Brunswick, leur exploitation, toutes les opérations des bocards & laveries, celles des fonderies & un précis de leur administration & économie, fournissent la matière des huitième, neuvième & dixième Mémoires; l'Auteur y décrit celles qui sont comprises dans le haut & bas Hartz, & distingue les principales qui sont très-riches & très-abondantes.

Le onzième Mémoire a pour objet les mines de Freyberg en Saxe. Après avoir fait la division des différens districts que l'on distingue dans son arrondissement, MM. Jars & Duhamel rendent compte de celles qu'ils ont visitées, & de toutes les autres qui y sont comprises. Ces recherches sont accompagnées de la carte du pays qui détermine leur position; ils dé-

crivent en même tems les veines minérales, leurs variétés, leurs différences, la maniere de les exploiter, & celle de traiter les minerais pour les préparer à la fonte.

Ces dernières opérations sont contenues & rapportées dans le *douzième Mémoire*, sous le titre d'*Administration générale des Fonderies de Saxe*; c'est d'après ces détails qu'on peut se former une idée de l'économie des Mines, & de son importance pour le soutien de ces sortes d'entreprises.

Le *treizième Mémoire* est une description des Mines d'argent & de cuivre du Comté de Mansfeld; elle est d'autant plus intéressante, que les filons & les minerais sont d'une espèce particulière, & que l'exploitation n'est pas la même dans toutes: cette description est suivie de celle de la fonderie la plus renommée en Allemagne pour le travail de la liquation.

Le *quatorzième Mémoire* traite des Mines d'argent, de plomb, de bismuth & de cobalt que MM. Jars & Duhamel visiterent en 1758, dans les hautes montagnes de la Saxe & celles de la Bohême. Après avoir parlé des différentes Mines que l'on y exploite, & indiqué les procédés des fonderies, ils entrent dans les plus grands détails sur les fabriques d'azur, ils donnent même le dessin des fourneaux propres à fondre les mélanges, & terminent les observations par la description des Mines de mercure d'Ydria.

L'expérience avoit appris à M. Jars que dans l'affinage du plomb à la coupelle, les ouvriers sans cesse exposés aux vapeurs arsénicales, devenoient par la suite,

pour la plupart, perclus de leurs membres; l'ambition qu'il avoit d'y remédier, lui donna lieu d'imaginer un fourneau d'une nouvelle construction, dont il est question dans ce Mémoire. A la suite des détails de cette opération, il faut en voir l'explication & les figures.

Dans le *quinzième Mémoire*, M. Jars rend compte de plusieurs Mines de plomb d'Angleterre, parmi lesquelles il distingue celle de plomb à crayons; il fait encore mention d'une autre Mine du Comté de Namur, & décrit les procédés que suivent les Hollandois & les Anglois pour la fabrication de la céruse, du blanc de plomb & du minium.

TROISIÈME VOLUME.

Le *premier Mémoire* traite des Mines de cuivre & d'argent de la Hongrie, de la Bohême & du Tirol, qui sont en partie exploitées aux frais de l'Impératrice, & des différentes opérations que l'on fait dans les fonderies pour extraire les métaux, avec quelques observations sur les fontes, suivies de quelques notes, & un précis de la maniere dont on procède à la fonte des minerais de cuivre des Mines du Lyonnais.

Le *deuxième Mémoire* contient de semblables détails, sur les Mines de cuivre les plus remarquables de la Suede: leur origine, l'époque de leur découverte, l'espèce des rochers, des filons & des minerais, leur exploitation, les machines qui servent à l'épuisement des eaux & à l'extraction des matières; tous ces articles y sont discutés amplement. L'Auteur après avoir donné

une idée de l'administration & de l'économie de ces Mines, ensemble des privilèges dont jouissent les entrepreneurs, décrit la méthode de griller les minerais, leur fonte & le procédé du raffinage du cuivre, & finit par la description d'une fabrique de laiton, & d'une autre de dez à coudre.

Dans le troisieme Mémoire, M. Jars fait connoître plusieurs Mines de cuivre & de pierre calaminaire, d'Angleterre, du Hartz & du pays de Hesse, & rend compte de différentes fabriques de laiton, & du procédé du cuivre rouge avec la blende pour en faire du cuivre jaune.

La méthode de griller les minerais de cuivre en grande quantité, & par laquelle on en extrait en même tems la majeure partie du soufre qu'ils contiennent, forme l'objet du *quatrieme Mémoire*; pratique qui est usitée à Goslar pour ceux d'argent, cuivre & plomb, & que l'on suit avec succès depuis trois années aux Mines du Lyonois pour les minerais pauvres.

Le cinquieme Mémoire contient la description d'un grand fourneau à raffiner le cuivre, que l'Auteur fit construire en 1755, aux Mines du Lyonois, & du procédé du raffinage. Ce fourneau est le premier & peut être le seul encore de cette espece, où l'on opere sur une très-grande quantité & aussi avantageusement.

Le sixieme Mémoire, dont M. Duhamel est l'Auteur, concerne une nouvelle machine à moulettes qui differe de celles qui sont connues, principalement par la construction du tambour, dont il résulte beaucoup plus d'économie, soit en ménageant la puissance, soit

en gagnant de la vitesse. Au moment que j'eus la communication de ce Mémoire, on travailloit aux Mines du Lyonois à construire une de ces machines, je fis changer les premieres dispositions, & elle fut exécutée suivant la théorie de l'Auteur du Mémoire.

Le septieme Mémoire a pour objet les Mines d'étain de la Saxe, de la Bohême & celles d'Angleterre. L'Auteur observe que les filons de ces premieres, sont en général de l'espece de ceux que l'on nomme *stockwerck* ou masse minérale; & comme les minerais contiennent une grande quantité de fer, il détaille les procédés au moyen desquels on parvient à le séparer, & indique ceux de la fonte. A la suite de cette description il fait celle des Mines de Cornouailles; ces recherches sont accompagnées de quelques réflexions particulieres sur les filons en général, sur la méthode d'essayer ces sortes de minerais, & les moyens les plus simples pour les découvrir.

Le huitieme Mémoire est sur les monnoies dont il explique la fabrication; il traite sur-tout de la maniere d'allier les métaux qu'on y fait entrer.

Le neuvieme Mémoire qui a pour titre : *Observations métallurgiques sur la séparation des métaux*, lu par M. Jars à l'Académie Royale des Sciences en l'année 1769, présente une méthode nouvelle de faire le départ des matieres d'argent & cuivre tenant or. L'objet de l'Auteur n'est pas d'employer principalement les pyrites pour précipiter le fin; car il ne les propose que pour le départ à sec de l'or, & il conseille de s'en servir comme additions dans certains cas seulement.

Ses propres expériences contenues dans la première partie, pour la concentration de l'argent dans le cuivre, soit par le soufre du minéral, soit par celui des pyrites que l'on y ajoute, & tout ce que les principaux Auteurs qu'il cite en ont dit, n'ont d'autre but que d'appuyer & servir de base aux nouveaux procédés qu'il propose; & l'on doit essentiellement observer qu'il n'a en vue que de traiter les minerais d'argent & cuivre, qui contiennent toujours peu ou beaucoup de soufre, & non ceux qui ne tiennent que de l'argent, ou très-peu de cuivre; car il y a de ces derniers qui ne sont minéralisés que par l'arsenic, & en ce cas on fait usage presque par tout de la pyrite martiale.

En réfléchissant sur les procédés dont M. Jars fonde la réussite, non-seulement sur tous les principes déduits dans la seconde Partie de ce Mémoire, mais encore sur la méthode des Anglois pour traiter les Mines de plomb, qu'il a exécuté lui-même en basse Bretagne, & qu'il a vu depuis en Angleterre, on verra que son objet principal est d'économiser beaucoup de plomb qui se vitrifie, & qui va en pure perte par tous les procédés pratiqués, & connus en Europe pour la séparation des métaux.

Pour y parvenir, il ne cherche point à fondre les parties terrestres, qui par la minéralisation sont unies aux métaux ou y sont adhérentes; il s'écarte en cela de tout ce que les Auteurs ont fait jusqu'à présent. Ils prescrivent tous des flux, des fondans pour scorifier ces matières réfractaires, sans faire attention que c'est toujours aux dépens des métaux auxquels elles sont

unies, puisqu'elles se vitrifient si on leur donne un degré de chaleur plus fort qu'il n'est nécessaire pour fondre les métaux; d'ailleurs par les additions on étend & l'on divise davantage les particules métalliques, d'où il résulte un moindre produit.

Le fourneau de réverbère que M. Jars propose a donc deux objets, celui de ne donner qu'une chaleur capable de faire couler les métaux, sans fondre les parties terreuses, & de cette manière les liquéfier & ressuier en même tems; & en second lieu de concentrer par la même opération une grande partie du fin, contenu dans vingt quintaux & plus de minerais, que l'on introduit dans le fourneau; deux objets principaux & des plus importans des travaux Métallurgiques.

Le dixième Mémoire traite dans le plus grand détail de plusieurs Mines & Fabriques d'alun, des Fabriques de soufre, de vitriol & d'huile de vitriol, dont il est très-intéressant de comparer les procédés, pour pouvoir en faire l'application si quelqu'un vouloit former de pareils établissemens. Ces articles sont suivis de la manière dont on purifie le camphre en Hollande.

Le onzième Mémoire renferme de semblables détails sur les mines de sel, les sources d'eau salée, l'évaporation de ces eaux pour en extraire le sel, & la purification du sel marin.

La fabrication de la poterie en Angleterre, celle des pipes, des briques & des tuiles en Hollande, forment l'objet du *douzième Mémoire*. Quoique quelques-uns de ces articles soient déjà consignés dans les cahiers des Arts & Métiers de l'Académie Royale des

Sciences, nous n'avons pas cru devoir les supprimer; parce qu'ils sont trop intimement liés aux autres objets traités dans les autres Mémoires.

Le treizieme & dernier Mémoire est un extrait des Ordonnances sur les Mines de Saxe, & celles des États de l'Impératrice, dans lequel MM. Jars & Duhamel rappellent tout ce qui se pratique chez l'Étranger, & en font la comparaison avec les Loix publiées en France sur la même matiere; d'où il résulte des observations & des réflexions, qui les conduisent à proposer ce qu'ils croient convenable pour mettre les Mines en valeur; & ils terminent le Mémoire par un projet d'Édit en vingt-sept articles.

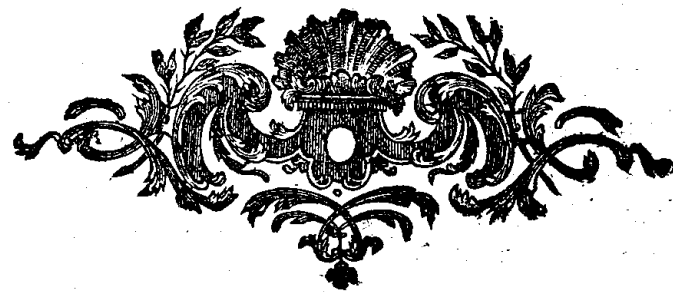
L'établissement d'une École de Mines, à l'imitation de celle de Freyberg, où l'on professeroit toutes les Sciences utiles & nécessaires à l'Art de la Minéralogie & de la Métallurgie; un pareil établissement, dis-je, réuni à tant d'autres qui immortalisent en France, ceux qui en ont été les Instituteurs, seroit bien digne de la grandeur de notre Nation. La gloire & l'intérêt de l'État y gagneroient également.

Nous avons cru devoir terminer ce Recueil par une notice de la Jurisprudence des Mines de Saxe, du Comté de Mansfeld, & des Ordonnances qui concernent celles du Hartz; & pour compléter cette partie, nous y joignons celles qui ont été rendues en Angleterre pour les Mines d'étain & de plomb. Quoique les Loix concernant les Mines ne soient pas parfaitement uniformes, ou semblables dans toutes les parties de l'Allemagne, il regne une telle union entre les diffé-

rens Conseils de Mines, qu'ils se consultent réciproquement dans les cas difficiles à résoudre; quelquefois même relativement à la conduite des travaux souterrains, lorsqu'ils sont de quelque importance.

Si l'Ouvrage que je publie aujourd'hui laisse encore quelque chose à désirer, j'ose croire qu'il contribuera à étendre nos connoissances, & que des Entrepreneurs prudens & instruits y trouveront des méthodes ou procédés qu'ils pourront employer avec succès dans leurs exploitations.

S'il est utile, j'aurai acquitté en le publiant, ce que je dois au Gouvernement, à ma Patrie, & à la mémoire d'un frere que je ne puis faire revivre que dans ce foible monument.



T A B L E

D E S M A T I E R E S.

PREMIER MÉMOIRE, *servant d'introduction, Elémens de la géométrie souterraine, théorique & pratique,* pag. 1

PREMIERE PARTIE, SECTION PREMIERE, *des définitions de la géométrie souterraine, des mines & des filons en général.* ibid.

SECT. II. *Des filons, fentes & veines, & leurs dénominations,* 2

SECT. III. *Des différentes sortes de filons, de leurs directions, & de leurs chûtes,* 5

SECT. IV. *Des ouvertures souterraines, leurs noms & leurs usages,* 7

SECT. V. *De quelques termes particuliers dont on se sert dans la pratique de la géométrie souterraine,* 9

SECT. VI. *Des instrumens usités dans la pratique,* 12

SECT. VII. *De l'aimant & de son usage dans la géométrie souterraine,* 16

II^e PARTIE. SECT. I. *Des opérations les plus usitées dans la pratique,* 18

Premier Problème. *Des dimensions horizontales,* ibid.

II. Problème. *Chercher par les tables des sinus & les logarithmes, les distances horizontales & la profondeur perpendiculaire des dimensions ci-dessus,* 21

III. Problème. *Rapporter sur le papier les dimensions calculées pour en former un plan,* 23

IV. Problème. *Déterminer au jour une galerie ou autres ouvrages souterrains, par les mêmes angles & lignes qu'on a trouvé en levant, sans qu'il soit besoin de chercher leurs étendues horizontales,* 25

V. Problème. *Indiquer au jour l'extrémité de la même galerie par une seule ligne droite,* 26

VI. Problème. *Mesurer un puits oblique pour connoître la distance horizontale qu'il occupe par sa pente,* 27

VII. Problème. *Lever les galeries & les puits d'une mine de fer, ou de telle autre dont le terrain est ferrugineux,* 28

VIII. Problème. *Lever dans les mines de fer sans les cercles, en se servant seulement du niveau & de la chaîne,* 29

IX. Problème. *Niveller de combien une source d'eau ou une riviere est plus élevée qu'un endroit donné, où l'on voudroit la conduire pour y construire une machine, fonderie ou un bocard,* 32

SECT. II. *De la découverte des filons & de leurs dimensions,* 34

I. Problème. *Découvrir dans une certaine étendue de terrain les principaux filons qu'elle renferme, & en reconnoître leurs directions approchantes,* ibid.

II. Problème. *Reconnoître la direction d'un filon que l'on a rencontré & traversé par une galerie,* 35

III. Problème. *Déterminer la direction principale d'un filon dans l'intérieur des travaux ou à la superficie du terrain,* 36

IV. Problème. *Reconnoître la pente ou inclinaison d'un filon,* ibid.

V. Problème. *Indiquer au jour l'endroit où l'on peut trouver la tête ou l'extrémité d'un filon, lorsque son inclinaison & sa direction sont connues dans la profondeur,* 37

VI. Problème. *Déterminer la profondeur d'un puits où doit se joindre certain filon, dont la chute & l'éloignement sont connus,* 38

VII. Problème. *Reconnoître si le filon que l'on a découvert au jour, ou dans un puits ou une galerie à certaine profondeur, est le même que l'on a rencontré à une plus grande,* 39

VIII. Problème. *Indiquer sur terre l'endroit où l'on peut joindre perpendiculairement la rencontre de deux filons, & déterminer à quelle profondeur se fait cette jonction,* 40

SECT. III. *Des percemens & de quelle maniere on rapporte sur le*

<i>papier le plan d'une mine,</i>	pag. 41
I. Problème. <i>Déterminer la profondeur d'une galerie.</i>	ibid.
II. Problème. <i>Arriver par une galerie d'écoulement à un filon qui la croise,</i>	43
III. Problème. <i>Percer d'un puits à l'autre par la rencontre de deux galeries,</i>	45
IV. Problème. <i>Percer d'une galerie d'écoulement en montant vers un puits,</i>	46
V. Problème. <i>Composer le plan d'une mine avec son profil,</i>	47
<i>Supplément de l'Arithmétique décimale,</i>	49
SECOND MÉMOIRE. <i>Mines d'or & d'argent de la Suede & du Tirol,</i>	55
SECT. I. <i>Mine d'or d'Adelfors en Suede,</i>	ibid.
SECT. II. <i>Dissertation historique & minéralogique sur la mine d'or d'Adelfors, traduite du latin,</i>	61
SECT. III. <i>Mines d'or de Saltzbourg dans le Tirol,</i>	78
SECT. IV. <i>Mines d'argent de la Suede,</i>	81
TROISIEME MÉMOIRE. <i>Sur les mines d'or, d'argent & de plomb de la Norvege, année 1767,</i>	90
SECT. I. <i>Mine d'or de Norvege,</i>	93
SECT. II. <i>Des mines d'argent de Kongsberg, leur origine, la manière dont elles ont été dirigées & exploitées, & successivement l'état de leur administration actuelle,</i>	ibid.
<i>De leur exploitation,</i>	106
<i>De la fonte des minerais,</i>	113
SECT. III. <i>Des mines d'argent & plomb d'Iarlsberg,</i>	117
QUATRIEME MÉMOIRE. <i>Sur les mines d'or & d'argent de la Hongrie, année 1758,</i>	120
SECT. I. <i>Des mines de Schemnitz,</i>	ibid.
SECT. II. <i>De l'extraction des minerais,</i>	134
SECT. III. <i>Des différentes machines employées, tant à l'extraction des minerais qu'à l'épuisement des eaux, des étangs & des galeries,</i>	148

CINQUIEME MÉMOIRE. <i>Description des bocards & des laveries de Schemnitz, des mines des environs, & de celles de Cremnitz, année 1759,</i>	pag. 165
SECT. I. <i>Des laveries par gradation,</i>	ibid.
SECT. II. <i>Des bocards,</i>	175
<i>Amalgamation de l'or avec le mercure,</i>	187
SECT. III. <i>Mines des environs de Schemnitz,</i>	189
SECT. IV. <i>Mines d'or & d'argent de Cremnitz,</i>	192
SIXIEME MÉMOIRE. <i>Sur les divers procédés que l'on emploie à Schemnitz pour la fonte des minerais d'or & d'argent, & sur la mine d'argent d'Annaberg, année 1758,</i>	195
SECT. I. <i>Des fonderies, de la division des minerais, leur essai, leur grillage & leur fonte,</i>	ibid.
SECT. II. <i>Mine d'argent d'Annaberg dans la basse Autriche,</i>	240
SEPTIEME MÉMOIRE. <i>Sur les mines d'or, d'argent & de mercure du Pérou,</i>	245
SECT. I. <i>Extrait du voyage de M. Frésier à la mer du sud, concernant les mines,</i>	ibid.
SECT. II. <i>Extrait de la conquête du Pérou sur les mines,</i>	256
HUITIEME MÉMOIRE. <i>Sur les mines d'or, argent, cuivre & plomb du Hartz, dans l'électorat d'Hanovre & le duché de Brunswick, année 1766,</i>	260
SECT. I. <i>Mines de Rammelsberg,</i>	261
SECT. II. <i>Mines du haut Hartz,</i>	271
SECT. III. <i>Mines d'argent de Saint-Andréasberg,</i>	294
SECT. IV. <i>Des différentes machines servant à l'élévation des eaux & à l'extraction des minerais,</i>	299
SECT. V. <i>Des étangs.</i>	303
NEUVIEME MÉMOIRE. <i>Sur les bocards & laveries du haut Hartz, la livraison des minerais aux fonderies, leur grillage, leur fonte, l'affinage du plomb & des mattes, la révivification de la litharge & le raffinage de l'argent,</i>	308
SECT. I. <i>Des bocards & laveries,</i>	ibid.
<i>Tome II,</i>	d

SECT. II. De la livraison des minerais & de leurs essais,	318
SECT. III. Du grillage & de la fonte des minerais,	322
SECT. IV. De l'affinage du plomb & des mattes de plomb, fonte des litharges & raffinage de l'argent,	324
DIXIEME MÉMOIRE. Sur l'administration & économie des mines du Hartz,	331
ONZIEME MÉMOIRE. Sur les mines d'argent, cuivre & plomb de Freyberg en Saxe, & de leur exploitation, année 1757,	358
SECT. I. Mine de Jûng thorm hoff dans le district de Hohen Birckner,	359
SECT. II. Mines de Beschert glück, éloignées du centre de Freyberg de 940 toises,	361
SECT. III. Mine de Séegen gottés hertzog August, distante du centre de Freyberg de 850 toises,	363
SECT. IV. Mine du prophete Jonas, à 1575 toises du centre de Freyberg,	367
SECT. V. Mine de Küh Schaft ou puits de la vache, à 250 toises du centre de Freyberg,	370
SECT. VI. Mine de Himmels fürsten dans le district de Braender, à 2370 toises du centre de Freyberg,	380
SECT. VII. Mine de Grüner Zweige à 2220 toises du point central,	381
SECT. VIII. Mine de Gélobtland à 2270 toises de Freyberg,	382
SECT. IX. Mine de Neû glück drey Eichen & de Donat, l'une à 1870 toises, & l'autre à 2420 toises de Freyberg,	383
SECT. X. Mine du district de Halsbrückner,	385
SECT. XI. Mines des districts les plus éloignées de Freyberg,	392
SECT. XII. De la maçonnerie des galeries & des puits,	394
DOUZIEME MÉMOIRE. Sur l'administration générale des fonderies royales de Saxe, & des opérations qui s'y font,	398
SECT. I. De la livraison & des essais des minerais,	ibid.
SECT. II. Des classes & du paiement des minerais,	401
SECT. III. Des classes & du paiement des minerais dans les hautes montagnes de la Saxe,	410

SECT. IV. De la fonte des minerais,	pag. 417
SECT. V. De la fonte riche,	434
SECT. VI. De l'affinage de l'argent,	444
SECT. VII. Du rafraîchissement ou révivification des litharges, cendres de coupelle imbibées, & des abstrichts,	449
SECT. VIII. Du raffinage de l'argent,	453
TREIZIEME MÉMOIRE. Sur les mines d'argent & cuivre du comté de Mansfeld, année 1766,	457
SECT. I. Des mines, de leur exploitation, & de la fonte des minerais,	ibid.
SECT. II. Fonderie de liquation de Hettstedt,	466
SECT. III. De la liquation,	473
SECT. IV. Torrification ou ressuage des piéces qui ont été liquéfiées,	477
SECT. V. De l'affinage du plomb pour en retirer l'argent,	480
SECT. VI. De la fonte des déchets de la liquation & du ressuage, & de celle des litharges & cendres de coupelles,	481
SECT. VII. Du raffinage du cuivre à Hettstedt & à Grünenthal,	486
QUATORZIEME MÉMOIRE. Sur les mines d'argent, plomb, bismuth & cobolt des hautes montagnes de la Saxe & celles de la Bohême, avec la description des fabriques d'azur, & des mines de mercure d'Ydria dans le Frioul, suivie du procédé du cinabre en Hollande, années 1757, 1758, 1759 & 1766,	490
SECT. I. Mines du district de Marienberg,	ibid.
SECT. II. Mines du district d'Annaberg,	492
SECT. III. Mines du district de Johan georgen stadt en Bohême,	494
SECT. IV. Mines du district de Joachimsthal,	495
SECT. V. Du travail des bocards & des laveries à Joachimsthal,	500
SECT. VI. De la taxe des minerais, de quelle manière s'en fait la livraison & de leur fonte,	502
SECT. VII. Mines du district de Schnéeberg, en Saxe,	514

SECT. VIII. Fabrique d'azur de Joachimsthal en Bohême,	516
SECT. IX. Fabrique d'azur de Platten en Bohême,	518
SECT. X. Fabrique d'azur de Schneeberg en Saxe,	522
SECT. XI. Mines de mercure d'Ydria dans le Frioul,	525
SECT. XII. Procédé des Hollandois pour faire le cinabre,	529
QUINZIEME MÉMOIRE. Sur les mines de plomb d'Angleterre, leur fonte & l'affinage du plomb pour en extraire l'argent, celles de plomb à crayons dans le comté de Cumberland, avec la description d'une mine de plomb du comté de Namur, suivie des procédés des Hollandois & des Anglois pour fabriquer la céruse, le blanc de plomb & le minium, années 1765 & 1766,	530
SECT. I. Mines de plomb de Léad-Hill en Ecosse,	ibid.
SECT. II. Mines de plomb de Rampgil & Coal-Cleugh dans les comtés de Cumberland & de Northumberland,	536
SECT. III. Mines de plomb du comté de Derby,	546
SECT. IV. De la fonte des minerais de plomb,	549
SECT. V. De l'affinage du plomb pour en extraire l'argent,	551
SECT. VI. Mine de plomb à crayons nommée Black-Lead,	554
SECT. VII. Mine de plomb dans le comté de Namur,	556
SECT. VIII. Art de fabriquer la céruse & le blanc de plomb,	560
SECT. IX. Procédé des Anglois pour faire le minium,	569
Explication des figures,	574

Fin de la Table des Matieres.

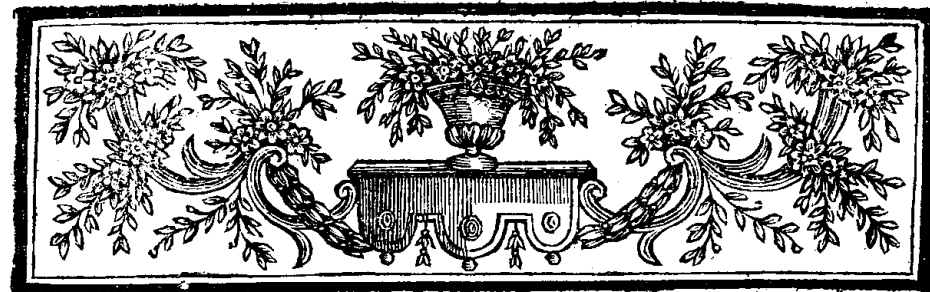
EXTRAIT DES REGISTRES DE L'ACADÉMIE,

Du 21 Avril 1779.

M^{RS} FOUGEROUX & MACQUER, Commissaires nommés par l'Académie, ayant rendu compte des II^e & III^e Volumes des *Voyages Métallurgiques* de feu M. JARS, de l'Académie des Sciences, publiés par M. son frere, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne d'être imprimé sous son Privilège: En foi de quoi j'ai signé le présent certificat. A Paris, ce 12 Janvier 1780.

Le Marquis DE CONDORCET.

PREMIER



PREMIER MÉMOIRE (1).

ÉLÉMENTS

DE LA

GÉOMÉTRIE SOUTERRAINE,

THÉORIQUE ET PRATIQUE.

PREMIERE PARTIE,

SECTION PREMIERE,

DES définitions de la Géométrie souterraine, des Mines & des Filons en général.

§. I. LA Géométrie souterraine est une science qui traite de l'étendue des mines, dont la théorie est fondée sur la Géométrie ordinaire & qui a ses opérations particulières dans la pratique; on y opere également sur les longueurs, largeurs & profondeurs; mais elle n'a pour objet que de simples lignes ou des dimensions,

(1) Ces élémens sont de feu M. König, Inspecteur des mines de basse-Bretagne; qui les avoit enseignés à M. Jars, lorsqu'il y fut envoyé comme élève.

Tome II,

A

qui par leurs différentes positions, font connoître la situation des mines ouvertes & de celles que l'on auroit intention d'ouvrir.

REMARQUE. Il n'est question dans la Géométrie souterraine que des lignes droites; les principales sont l'horizontale & la perpendiculaire; les lignes obliques, quoique très-fréquentes, ne servent souvent que pour trouver ces deux dernières; & comme les lignes, les angles & autres figures géométriques ont ici les mêmes significations, nous n'en parlerons pas; ceux qui voudront pratiquer ces élémens, doivent en avoir une suffisante connoissance, comme de l'arithmétique & de la trigonométrie, qui dans tous les cas s'appliquent dans cette science.

§. II. Les mines sont des espaces souterrains excavés par les hommes, pour y chercher les filons qui contiennent les matières minérales & métalliques (*).

REMARQUE. Nous ne rapporterons pas ici les différens sentimens sur l'origine des mines ni sur les diverses manières de les exploiter; nous observerons seulement qu'elles sont très-anciennes: quant à leur travail, il est plus ou moins difficile en raison de la quantité d'eau qu'il y a à élever, de la dureté des rochers & des profondeurs à vaincre, ce qui dépend toujours de l'étendue & de la situation des filons; plusieurs de ceux-ci montent jusqu'à la surface de la terre, comme on peut le voir dans la même Pl. fig. 1, lettres A, B, C, D, E, F.

SECTION II.

Des filons, fentes & veines, & leur dénomination.

§. I. UN filon est une épaisseur de rocher plus ou moins large, différente de celle qui le joint, & qui le traverse tant en longueur qu'en profondeur: la Pl. I, fig. 1, désigne des filons suivant leur direction, & la fig. 2, les mêmes filons en profil suivant leur pente.

REMARQUE. C'est dans cette épaisseur de rocher où se trouve

ordinairement le minerai; sa largeur est difficile à déterminer; dans certains endroits; elle est de plusieurs pieds comme auprès de P Q, fig. 1, & de LMN, fig. 2, de la même planche; dans d'autres elle se réduit à une simple marque de quelques lignes.

Sa couleur est en général blanchâtre; lorsqu'elle diffère, c'est l'expérience seule qui peut la faire connoître; ces changemens n'arrivent souvent que par la séparation & la réunion de plusieurs petits filets ou veines, qui partent toujours du filon principal. Ces dérangemens sont aussi occasionnés par la bonne ou mauvaise qualité du rocher, & c'est presque une règle infailible parmi les mineurs, de regarder un rocher sauvage comme la perte totale du filon & du minerai: on entend sous le nom de rocher, l'étendue des pierres qui se trouvent à côté du filon, & qui en sont séparées.

§. II. Une fente est une simple ouverture dans la masse du rocher, dont la matière est compacte comme celle des filons, mais qui néanmoins a comme eux sa direction & sa pente: les lettres VV & XY, Pl. I, fig. 1, désignent des fentes.

REMARQUE. Lorsque ces fortes d'ouvertures ont une certaine largeur, environ un pied, & qu'elles contiennent des matières spongieuses, elles prennent la dénomination de fentes pourries; si au contraire elles sont étroites & compactes, on les nomme fentes sèches, comme l'on dit fentes grasses de celles qui sont plus ouvertes & remplies de terre glaise, & fentes humides de celles par lesquelles il se fait une filtration d'eau.

Ces fentes se réunissent au filon, le traversent & y causent du changement, suivant leurs bonnes ou mauvaises qualités, c'est-à-dire, qu'elles l'enrichissent ou l'appauvrissent.

§. III. Les filets ou petites veines sont des filons séparés du filon principal. Voyez LMNO & IK, fig. 2 de la première planche.

REMARQUE. On entend par filon principal celui auquel se

(*) Voyez la Pl. I, Fig. 2, & l'explication.

réunissent nombre de petits filons, & dont il en part d'autres qui se divisent en plusieurs branches; il a d'ailleurs une marche réglée, & quoiqu'il se joigne à un autre, avec lequel il se traîne souvent sur une assez longue distance, comme auprès de L, il s'en sépare ensuite & revient dans sa première direction; c'est des filons principaux comme A B C D, fig. 1, que la plupart des autres tirent leur origine, aussi ces derniers ne sont-ils pas aussi constans. Ces veines s'écartent, rejoignent & traversent le véritable filon, comme on le voit dans la même planche près de P Q I K, fig. 1; on les nomme *déserteurs* quand ils sortent & ne reviennent que rarement comme M N; *accompagnans* ou *compagnons* ceux qui côtoient le filon, tels que L V O P; *joignans* quand après une certaine distance de leur course, ils se réunissent au premier; voyez G O, même figure.

§. IV. On appelle une *Klûft* certaine marque semblable à une fente, avec cette différence que celle-ci se trouve à côté ou dans le filon même sans le détruire; au lieu que le premier le coupe souvent totalement, & quand il perd son épaisseur de rocher comme auprès de S T, Pl. I, fig. 1, alors on dit, il ne reste plus qu'une klûft.

§. V. La sortie ou la tête d'un filon est la marque superficielle A C Q, que l'on trouve d'abord en faisant la découverte.

REMARQUE. Elle se voit en plusieurs endroits en dessous du rocher de la même largeur & qualité du filon; dans d'autres ce n'est qu'une terre d'une couleur différente de celle des environs, qui est le plus souvent grasse & de couleur blanchâtre; ces indices se trouvent à la surface des rochers ou dans une certaine profondeur de la terre, qu'il faut traverser pour arriver à la tête d'un filon: on a reconnu par expérience que le terrain propre à l'accroissement des végétaux jusqu'au rocher, excédoit rarement la profondeur de dix toises.

§. VI. Découvrir un filon se dit quand on le rencontre par

hasard ou par une recherche; s'il contient du minerai ou qu'il en promette par ses indices, on le nomme alors *filon noble*, & quand il ne produit rien, *filon sourd*, *vil* & *abject*.

S E C T I O N I I I.

Des différentes sortes de filons, de leurs directions & de leurs chûtes.

§. I. On doit distinguer quatre sortes de filons en les considérant suivant leurs directions principales. Filon septentrional, filon méridional, filon occidental, & filon oriental. Un filon septentrional est celui qui a sa direction entre 12 & 3 heures: voyez A B, Pl. I, fig. 1. C D, même figure, est un filon méridional, depuis 9 jusqu'à 12 heures. Les filons qui ont leurs directions de 6 à 9 heures, sont occidentaux, tels que E F, même figure. On les nomme orientaux quand ils l'ont de 3 à 6 heures comme G H (1). La direction d'un filon est le chemin qu'il fait par ses tours & détours, suivant son étendue horisontale A B, E F, figure 1.

REMARQUE. La direction principale d'un filon est une ligne droite toujours horisontale, mais prise de façon que les tours & détours répondent au moins par un point à sa position; la ligne ponctuée E F est la direction principale du même filon, comme H F G est celle du filon H G I.

Si l'on fait attention que les filons A B, C D, G H sont inclinés, ainsi qu'on peut le remarquer dans le profil, fig. 2 de la même planche, qu'ils parcourent des montagnes & des vallons, & qu'ils s'éloignent par conséquent de l'horison & de leurs directions principales, on verra que celles-ci ne peuvent être d'accord avec les directions communes, que lorsque les filons sont perpendiculaires comme E F; ce qui arriveroit aussi avec les autres s'ils se trou-

(1) C'est suivant la direction principale d'un filon prise avec la boussole (*) qu'on le désigne; chacun comprend le quart du cercle, qui dans sa circonférence est partagé en deux fois douze parties que l'on nomme heures; chaque heure est encore subdivisée en huit autres parties que nous nommerons huitiemes; ainsi quand on trouve écrit 4, 5 heures, il signifie 4 heures & 5 huitiemes. (*) Voyez la Pl. II, Fig. 1.

voient dans une plaine exactement horifontale.

§. II. La chute ou la pente d'un filon est une ligne perpendiculaire ou oblique prise toujours en angle droit sur la direction, suivant laquelle il descend vers le centre de la terre; AB, fig. 2, est la chute de ce filon.

REMARQUE. On distingue plusieurs sortes de filons suivant leurs différens degrés de pente; les quatre principaux sont, 1°. les filons droits (dits vulgairement droiteurs) qui sont perpendiculaires ou qui n'inclinent point au-dessous de 80 degrés, tels que EF, fig. 2; 2°. les filons inclinés qui ont leur pente, depuis 80 jusqu'à 50 degrés comme GH, même figure; 3°. les filons obliques qui inclinent entre 20 & 50 degrés comme CD, même figure; 4°. les filons plats ou communément plateurs, qui se trouvent par leur chute inclinés depuis 20 degrés jusqu'à la ligne horifontale.

Pour mieux encore distinguer les filons les uns des autres, soit par leurs directions, soit par leur chute, on les divise en directs & indirects tombans; ainsi un filon septentrional, de même que le méridional, qui tombe ou descend vers l'occident, est reconnu pour direct tombant; ceux qui sont directs orientaux inclinent à l'occident & au nord; les occidentaux au nord ou au midi, tous les autres qui ont leur pente dans un sens contraire sont réputés indirects. Suivant cette règle le filon AB, fig. 10, est indirect, comme étant incliné à l'orient; mais les autres de la même figure, par leurs directions & leurs inclinaisons, sont censés directs tombans.

On en distingue encore une autre espèce que les Allemands nomment *Stockwerk*; c'est une masse minérale formée par le mélange ou assemblage confus d'un nombre de petites veines qui se réunissent en un seul point, & qui n'ont ni direction ni pentes réglées.

SECTION IV.

Des ouvertures souterraines, leurs noms & leurs usages.

§. I. UNE tranchée est la première ouverture souterraine que l'on fait pour attaquer & reconnoître un filon.

Les tranchées se font ou en forme de puits comme les précédentes, ou en les commençant par l'ouverture d'une galerie; elles sont d'autant plus profondes qu'il y a d'épaisseur de terre mouvante.

§. II. On nomme *galeries*, des ouvertures oblongues telles que WZ, figure 1, même planche, & KVZ de la 2 figure.

La galerie que nous avons regardée comme une tranchée, perd ce nom & celui de galerie par sa continuation vers l'ouverture E. On distingue les galeries par des dénominations particulières, comme galerie principale, n°. 1; galerie d'écoulement ou galerie profonde, galerie de recherche, n°. 2, qui sert à reconnoître le filon dans une certaine distance; enfin des galeries obliques qui sont poussées sur des filons inclinés, comme celle du n°. 4, fig. 3.

REMARQUE. On donne communément aux galeries six pieds de hauteur dans œuvre, trois pieds de large dans le bas, & environ deux pieds & demi dans le haut; leur poursuite doit être faite en observant d'y donner un peu de pente pour l'écoulement des eaux, dans une galerie profonde qui est destinée à écouler toutes les eaux de la mine: on compte environ 24 à 30 pouces de chute par chaque 100 toises.

§. III. Les puits sont également des ouvertures en carré oblong, mais dans un autre sens que celles des galeries.

REMARQUE. Les puits extérieurs sont ces ouvertures qui partent de la surface de la terre, & qui tendent à son centre lorsqu'elles sont perpendiculaires comme le puits E, fig. 2; elles sont obliques quand elles suivent l'inclinaison des filons comme GH, même figure.

Un puits oblique ne se pratique que sur des filons qui inclinent ; les autres filons doivent être approfondis perpendiculairement, parce qu'ils sont plus commodes & utiles à l'avancement des travaux ; leurs ouvertures varient dans les dimensions : les plus ordinaires sont de 9 jusqu'à 12 pieds de longueur, sur 4 à 5 pieds de largeur ; ce qui dépend de l'utilité que l'on veut en retirer.

§. IV. Un puits intérieur est celui qui a son embouchure au niveau d'une galerie, comme il est désigné par les lettres R S, figure 2.

Les noms des puits sont aussi multipliés que ceux des galeries ; on dit puits d'avancement, puits de l'eau, puits des machines, puits d'air ou de respiration : ces dénominations ont été imaginées pour marquer l'usage que l'on en fait.

§. V. Quand on travaille en montant par une ouverture en forme de puits irrégulier comme MNR, fig. 2, on la nomme poursuite, ou bien ouvrage en montant.

Ces sortes d'ouvertures se commencent ordinairement dans les endroits du filon où il y a du minéral ; & elles ne se font ailleurs que dans le cas où l'on est obligé de percer dans un puits de bas en haut pour en faire écouler les eaux, ou pour introduire de l'air dans les ouvrages inférieurs.

§. VI. Une traverse est une galerie que l'on pousse d'un puits ou d'une autre galerie, vers certains endroits que l'on a en vue de reconnoître à droite ou à gauche ; ainsi, n^o. 3, fig. 3, est une traverse, par laquelle on veut arriver au filon septentrional de la même figure,

Plusieurs motifs déterminent ces sortes d'ouvertures ; c'est principalement pour reconnoître des veines qui peuvent être échappées du filon principal ; elles servent aussi à communiquer d'une galerie ou d'un puits à l'autre, soit pour faciliter l'ouvrage, soit pour introduire l'air dans les endroits où il en manque ; dans ce cas on les nomme *percement*.

§. VII,

§. VII. Un percement est la jonction de deux ouvertures souterraines, telles que la galerie V vers le puits Q, celle du puits E, dans la galerie Z, & du puits K à R, pl. I, fig. 2.

Les percemens sont fréquens dans les ouvrages des mines où ils sont de la plus grande utilité ; l'exécution en est plus difficile qu'on ne l'imagine d'abord, & demande une grande précision & exactitude dans les opérations ; l'étude de la géométrie souterraine donne seule des règles certaines pour les faire justes, comme on le verra dans la seconde Partie de ce Traité : elle n'est pas moins précise dans les autres dimensions, & elle seule peut donner la connoissance de la véritable situation d'une mine, Pl. I, Fig. 2.

§. VIII. Un détour se fait dans une galerie, lorsqu'on rencontre quelques obstacles qui en retarderoient l'avancement, tel que n^o. 5 vers n^o. 7, de sorte qu'il faut passer par n^o. 6, pour revenir à n^o. 7.

Il arrive quelquefois dans la poursuite d'une galerie que l'on rencontre de vieux travaux ou un rocher tendre, difficile à soutenir, & conséquemment dispendieux ; on prévient cet inconvénient par un détour que l'on fait à droite ou à gauche ; on évite par-là l'entretien des bois d'étaçonnage, dont on ne doit faire usage que le moins qu'il est possible.

SECTION V.

De quelques termes particuliers dont on se sert dans la Pratique de la Géométrie souterraine.

§. I. Le *lien* d'un filon se dit de la séparation qu'il fait avec le rocher, suivant sa direction & sa pente, soit en dessus ou en dessous ; quelques-uns le nomment *éponge*.

On la distingue aussi par le toit & le mur, sur lesquels on doit appliquer la boussole, & autres instrumens pour reconnoître la direction & la pente d'un filon,

§. II. Le *sol* d'un puits ou d'une galerie est le fond, & la partie la plus basse sur laquelle marchent ceux qui y entrent : ainsi D

est le sol de la galerie RZ, fig. 2, les lignes paralleles de la troisieme figure désignent celui de plusieurs galeries.

§. III. On nomme *chef* la partie supérieure d'une galerie qui la détermine & la couvre horizontalement; R est le chef de la galerie Z, fig. 2.

§. IV. L'*extrémité* d'une galerie est l'endroit final où elle se trouve, non-seulement depuis long-tems, mais aussi dans chaque moment lorsqu'on y travaille; Y est l'extrémité de la galerie ZR, fig. 2, ce qui est également marqué par le n^o. 8 de la troisieme figure.

Souvent on nomme de même une galerie qui est poussée sur un filon ou à travers le rocher, pourvu qu'elle ne communique point à d'autres ou à des puits; dans ce cas, elle prend le nom de *percement*.

§. V. La charpente qui se pose à l'embouchure d'un puits se nomme *quarrure*, & les pieces de bois jointes ensemble de 4 en 4 se disent *cadres*; sur cette charpente se place par deux simples soutiens ou chandeliers, un tour armé d'une manivelle à chacune de ses extrémités, pour servir à extraire hors du puits les matieres: voyez la partie supérieure des puits de la seconde figure.

§. VI. On dit les *faces* d'un puits pour exprimer les côtés longs, & *flancs* pour désigner les côtés étroits. Nous avons adopté ces termes parce que, lorsque l'on entre dans un puits, on a toujours une de ses longueurs en face, & sa largeur vis-à-vis les flancs.

On entend sous le nom d'*étançon* certains piliers droits de la hauteur d'une galerie qui servent à retenir le terrain; ceux qui sont posés de niveau ou plus souvent obliquement, se nomment *étampes*, avec lesquels on étaie un puits ou autre ouverture. On distingue encore les chapeaux des étançons des galeries, & les traverses des puits.

§. VII. Mesurer ou lever le plan d'un filon, d'une galerie, d'un puits ou autre ouverture, se dit lorsqu'avec le cordeau ou une chaîne, la boussole & le demi-cercle, on veut chercher la véritable position de chaque distance.

§. VIII. Plomber un puits se fait quand on sonde & mesure sa profondeur perpendiculaire, avec un plomb attaché à une ficelle de plusieurs toises de longueur.

§. IX. La véritable étendue d'une galerie ou autre ouverture, suivant leurs longueurs se nomme *horizontale*; les n^{os} 1 & 5 fig. 3, désignent la véritable étendue horizontale de la galerie d'écoulement.

§. X. La profondeur perpendiculaire des ouvertures d'une mine, s'étend depuis la superficie des montagnes jusqu'à leurs pieds, & de là au centre de la terre; ainsi le puits KK est la profondeur perpendiculaire de la galerie ZY, fig. 2, prise au bas de la montagne, en déduisant sa pente depuis Y à Z; de même SQ est celle du puits marqué par les mêmes lettres.

§. XI. La profondeur oblique est celle d'un filon, d'un puits, d'une galerie, & de toute ouverture qui a une pente sensible; la pente AB, fig. 2, est la profondeur oblique du filon plat.

C'est par cette profondeur que l'on trouve ordinairement la longueur horizontale, & la perpendiculaire.

§. XII. *Montant* se dit de chaque distance qui s'élève obliquement, & même perpendiculairement au-dessus de la ligne horizontale, qui est supposée au bout de chaque ligne que l'on mesure.

§. XIII. *Descendant* est une autre distance qui tombe obliquement au-dessous de la ligne horizontale.

On entend par *montant* & *descendant*, la partie perpendiculaire que chaque distance oblique a coupée par son extrémité, en dessus ou en dessous de la ligne horizontale.

§. XIV. La ligne horizontale est celle qui est tirée de niveau dans le profil d'une mine, par les plus hauts points des ouvertures désignées dans le plan.

§. XV. On nomme *base* la ligne qui est également tirée de niveau dans le profil d'une mine, par le point le plus profond des ouvrages.

REMARQUE. Depuis une de ces lignes jusqu'à l'autre est com-

prise toute la profondeur d'une mine; & quoique l'on puisse en tirer autant qu'il y a de hauteur & de profondeur notable, ces deux suffisent.

Pl. I, Fig. 1, 2. §. XVI. Le plan d'une mine contient, 1°. la position extérieure du local; 2°. la coupe ou profil du terrain qui représente la hauteur & la profondeur perpendiculaire de tous les ouvrages; 3°. le sol & l'étendue horizontale des mêmes ouvrages.

REMARQUE. Dans un semblable plan qui seroit exécuté sur une plus grande échelle, on y feroit entrer toutes les parties de détails pour servir d'éclaircissement & conduire à la meilleure exploitation; cela est même très-important pour juger de la marche des filons, & pour éviter des dépenses qui deviendroient inutiles. Nous croyons avoir assez donné d'explication pour l'intelligence de ces élémens, qui s'apprennent encore mieux par la pratique, à laquelle nous passerons après avoir donné la description des instrumens qui sont en usage dans la Géométrie souterraine.

SECTION VI.

Des Instrumens usités dans la pratique de la Géométrie souterraine.

Pl. II.

§. I. UN des premiers & des principaux est la boussole; voyez la figure 1 de la planche II (1).

Elle consiste en une boîte circulaire AB CD, de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diamètre en dedans & de 5 lignes de profondeur, son rebord de 2 lignes; elle est divisée en quatre parties égales par les lignes AB, CD qui se croisent au centre F, & qui désignent les quatre points cardinaux marqués dans le fond par SE, OC, ME & OR; mais de façon que l'occident se trouve à la place de l'orient (2).

(1) Cette boussole est dessinée en grandeur naturelle, de même que les autres instrumens.

(2) Les deux points cardinaux OR & OC, sont marqués dans un sens contraire; parce que, en se servant de cet instrument, on doit toujours tourner septentrion vers l'endroit où l'on vise; ainsi en visant au midi, la pointe aimantée de l'aiguille tournant vers le nord, montre midi dans la boussole: en supposant donc que l'on soit dans un souterrain sans s'être orienté, on n'a qu'à regarder vers l'endroit que l'on voudra en suivant le cercle large & en tenant toujours septentrion, par exemple, vers l'orient, l'aiguille le montrera précisément.

Le cercle GHIK, fig. 2, a un peu plus de 3 lignes de largeur, & le même diamètre que celui de la boîte: il est divisé en deux fois douze parties égales, marquées par 1, 2, 3, &c. que l'on nomme heures, & celles-ci en huitièmes d'heures.

Ce cercle se place dans la boîte, de façon que la ligne AB réponde précisément aux lignes du cercle marqué 12, 12, & 6, 6 à la ligne CD; sur ce cercle qui est soutenu en dessous à la hauteur de deux lignes & demie, on pose un verre bien net qui est fermé par dessus, avec un troisième petit cercle que l'on peut ôter & remettre à volonté.

Dans le centre de la boîte est une pointe ou pivot d'acier, fait en vis d'un côté, pour avoir la facilité de le retirer dans le besoin; sur ce pivot tourne l'aiguille; ainsi qu'il est marqué dans la troisième figure LMN, où l'on voit cette boîte suspendue par deux petits anneaux OP, enchassés dans les cercles OPQ, qui croisent Q & R; de sorte que SE & ME, répondent au grand cercle ST, fig. 4; à ce cercle sont fixés deux crochets qui servent à suspendre la boussole dans la pratique.

Cet instrument appelé *boussole pendante*, demande une grande justesse dans la construction, & beaucoup de soin pour entretenir l'aiguille dans sa force aimantée.

§. II. Le demi-cercle ABCD, pl. II, fig. 5, est fait d'une lame de laiton, dont l'épaisseur est marquée par EF, fig. 6; cette lame doit être aussi mince qu'il est possible, pour qu'elle ait d'autant plus de liberté, ce qui est essentiel à la justesse des opérations. Le diamètre du niveau est de 7 pouces $\frac{1}{2}$, & la moitié de la circonférence est comme à l'ordinaire divisée en 180 degrés, & chaque degré en demi & quart. Cette division est partagée par la ligne GH en deux fois 90 degrés, qui comptent à droite & à gauche; à la partie supérieure du cercle sont fixés deux crochets AC de même qu'à la boussole, à l'exception que ceux-ci sont de l'épaisseur du cercle désigné par EF, fig. 6; ils doivent être bien égaux, & posés de façon que leur ligne intérieure soit parallèle

Demi-cercle dit le niveau, Pl. III.

au diamètre du cercle ; de son centre G pend un petit plomb I, attaché à un fil bien fin pour marquer les degrés.

Pour reconnoître si les crochets sont posés de niveau, l'on tendra un cordeau horizontalement ou obliquement, auquel on suspendra le demi-cercle ; on remarquera alors le degré & minute que le plomb donnera, on le retournera ensuite de l'autre côté du cordeau, en le plaçant exactement dans le même endroit ; si le plomb donne le même degré & minute, ce sera une preuve certaine de la justesse de l'instrument ; dans le cas contraire, il faut y remédier,

De la chaîne,
Pl. III.

§. III. La chaîne doit être faite de fil de laiton, de la grosseur qu'on la voit représentée, fig. 1 ; elle est ordinairement de six toises de longueur, mais pour avoir des lignes moins longues & opérer par conséquent avec plus de justesse, elle ne doit être que de cinq toises que l'on distingue par de petits anneaux, & la division de chaque toise qui est de dix parties, par d'autres anneaux plus petits, ainsi qu'ils sont marqués dans la même figure.

REMARQUE. Outre cette commune mesure, on peut en avoir une plus petite qui ne soit que d'un dixième de toise, laquelle seroit divisée en dix autres parties, & celles-ci en dix autres encore, de manière que la toise se trouveroit l'être en mille ; cette mesure suppléera à ce que l'on ne pourroit avoir bien juste avec la chaîne.

Cette division par dixième de toise facilite beaucoup le calcul ; on en verra la preuve dans la pratique.

Il est encore nécessaire d'avoir une ficelle d'une soixantaine de toises de longueur pour plomber les puits, sa grosseur doit être celle d'une paille moyenne ; elle peut aussi servir au jour lorsqu'on leve la superficie, pourvu qu'il ne fasse ni vent ni pluie.

Pour attacher cette ficelle ou la chaîne chaque fois que l'on prend une mesure, on se sert de vis de laiton qui ont un manche de bois tourné (*) ; il suffit d'en avoir une demi-douzaine,

(*) Voyez la
Fig. 3.

Du viseur ;

§. IV. Le viseur, fig. 2, pl. III, est un instrument auquel on suspend la boussole & le demi-cercle, pour observer la situation des objets ; il est construit en bois de poirier ou tout autre bois dur, qui ne soit point sujet à se tourmenter ; il est composé des deux pièces A B C D, dont la plus grande a dix pouces de longueur & la petite deux & trois quarts ; comme elles se surpassent de $\frac{1}{4}$ de pouce en se joignant par la vis G, toute la longueur n'est que d'un pied sur 9 lignes de largeur & 5 d'épaisseur, à l'exception du petit morceau qui est d'une épaisseur différente ; ce dernier a un trou D garni de laiton où l'on fixe le viseur avec une vis.

Aux endroits E F se placent deux pinnules (*), de façon que la première se trouve à l'endroit F, & l'autre à celui E. Au bas de ces deux pièces & en dessous du viseur, s'étend par une autre vis H une corde de soie ou de boyau, qui sert à suspendre la boussole & le demi-cercle.

(*) Voyez
Fig. 3 & 4.

§. V. Ces instrumens que l'on supplée à la boussole, consistent en deux cercles de laiton, fig. 6 & 7, pl. III, divisés en deux fois 121 parties de même que la boussole, avec un diamètre de 3 pouces & demi, & garnis de deux règles A B & C D fixées par une vis, mais de manière qu'elles peuvent facilement se mouvoir ; à la supérieure il y a deux autres petites vis pour l'arrêter au point que l'on veut.

Instrumens
pour lever
dans les mi-
nes de fer, Pl.
III.

Tous les instrumens que nous venons de détailler servent uniquement dans la pratique sur le terrain, à l'exception de la boîte qui renferme la boussole, celle-ci étant absolument nécessaire pour tracer le plan sur le papier ; on la retire pour cet effet d'entre ses cercles, pour la mettre dans un autre instrument que nous nommons rapporteur.

Du rappor-
teur, Fig. 9
& 10, Pl. III.

§. VI. Les dimensions du rapporteur sont de 6 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur, sur 3 $\frac{1}{2}$ de largeur ; dans son milieu est un petit encaissement C D E F de 2 pouces $\frac{3}{4}$ de large, sur 5 de long, dans lequel on place la boîte de la boussole, de sorte que sa hauteur doit se régler sur celle de la boîte qui y est fixée par la vis G, fig. 8.

Le rapporteur est du même diamètre des cercles, & sert à rapporter sur le papier les angles trouvés par ces cercles.

SECTION VII.

De l'aimant & de son usage dans la Géométrie souterraine.

§. I. L'AIMANT est une pierre noire & fort dure, qui se trouve le plus souvent dans les mines de fer; il sert à aimanter un morceau de fer ou d'acier, qu'il fait tourner par une de ses extrémités à peu près vers le pôle du nord, ce qui donne le moyen de se conduire avec plus de sûreté sur mer & sous terre.

Pour que l'aimant soit bon, il doit attirer promptement le fer. Après avoir été taillé & poli, il doit être de couleur noirâtre sans mélange, & moins pesant qu'un autre en proportion.

Reconnoître la force d'un aimant.

§. II. Ayez une petite planche ronde bien mince & creusée un peu vers le milieu comme une assiette; mettez-la sur un vase assez large & plein d'eau, que vous placerez à l'abri du vent; vous y mettrez ensuite votre aimant qui tournera, jusqu'à ce qu'il ait trouvé son assise naturelle; vous observerez le tems de son mouvement, vous le retirerez après, & le remplacerez par un autre à peu près du même poids, & sur lequel vous ferez la même observation; celui dont vous aurez remarqué l'action plus vive & qui sera moins long à s'arrêter sur l'eau, est reconnu pour le meilleur.

Tracer sur un aimant la ligne méridionale.

§. III. Sur le bord du même vase plein d'eau, sans le remuer & en passant par son milieu, il faut tracer la ligne méridionale que l'on peut trouver par un bon méridien, ou par la gnomonique; on mettra l'aimant avec la petite planche dessus l'eau, de façon que, en s'arrêtant, il se trouve sur la ligne marquée sur les bords du vase, que l'on allonge avec un fil d'un pôle à l'autre; on remarquera ensuite l'endroit où le fil traverse l'aimant, ce que l'on peut faire avec le fil même que l'on auroit frotté de quelques couleurs, ainsi que le pratiquent les Charpentiers pour aligner les bois. De cette manière on aura une ligne méridionale assez juste sur l'aimant,

Si

Si l'on veut donner ensuite à cet aimant une forme cubique, on le taille suivant cette ligne de façon qu'en le remettant sur l'eau, il tourne ses faces verticales vers les quatre points cardinaux.

§. IV. On a un petit morceau d'aimant de la grosseur d'un grain de millet, sur une table où il n'y a point de fer; peu à peu on en approche le grand aimant sur lequel on veut avoir le point d'attraction, en présentant le côté septentrional jusqu'à ce qu'il enlève le petit morceau, & que celui-ci s'y attache; on s'assure du véritable point en lui donnant un mouvement en l'air; si alors le petit aimant se détache facilement, & qu'on ne l'ait pas encore trouvé, dans ce cas on le cherchera de nouveau de la même manière, en approchant le grand aimant plus doucement.

Trouver sur l'aimant le point de la plus forte attraction.
Première méthode.

Ayez un aimant bien taillé en rond & sans qu'il soit besoin de chercher la ligne du nord; placez le petit aimant sur la table, & roulez l'autre jusqu'à ce qu'il s'y attache fortement; alors il vous indiquera le plus fort point d'attraction.

Seconde méthode.

Approchez l'aimant du côté septentrional d'une boussole dont l'aiguille est bien aimantée; tournez-le dans la main jusqu'à ce que vous ayez observé l'endroit où l'aiguille s'attache le plus; réitérez la même chose deux ou trois fois; si elle s'arrête sur le même point, vous serez assuré du véritable.

Troisième méthode.

§. V. Quand on a trouvé le point de la plus forte attraction de l'aimant, on le prend dans une main & l'aiguille dans l'autre, on met cette dernière sur le bord d'une table, on appuie & on passe fortement l'aimant sur la partie que l'on veut aimanter, le long de la ligne qui marque le pôle du nord, & ayant fait avec l'aimant un petit tour en l'air assez loin de l'aiguille, on le rapproche; ce que l'on répète trois ou quatre fois; alors l'aiguille est aimantée.

Aimenter l'aiguille d'une boussole.

Une aiguille nouvellement aimantée ne doit pas être mise aussitôt dans la boussole; il convient de la garder environ quinze jours dans une boîte, & dans un endroit tranquille avant de s'en servir, pour donner le tems à la force magnétique de se bien allier

avec elle : d'ailleurs en frottant l'aiguille avec l'aimant, il s'y attache ordinairement un peu de limaille; & ces parcelles de fer tombant dans la boîte de la bouffole, pourroient la tourmenter & y causer du dérangement.

SECONDE PARTIE.

SECTION PREMIERE.

Des opérations les plus usitées dans la pratique de la Géométrie souterraine.

PREMIER PROBLÈME.

DES DIMENSIONS HORIZONTALES.

Lever le plan d'une galerie d'écoulement ou autres dimensions horizontales, & indiquer au jour son extrémité, ainsi que les filons que l'on y a découverts.

§. I. COMMENCEZ à l'embouchure de la galerie ou à son extrémité; faites-y attacher la chaîne à droite ou à gauche par des vis, à des morceaux de bois, ou à leur défaut aux étançons ou autres boifages qui peuvent se trouver dans la galerie; examinez de quelle longueur vous pourrez étendre la chaîne sans quelle touche en aucun endroit, & l'ayant attachée aux deux bouts sans avoir égard qu'elle soit entière, vous compterez les toises, pieds & pouces que cette ligne vous donne.

§. II. Cherchez le milieu de cette ligne, & suspendez à cet endroit le demi-cercle qui marquera le montant ou le descendant; vous noterez les degrés & minutes dans vos tablettes, ainsi que les toises, pieds & pouces que vous avez trouvés ci-devant.

§. III. Suspendez ensuite la bouffole à l'une des extrémités de la chaîne, de façon que le nord soit toujours tourné du côté où vous allez; quand l'aiguille est arrêtée, observez l'heure & le huitième

qu'elle vous donne; animez de nouveau l'aiguille en touchant la bouffole, & pendant qu'elle se met en repos, examinez dans vos tablettes si vous avez bien noté les degrés & nombre de toises de votre ligne; si l'aiguille s'arrête à la même heure, vous êtes sûr de votre opération.

§. IV. Recommencez au même point qui termine votre première ligne, & répétez tout ce qui vient d'être dit, à chacune de celles que vous levez.

EXEMPLE. Soit une galerie AB (*) que l'on a relevée pour arriver au filon CD, & pour indiquer au jour où l'on est sous terre, levez toute la galerie comme il a été dit ci-dessus, en commençant à son embouchure A; faites-en autant sur la superficie en partant du même point, vous trouverez dans cet exemple pour la première ligne, la montée d'un quart de degré sur cinq toises de long, & sa position de 8 heures 5 huitièmes que vous noterez comme il suit, sans oublier le montant ou la hauteur du morceau de bois où l'on fixe la chaîne.

(*) Pl. IV,
Fig. 1.

S.	M.	90	0	25			
	M.	0 $\frac{1}{4}$	5	00	8	5 . . .	

Continuez de suite & remarquez tant au jour que sous terre, les filons, les puits & autres ouvrages que vous rencontrerez en chemin; vous noterez les premiers par leurs directions & leurs pentes, & les autres par l'étendue de leurs excavations.

§. V. Lorsqu'en mesurant la superficie, vous jugerez être arrivé à peu près à l'endroit où se trouve l'extrémité de la galerie, vous y planterez un piquet, ce que vous observerez pour tous les principaux endroits que vous voudrez indiquer; ce piquet se nomme *piquet perdu*, d'où l'on part pour indiquer le vrai point perpendiculaire au-dessus de celui qui est sous terre. On ne doit lever au jour que dans un beau tems, sans aucun vent ni pluie & autres injures de l'air; toute l'opération ci-dessus est notée comme il suit,

Dimensions intérieures de la galerie AB.

Lieu du monde.	Montée & descente.		Longueur.		Heures & Huitièmes.		Ligne horizontale.			Montant.			Descendant.			REMARQUES.	
	Degrés.		Tois.	Dix.	Tois.	Dix.	Pou.	Tois.	Dix.	Pou.	Tois.	Dix.	Pou.	Tois.	Dix.		Pou.
S.	M.	90	0	25	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	Commence à l'embouchure de la galerie, signe ♀.
S.	M.	$1\frac{1}{4}$	5	0	8	5	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
S.	M.	1	5	0	8	1	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
S.	M.	$1\frac{1}{2}$	5	0	8	1	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	A la fin de cette chaîne commence le boifage.
S.	M.	$1\frac{1}{2}$	5	0	8	3	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	Au milieu de cette ligne est le commencement du boifage de notre reprise.
S.	D.	$3\frac{1}{2}$	5	0	9	4	4	9	9	0	0	0	0	0	0	0	A la fin est la première séparation de la galerie à main droite, qui va joindre le filon suivant.
S.	M.	$3\frac{1}{2}$	5	0	9	2	4	9	9	0	3	0	0	0	0	0	Dans la première toise 6 dixièmes traverse le premier filon sur 12. h. Sept. ; & à la fin de cette ligne est une galerie à main gauche qui va le joindre.
S.	M.	$1\frac{1}{2}$	0	37	9	1	2	3	7	0	0	6	0	0	0	0	Au bout de cette ligne est la seconde galerie à droite, sur un autre filon qui se dirige sur 11 h. & environ à son milieu dois descendre le puits du jour.
S.	M.	$1\frac{1}{2}$	2	0	6	1	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	Ici est le premier ouvrage en montant,
S.	M.	$2\frac{1}{2}$	2	87	8	1	2	8	6	0	1	2	0	0	0	0	
S.	M.	$3\frac{1}{4}$	1	25	6	3	1	2	4	0	0	8	0	0	0	0	
S.	M.	$3\frac{1}{4}$	5	0	9	2	4	9	5	0	6	9	0	0	0	0	
S.	M.	$2\frac{1}{2}$	2	0	8	6	2	0	0	0	0	8	0	0	0	0	
Mer.	D.	$2\frac{1}{2}$	1	5	12	$2\frac{1}{2}$	1	5	0	0	0	0	0	0	0	1	
Sep.	M.	$1\frac{1}{4}$	4	12	9	7	4	1	2	0	0	3	0	0	0	0	
Mer.	D.	$1\frac{1}{4}$	2	0	12	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S.	D.	$1\frac{1}{4}$	1	81	10	3	1	8	1	0	0	0	0	0	0	4	
Mer.	M.	$5\frac{1}{2}$	1	93	12	$5\frac{1}{2}$	1	9	2	0	1	8	0	0	0	0	
S.	M.	$5\frac{1}{2}$	3	31	9	$6\frac{1}{2}$	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	
Mer.	D.	$7\frac{1}{4}$	3	0	1	7	2	9	7	0	0	0	0	0	0	4	Jusqu'à une veine pourrie à droite, qui s'incline au levant de 40 degrés, & se dirige Mer. 4 h.
Mer.	M.	$2\frac{1}{4}$	3	0	4	7	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	Vis-à-vis le puits souterrain à droite, qui communique à la galerie inférieure
Mer.	M.	$2\frac{1}{2}$	5	0	12	$2\frac{1}{2}$	5	0	0	0	2	2	0	0	0	0	Dans cette ligne, la galerie rejoint le filon principal.
Mer.	M.	$21\frac{1}{2}$	2	5	12	1	2	3	3	0	9	2	0	0	0	0	Jusqu'au bout de la galerie signe ♀, à main gauche, d'où il descend 3 dixièmes, jusqu'au premier ouvrage à échelon.
S.			1	5	10	2	1	5	0	0	0	0	0	0	0	3	Descendant.
										3	3	3	1	1	1		Deux toises deux dixièmes deux pouces que la galerie monte,
										1	1	1	0	0	0		
										2	2	2	0	0	0		

Dimensions extérieures pour déterminer au jour l'extrémité actuelle de la galerie AB.

Lieu du monde.	Montée & descente.		Longueur.		Heures & Huitièmes.		Ligne horizontale.			Montant.			Descendant.			REMARQUES.	
	Degrés.		Tois.	Dix.	Tois.	Dix.	Pou.	Tois.	Dix.	Pou.	Tois.	Dix.	Pou.	Tois.	Dix.		Pou.
	M.	90	0	25	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	Commencé à l'embouchure de la galerie, & continué jusqu'au sommet de la montagne.
Mer.	D.	$1\frac{1}{2}$	12	12	9	1	12	1	1	0	0	0	0	0	1	0	Cette ligne est encore dans l'excavation du rocher, mais au jour.
S.	M.	$3\frac{1}{4}$	8	55	1	2	8	5	3	0	4	8	0	0	0	0	Près du puits de respiration qui répond à la galerie inférieure.
S.	M.	$7\frac{1}{4}$	8	0	3	$7\frac{1}{2}$	7	9	3	1	0	0	0	0	0	0	
S.	M.	$16\frac{1}{4}$	17	44	9	1	16	7	4	4	8	8	0	0	0	0	
S.	M.	$13\frac{1}{2}$	13	69	11	0	13	3	0	3	2	5	0	0	0	0	Jusqu'à un piquet planté près d'une vieille ouverture en forme de galerie.
Mer.	M.	$11\frac{1}{4}$	13	12	12	3	12	8	4	2	6	7	0	0	0	0	
S.	M.	$24\frac{1}{2}$	11	31	9	7	10	3	1	4	6	4	0	0	0	0	
S.	M.	$15\frac{1}{2}$	10	75	7	$4\frac{1}{2}$	10	3	6	2	8	7	0	0	0	0	
S.	M.	$13\frac{1}{2}$	13	12	9	$7\frac{1}{2}$	13	1	1	0	4	0	0	0	0	0	
Mer.	M.	$1\frac{1}{2}$	16	33	12	4	16	3	2	1	4	0	0	0	0	0	Au milieu des premières cinq toises est un vieux puits, qui communiquoit anciennement à la galerie.
										20	5	8	0	1	0	0	Jusqu'au piquet perdu, c'est-à-dire à l'endroit où l'on doit indiquer l'extrémité de la galerie par un point perpendiculaire.
										1	0	0	0	0	0	0	Descendant.
										20	4	8	0	0	0	0	Vingt toises quatre dixièmes huit pouces qu'il y a de hauteur jusqu'au piquet perdu, à la prendre depuis le sol de la galerie à son embouchure.

§. VI. Lorsqu'on leve le plan d'une galerie ou autres, on n'écrit sur des tablettes que le lieu du monde, le montant & le descendant avec les degrés & minutes, les toises, dixièmes de toises & les pouces; enfin les heures & les huitièmes d'heures comme il a été déjà indiqué, ce qui comprend les sept premières colonnes, les neuf restantes se calculent ensuite de la manière suivante.

II. PROBLÈME.

Chercher par les tables des sinus & les logarithmes, les distances horizontales, & la profondeur perpendiculaire des dimensions ci-dessus.

§. I. Rapportez de vos tablettes dans un livre ou cahier, ce que vous y avez noté en levant, à quoi vous ajouterez les mêmes remarques que vous avez faites sur les travaux; commencez

par la première ligne, qui dans l'exemple est de 5 toises & un quart de degré de montant, & dites, si 100000 qui est le sinus total me donne 5 toises, combien me donnera 436 sinus d'un quart de degré, vous trouverez un peu plus de 3 pouces; mais pour avoir la ligne horizontale, vous prendrez le complément de 9999, & vous aurez $4,99,95 = 5$; écrivez ces deux nombres l'un dans les colonnes des distances horizontales, & l'autre dans celles du montant ou du descendant: si l'on opère de même pour les autres dimensions tant intérieures qu'extérieures, on aura satisfait au problème.

§. II. Il faut observer que la ligne horizontale trouvée de 4,99,95, peut passer pour 5 toises en retranchant les fractions, & en ajoutant une unité à l'entier, par la raison que les premiers chiffres de la fraction excèdent l'un après l'autre le nombre 5, & comme dans ce calcul on ne compte pas au-delà des centièmes parties ou pouces supposés d'une toise, toutes les autres fractions sont rejetées par l'addition d'une unité, lorsque le premier chiffre de la partie retranchée passe cinq,

REMARQUE. On suppose que ceux qui se serviront de ces éléments doivent être suffisamment instruits de la géométrie ordinaire, pour être dispensés d'en décrire les opérations, comme d'élever une perpendiculaire, de tracer un angle, &c. Nous passerons aussi sous silence celles de la trigonométrie, & l'usage des tables de sinus que l'on emploie très-souvent ici, ainsi que des logarithmes pour abrégé le calcul dans les grandes opérations, & pour éviter les fractions que produisent ordinairement les sixièmes ou huitièmes de toises; c'est par cette raison que nous avons introduit dans la géométrie souterraine, le calcul décimal que l'on trouvera par supplément à la suite de ces éléments pratiques.

III. PROBLÈME.

Rapporter sur le papier les dimensions calculées pour en former un plan.

§. I. Prenez pour exemple les dimensions horizontales du précédent problème; étendez votre papier sur une table de niveau & immobile, & à laquelle il n'y ait point de fer; vous l'attacherez avec de la cire ou avec des pinces de laiton faites exprès.

§. II. Retirez de la boussole pendant la petite boîte qui renferme l'aiguille & placez-la dans le rapporteur, où vous la fixerez; vous le tournerez sur le papier jusqu'à ce que l'aiguille s'arrête sur la ligne du nord que vous tracerez, dans un endroit qui ne sera pas occupé par le plan, en passant le crayon contre une des faces longues de l'instrument; vous marquerez le côté du nord par une fleur de lys ou par la lettre S, pour désigner le septentrion.

§. III. Pour tracer la première ligne du plan, vous placerez le rapporteur à une extrémité du papier, de manière que vous ayez assez d'étendue pour toutes les dimensions. Cherchez dans votre livre ou cahier, l'heure & le huitième que la boussole vous a donnés pour cette première ligne, & vous la tracerez de la même manière que celle du nord, & à peu près de la longueur des toises qu'elle contient suivant votre échelle; elle sera alors déterminée pour sa longueur horizontale, comme dans cet exemple où elle est depuis A vers E, de 5 toises septentrionales, 8 heures 5 huitièmes. Pl. IV, Fig. 1.

§. IV. Remettez le rapporteur au point E, & n'oubliez pas de tourner toujours septentrion devant vous, l'aiguille vous ayant montré l'heure; tirez la seconde ligne que vous déterminerez également de ce point à un autre, par le nombre des toises, dixièmes, &c. qu'elle contient: cette opération ayant été continuée de ligne en ligne, depuis A jusqu'à l'extrémité B, vous aurez rapporté les dimensions intérieures; pour avoir les extérieures vous recommencerez au point A ou au signe ♀, qui vous mènera

par un autre chemin vers B, & vous donnera le point F du piquet perdu.

§. V. Appliquez à ce point & à celui de l'extrémité de votre opération intérieure la face du rapporteur, & observez l'heure que vous montre la bouffole, & que vous écrirez entre les deux points; elle est dans notre exemple de 6 heures septentrionales: vous mesurerez ensuite sur l'échelle la distance en droite ligne d'un point à l'autre; elle est ici de 1, 8, 5 (2, c'est-à-dire, d'une toise huit dixièmes & cinq pouces; vous retournerez sur le local à l'endroit où est le piquet perdu, auquel vous attacherez le viseur, & à celui-ci y suspendrez la bouffole; vous le tournerez jusqu'à ce que l'aiguille vous ait donné la même heure trouvée sur le plan; depuis ce point mesurez la longueur de cette ligne, le nombre de toises, dixièmes, &c. aussi trouvé sur le papier; marquez leur distance par un autre piquet, il vous indiquera précisément l'endroit où se trouve perpendiculairement l'extrémité de la galerie.

REMARQUE. §. I. En rapportant vos dimensions, il faut y placer aussi tout ce que vous avez noté en levant, & chaque partie en son lieu comme dans l'exemple précédent, l'endroit où la galerie a été reprise, les deux filons qui la traversent suivant leurs directions, un ouvrage en montant & un puits souterrain. Si l'on veut indiquer au jour quelques-uns de ces endroits, il faut planter des piquets perdus. Vous observerez & rapporterez également tout ce que vous aurez rencontré au jour, comme vieux travaux, maisons, chemins, bois, prés ou champs, & plusieurs autres remarques également utiles dans la composition d'un plan.

§. II. Il arrive quelquefois que la distance entre le piquet perdu & le vrai point, trouvée sur le papier horizontalement, ne peut se marquer sur le terrain qu'en montant & descendant; alors il faut en prendre l'inclinaison, en attachant votre viseur avec la bouffole, pour tracer à volonté la ligne trouvée entre les deux piquets

piquets, qui excédera plus ou moins la véritable, en raison du plus ou moins d'inclinaison du terrain.

A l'extrémité de cette ligne, faites planter un piquet, & attachez la chaîne à l'un & à l'autre, suspendez-y le demi-cercle pour avoir son inclinaison que nous supposons de 21 degrés; cherchez, par la méthode ci-dessus, la distance horizontale sur une longueur indifférente, par exemple, de 5 toises, que vous trouverez de 4, 6, 7 (2; dites ensuite: si 467 (2 horizontal me donne 5 toises obliques, combien faut-il pour la distance horizontale supposée de 32 (1? vous aurez 341 (2 pour votre longueur oblique, que vous mesurerez du piquet perdu à l'autre, & vous marquerez à l'extrémité de cette distance le vrai point qui se trouvera perpendiculairement au-dessus de ce que vous voulez indiquer.

IV. PROBLÈME.

Déterminer au jour une galerie ou autres ouvrages souterrains, par les mêmes angles & lignes qu'on a trouvés en levant, sans qu'il soit besoin de chercher leurs étendues horizontales.

§. I. Pour indiquer sous terre la galerie OS (*) par le puits perpendiculaire ST, commencez à l'orifice du puits & marquez avec un plomb attaché à un cordeau dans son fond, le point qui est perpendiculaire au premier; mesurez comme il a été dit de ce dernier point, la galerie jusqu'à son extrémité, & notez le tout exactement. (*) Pl. VI, Fig. 3.

§. II. Remontez au jour, & tracez depuis le point pris à l'embouchure du puits tous vos angles & lignes l'un après l'autre, avec leur montant ou descendant, & dans le même ordre que vous les avez observés intérieurement; la fin de cette opération déterminera le point qui est perpendiculaire au-dessus de l'extrémité de la galerie donnée, & que nous avons marqué par la lettre P.

REMARQUE. Si cette méthode étoit aussi facile dans la pratique qu'elle est expéditive, elle seroit sans contredit préférable

aux autres ; mais comme les angles & les lignes doivent se tracer au jour dans la même position qu'on les a trouvés sous terre, elle ne peut avoir lieu que sur un terrain plat, encore avec bien de la peine, étant, pour ainsi dire, impraticable dans des pays montagneux.

V. PROBLÈME.

Indiquer au jour l'extrémité de la même galerie par une seule ligne droite.

§. I. Ce problème ne se peut, comme le précédent, pratiquer aisément que dans un terrain plat ou peu incliné.

Reprenez le dernier exemple, & cherchez par le calcul les dimensions horizontales & perpendiculaires que vous rapporterez sur le papier; placez ensuite votre rapporteur, de façon qu'un des côtés longs touche les points SO; observez l'heure de la boussole que vous noterez: si ces points sont trop éloignés l'un de l'autre & que le rapporteur ne puisse les atteindre, tirez une ligne droite entre les deux, dont vous prendrez la direction.

§. II. Rendez-vous sur le local, & attachez le viseur au point que vous avez pris à l'embouchure du puits; suspendez votre boussole, & tournez le viseur jusqu'à ce que vous ayez l'heure marquée, suivant laquelle vous tracerez une ligne en faisant planter un piquet, vis-à-vis le rayon visuel, à peu près dans l'éloignement, où vous estimez que l'extrémité de la galerie se trouve.

Mesurez la distance horizontale, & à son extrémité plantez un piquet qui marquera le point que vous cherchez, & qui est indiqué par la lettre P.

La ligne qui vient d'être tracée étant horizontale, il la faut aussi mesurer horizontalement sur le terrain; mais lorsque celui-ci incline, il faut avoir recours à la méthode rapportée au second article de remarque du troisième problème.

REMARQUE. On se sert souvent dans la pratique d'une me-

sure ou chaîne, dont les toises sont divisées en huit parties & celles-ci en dix, ou bien la toise en six pieds, & le pied en 12 pouces, ce qui donne des fractions dans le calcul pour les réduire en parties décimales: on trouvera ci-après deux tables qui serviront à cette réduction; l'usage en est facile: par exemple, si vous n'avez que des huitièmes ou des pieds à changer, il faut les chercher dans le haut de la première colonne, la suivante vous indiquera les parties décimales; s'il y a des pouces, on les trouvera à la gauche; pour chercher ensemble les deux points, observez les pieds dans la ligne supérieure avec un doigt de la main droite, & avec un autre de la main gauche les pouces; dans la première colonne en descendant, avancez le premier en droite ligne du haut en bas, pendant que vous en approcherez horizontalement le second; l'endroit où les deux doigts se rencontreront sera le nombre que vous desirez: on fait le contraire lorsqu'on veut réduire les parties décimales en pieds & pouces.

Tables de réduction en parties décimales.

Huitièmes Pouces.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Pieds.	I.	II.	III.	IV.	V.		
	0	125	250	375	500	625	750	875	0	167	333	500	667	833	
1	12	137	262	387	512	637	762	887	1	14	180	347	514	680	847
2	25	150	275	400	525	650	775	900	2	28	194	361	528	694	861
3	37	162	287	412	537	662	787	912	3	41	208	375	541	708	875
4	50	175	300	425	550	675	800	925	4	56	222	388	555	722	888
5	62	187	312	437	562	687	812	937	5	69	236	403	569	736	903
6	75	200	325	450	575	700	825	950	6	83	250	417	583	750	916
7	87	212	337	462	587	712	837	962	7	97	264	430	597	764	930
8	100	225	350	475	600	725	850	975	8	111	278	444	611	778	944
9	112	236	362	487	612	737	862	987	9	125	292	458	625	792	958
									10	139	305	462	639	805	972
									11	153	319	486	653	819	986

VI. PROBLÈME.

Mesurer un puits oblique pour connoître la distance horizontale qu'il occupe par sa pente.

§. I. Nous mettons ce Problème au nombre de ceux qui traitent des dimensions horizontales, parce qu'un puits incliné

Pl. IV,
Fig. 4.

peut être regardé comme une galerie qui monte ou descend beaucoup; ainsi attachez au tourniquet ou cadre du puits ABC, la chaîne à l'endroit A; examinez de quelle longueur vous pouvez faire votre ligne dans le puits, sans qu'elle touche nulle part, par exemple, jusqu'à B, où vous l'arrêterez à quelques étauçons; appliquez à cette ligne le demi-cercle & la bouffole, & opérez comme il a été enseigné au premier Problème.

§. II. Lorsque vous avez bien observé & tout noté dans vos tablettes, détachez la chaîne & recommencez pour la seconde ligne au point où vous avez fini, sans qu'elle touche en aucun endroit, ni jamais pour une plus grande justesse qu'elle soit plus longue que de cinq toises; ce que vous continuerez jusqu'à ce que vous soyez arrivé au fond du puits C.

§. III. Vous calculerez les dimensions horizontales & perpendiculaires pour les rapporter sur le papier; vous mettrez le rapporteur aux points A & C; observez l'heure de la bouffole & mesurez la distance qu'il y a entre ces deux points, qui sera l'horizontale du puits, que produit sur une certaine profondeur l'inclinaison du filon EF; retournez sur le local & déterminez depuis A vers D, par l'heure & le nombre de toises trouvées, le piquet D qui indiquera le fond du puits perpendiculairement au-dessous.

VII. PROBLÈME.

Lever les galeries & les puits d'une mine de fer ou de telle autre, dont le terrain est ferrugineux.

§. I. Comme dans ces opérations on ne peut se servir de la bouffole, on lui substitue les deux cercles de laiton (*) rapportés au §. V de la VI Section.

A travers de la galerie que vous voulez mesurer, faites affujettir deux morceaux de bois, éloignés l'un de l'autre de la distance de votre première ligne; vous y attacherez la chaîne & suspendrez la bouffole à l'une & à l'autre extrémité, pour reconnaître si l'aiguille donne toujours la même heure; sinon vous

cherchez un troisième endroit de la chaîne, où le fer des environs la fasse mieux varier; ceci n'a lieu que pour orienter les dimensions.

§. II. Affujettissez avec des vis un des cercles sur le morceau de bois qui est le plus près de l'endroit vers lequel vous mesurerez, précisément à l'extrémité de la chaîne que vous attacherez à la règle mouvante dudit cercle; alors vous le tournerez de façon que la règle touche la même heure & le même huitième que vous avez trouvés par la bouffole; vous les noterez de même que l'inclinaison de la ligne que vous prendrez avec le demi-cercle, dit le niveau.

§. III. Ce premier cercle étant fixé, vous tournerez avec la chaîne la règle mobile du côté où vous voulez mesurer, & ayant fait affujettir un autre morceau de bois, vous y mettrez le second cercle, de façon que la chaîne ne fasse avec les deux règles qu'une même & parfaite ligne droite; vous observerez l'heure & le huitième que la règle du premier cercle indique, & vous tournerez le second jusqu'à ce que sa règle soit sur la même heure, ce que vous noterez sur vos tablettes, avec l'inclinaison de cette seconde ligne, & répérez à chaque distance que vous aurez à mesurer. La fig. 5 de la pl. IV, représente quelques-unes de ces lignes avec les cercles.

REMARQUE. Cette méthode de lever est aussi pénible qu'elle est sujette à erreur, sur-tout dans des puits fort obliques & sur un terrain très-élevé; car les moindres dérangemens des cercles qui doivent être toujours de niveau, rendent l'opération imparfaite; il vaut mieux dans ces sortes de cas employer la méthode de lever sans cercles, expliquée dans le Problème suivant.

VIII. PROBLÈME.

Lever dans les mines de fer sans les cercles, en se servant seulement du demi-cercle, autrement dit niveau, & de la chaîne.

§. I. Quoique cette façon de lever soit par rapport au calcul,

un peu plus longue que celle que nous venons de décrire, elle est plus juste, & conséquemment préférable.

§. II. Étendez votre chaîne ou encore mieux une ficelle, de l'endroit A jusqu'à B, pl. IV, fig. 6, comme si l'on devoit se servir de la bouffole, que vous suspendrez néanmoins à cette première ligne uniquement pour vous orienter; & sans déranger cette ficelle, étendez-en une autre de B en C, suspendez à toutes les deux le demi-cercle, & observez les degrés de leurs montans ou de leurs descendans.

§. III. Marquez de B vers E & vers F, deux longueurs égales aussi grandes que vous le pourrez sans toucher au rocher, en mesurant la ligne EF, à laquelle il seroit à propos de suspendre le demi-cercle pour en reconnoître la pente; mais comme on ne sauroit la fixer à ces deux points, écrivez seulement sa longueur à côté des autres, alors vous aurez achevé le premier angle; du point C, prolongez vers la ficelle G que vous aurez détachée de la ligne AB, & opérez comme il a été dit, jusqu'à ce que vous ayez fini.

§. IV. Après avoir mis au net toute l'opération, commencez par l'angle ABC, à chercher les lignes horizontales & perpendiculaires, ce que vous ferez aussi pour les deux longueurs égales; rapportez la ligne AB suivant sa distance horizontale, placez-y celle de BE, qui dans cet exemple est de 197 (2 & BF de 199 (2; mais pour achever cet angle, il faut avoir la distance horizontale de EF, que vous trouverez en faisant attention que lorsqu'on part d'un point & que l'on fait le tour pour y revenir, quelques montans ou descendans qu'il y ait, ils seront toujours égaux; ainsi en regardant EBF, comme un triangle qui se ferme au point F, il est évident que le montant ou descendant de EBF, sont égaux à ceux de EF, c'est-à-dire, que la distance perpendiculaire de EBF est égale à celle de EF; la première étant composée de EB & de BF, si toutes deux sont montantes ou descendantes, leur somme est celle de EF; au lieu que si elles descendent & montent,

il faut alors soustraire le plus petit du plus grand; le reste sera EF.

§. V. Lorsque par cette méthode vous aurez trouvé la ligne perpendiculaire, vous chercherez l'horizontale; quarrez chacune des lignes que vous connoissez en les multipliant par elles-mêmes, & ôtez le carré de la perpendiculaire, de celui de l'hypothénuse du triangle rectangle, le reste sera le carré de la base dont vous extrairez la racine; par exemple, celle de la ligne AB sera de six toises, celle de BC de 5, 4 (1, EB = BF de deux, la première auroit monté 10 degrés, & la dernière descendue de 6 degrés $\frac{1}{2}$; la perpendiculaire de EB fera de 25 (2, & celle de BF de 23 (2; par conséquent leur différence sera la longueur de la perpendiculaire.

$$35 (2 = EB.$$

$$23 (2 = BF.$$

$$\hline 12. (2 = EF.$$

La ligne oblique de EF a été trouvée de 335 (2; on la multiplie par elle-même, ainsi que la perpendiculaire, on soustrait un carré de l'autre, & du restant, on extrait la racine qui sera la base.

x	335 (2	EF	
	335 (2	ligne oblique EF.	12 (2
	1675		12 (2
	1005		24
	1005		12
	11225 (4	perpendiculaire	144 (4
	144 (4		
	11201 (0		

La ligne horizontale aura donc 335 (2, que vous porterez depuis D vers F, pour achever votre angle, en traçant près de F un petit arc de cercle que vous couperez du point E en F, par la longueur de la ligne; par le point B & celui de la section, tirez la ligne BF, qui finira l'angle EBF ou ABC, ce que vous répétez d'angle en angle, jusqu'à la fin de l'opération.

REMARQUE. Il n'y auroit point d'opération plus juste que celle que nous venons de décrire, si dans les mines on pouvoit

toujours prendre les angles assez aigus, pour que les sections fussent plus sensibles; plus ils le font, plus exactes se trouvent leurs positions; au lieu que les angles obtus comme près de G, rendent les points de la section incertains.

Pour éviter cet inconvénient, il faut, autant qu'il est possible, en mesurant, fixer la chaîne ou la ficelle, tantôt à droite & tantôt à gauche de la galerie ou du puits oblique que l'on mesure; c'est principalement dans un puits de cette espèce ou autres grandes ouvertures, que cette méthode a son mérite.

IX. PROBLÈME.

Niveller de combien une source d'eau ou une rivière est plus élevée qu'un endroit donné, où l'on voudroit la conduire pour y construire une machine hydraulique, ou une fonderie, bocard, &c.

Lorsque le nivellement n'est que de quelques centaines de toises, comme de la rivière F jusqu'à l'endroit K, que l'on ne peut voir de l'un à l'autre, on se servira de la méthode suivante.

§. I. Placez auprès de la rivière F un piquet, dont la tête soit de niveau avec la surface de l'eau; le tems étant tranquille, vous mesurerez de l'un à l'autre endroit, de la même manière qu'il a été enseigné au premier Problème, & si l'on ne veut pas avoir l'éloignement & la situation précise du local, il est inutile de se servir de la bouffole.

§. II. Marquez dans vos tablettes les montans ou les descendans des longueurs; vous les calculerez, & après avoir soustrait l'un de l'autre, l'excédent fera la hauteur du point où vous avez commencé, au-dessus de celui où vous avez fini; s'il ne reste rien, les deux points se trouvent de niveau: mais supposons que de la rivière F, il y ait jusqu'à K 5 toises 3 pieds 4 pouces, plus de descente que de montée, il sera facile de conduire l'eau à ce dernier endroit & d'y placer une roue, sur-tout si l'on construit une digue sur la rivière qui ameneroit les eaux à une plus grande élévation; comme dans cet exemple de 36 (2, qui, ajoutés

tés aux 534 (2, donneront 57 (1, ou cinq toises sept pieds.

§. III. Comptez à présent combien il y a de distance de K à F; elle est dans l'exemple de 300 toises, la roue ne devant avoir que 45 (1 de diamètre; vous ôterez cette hauteur de celle que vous avez trouvée par le nivellement, c'est-à-dire, de 57 (1; il vous restera pour la chute totale du canal ou conduit 12 (1, que vous distribuerez de 5 en 5 toises, ou de chaîne en chaîne le long de son étendue, en disant si 30 toises me donnent 12 (1, combien donneront les cinq? Le produit sera 2 (1.

§. IV. Ayez ensuite deux jalons de 5 à 6 pieds de hauteur, que vous diviserez en lignes & pouces décimales; cette division doit s'élever ou descendre par une coulisse, de façon qu'on puisse l'arrêter par une vis à telle hauteur des jalons que l'on desire. Attachez à cette coulisse la chaîne de manière qu'elle se trouve élevée de deux pieds lorsque les jalons sont plantés en terre; on descend ensuite l'une des coulisses deux pouces plus bas que l'autre, c'est-à-dire, de la chute que les 5 toises ont donnée.

§. V. Plantez près de la rivière un des jalons, & du côté où vous voulez mesurer, étendez votre chaîne horizontalement en plantant l'autre jalon, qui doit être celui où la coulisse est plus basse de deux pouces, par rapport à l'élévation de la rivière occasionnée par la digue; ce que vous continuerez jusqu'à ce que vous soyez parvenu à la hauteur de 36 (2; alors vous changerez de jalon, & vous mettrez pardevant celui où la coulisse est plus élevée, pendant le reste du nivellement, en observant toujours que la chaîne soit tendue horizontalement, & les jalons plantés perpendiculairement; les places de ces derniers doivent être marquées par de petits piquets.

REMARQUE. S'il arrive que vous rencontriez une montagne trop élevée, & qu'il ne soit pas possible de côtoyer par un canal; dans ce cas, le plus court seroit de vaincre ces obstacles par une galerie, comme dans l'exemple de G vers H, à laquelle on donne un peu plus de pente qu'au canal extérieurement. Cette méthode

de niveller est très-avantageuse pour les petites distances, & lorsque la chute est assez considérable ; mais pour les grands nivellemens où l'on doit ménager la pente, on se servira du niveau d'eau.

S E C T I O N I I.

De la découverte des filons & de leurs dimensions.

DANS la première Partie de ces Éléments, II^e Section, nous avons donné les définitions des filons & de quelle manière on les distingue les uns des autres ; il nous reste à dire comment on les découvre & on les poursuit, tant en longueur qu'en profondeur.

P R E M I E R P R O B L Ê M E.

Découvrir dans une certaine étendue de terrain les principaux filons qu'elle renferme, & en reconnoître leurs directions approchantes.

§. I. La découverte des filons a lieu principalement dans les ravins, où l'on aperçoit leur tête ou sortie ; elle se fait aussi par des tranchées, ou par des puits & galeries ou autres ouvrages déjà pratiqués ; quelques-uns encore ont recours à la baguette divinatoire, à laquelle nous n'ajoutons aucune foi.

(*) Pl. VI,
Fig. 1.

§. II. Prenons pour exemple le plan de la mine (*) où les filons ont été découverts par plusieurs tentatives & ouvrages suivis ; pour en connoître la direction sur la superficie, on fera planter des piquets dans l'alignement des endroits où ils paroissent : cette direction sera seulement approchante, parce que si l'on opere sur un terrain inégal & que le filon incline, on ne peut avoir la véritable ; il faut employer d'autres méthodes que nous enseignerons ci-après.

§. III. Il y a encore plusieurs autres moyens de découvrir les filons : les sources, l'espèce des herbes, les arbres & la nature du sol qui se trouvent sur la surface de la terre & près des filons, sont encore des indices qui réussissent souvent ; mais ils sont trop géné-

raux pour pouvoir les appliquer avec certitude à des cas particuliers : nous les passerons sous silence, ceux que nous avons donnés étant suffisans pour rapporter dans un plan les directions des principaux filons ; où il faut encore observer que pour opérer avec précision, on doit bien remarquer les points des sections où ils se croisent, comme dans notre exemple les points E F, K L M, &c. par lesquels on passe de la direction d'un filon à l'autre, pour avoir la véritable position qu'ils ont entr'eux ; quelquefois aussi on trace une ligne droite comme Z Y, placée de façon qu'elle traverse tous les filons que l'on soupçonne être dans un terrain ; on rapporte cette ligne suivant l'heure de la boussole, de la même manière que la direction d'un filon, & des points V X, T S, R Q où elles le coupent, on part pour déterminer sa vraie position.

I I. P R O B L Ê M E.

Reconnoître la direction d'un filon que l'on a rencontré & traversé par une galerie.

§. I. Soit la galerie N O par laquelle on a découvert le filon 1, 2 (*) ; appliquez votre chaîne à droite & à gauche, & à l'endroit où il paroît le mieux réglé, faites-la tenir horizontalement autant bien qu'il soit possible, & suspendez-y votre boussole de façon que la ligne du sud au nord, soit parallèle avec la direction du filon, l'aiguille indiquera la véritable qui est ici de 12 à 5 heures.

(*) Pl. VI,
Fig. 1.

§. II. Lorsqu'on veut avoir la direction d'un filon sur lequel on a avancé par une galerie, il faut chercher l'endroit de son penchant qui est le mieux réglé, sur la plus grande longueur qu'il sera possible d'atteindre avec votre chaîne, que vous appliquerez également de niveau le long de l'inclinaison, & à laquelle vous choisirez un endroit où vous pourrez suspendre votre boussole sans qu'elle touche au rocher ; alors l'aiguille vous montrera aussi la direction.

I I I. P R O B L Ê M E.

Déterminer la direction principale d'un filon dans l'intérieur des travaux, ou à la superficie des terrains.

§. I. Comme les filons par leurs directions apparentes, s'éloignent souvent de plusieurs toises, à la droite ou à la gauche de leur vraie direction; on doit la chercher dans la galerie qui les suit s'ils sont perpendiculaires, en prenant le plus de points que l'on peut faire entrer dans une ligne droite; ce sera la principale.

§. II. Mais s'il arrive que le filon incline comme celui de *FG* (*), & que la galerie par laquelle il a été découvert monte ou descende, alors la direction apparente s'éloigne d'autant plus de la véritable, en raison de l'inclinaison.

§. III. L'un étant dans notre exemple de 47 degrés du couchant au levant, & le montant supposé de 125 (2, depuis *F* jusqu'à *G*, & regardant l'inclinaison du filon comme une ligne oblique, qui rapporteroit une toise, deux pieds & cinq pouces de profondeur perpendiculaire; pour avoir sa distance horizontale, on dira: si le sinus de 47 degrés donne 125 (2, combien donnera son complément? Vous aurez 118 (2, que vous porterez de *G* en *H*, & ce point vous indiquera l'endroit où doit passer la direction, qui alors étant horizontale, sera la véritable.

REMARQUE. Ce qui vient d'être dit peut aussi s'appliquer à des terrains inégaux, pour déterminer la direction des filons, surtout lorsque ces premiers sont très-inclinés, en les considérant comme des galeries qui montent ou descendent; de sorte qu'en cherchant par la méthode ci-dessus, la direction horizontale que donne leur hauteur ou profondeur, on aura le vrai point par où elle passe.

I V. P R O B L Ê M E.

Reconnoître la pente ou inclinaison d'un filon.

§. I. Lorsque le filon est excavé, faites tenir la chaîne en haut

& en bas de son toit ou de son penchant. S'il est encore dans son entier, vous l'appliquerez au mur; à cette chaîne ainsi étendue vous suspendrez le demi-cercle & la ferez varier; l'endroit où vous observerez le plus d'inclinaison sera le véritable.

§. II. Cherchez la direction du filon suivant le second Problème de cette Section; ajoutez à l'heure trouvée six autres heures, lorsque le premier nombre ne surpasse pas le sixième, autrement il faut soustraire ce même nombre de six heures, & vous noterez ce qui restera; faites encore étendre & tenir votre chaîne le long de l'inclinaison du filon; suspendez-y la boussole, & si l'aiguille vous donne l'heure que vous avez notée, la chaîne se trouve bien placée; si on ne la rencontre pas d'abord, on changera une des extrémités de la chaîne, jusqu'à ce qu'on ait la même heure.

REMARQUE. Par l'une ou l'autre de ces deux méthodes également bonnes suivant les cas, on peut reconnoître toutes sortes d'inclinaisons, soit des filons principaux ou d'autres moins considérables, en quelque endroit que le filon se trouve à découvert sous terre ou au jour; mais il faut toujours en opérant choisir un endroit du penchant ou du couchant, qui soit, s'il se peut, également uni le long de la chaîne, & le plus approchant de la véritable inclinaison.

V. P R O B L Ê M E.

Indiquer au jour l'endroit où l'on peut trouver la tête ou l'extrémité d'un filon, lorsque son inclinaison & sa direction sont connues dans la profondeur.

§. I. Soit la chute du filon *AB*, pl. VI, fig. 3, qui est de 54 degrés que vous aurez reconnu par la galerie *CD* à l'endroit *E*, en descendant par le puits *F*, qui est perpendiculaire à la galerie horizontale.

Mesurez la profondeur du puits jusqu'à *C* qui est ici de 76 (1; & prenez la longueur de la galerie, jusqu'au filon que vous trouverez de 74 (1; vous direz: si le sinus de 54 degrés me donne

76 (1, combien me donnera le sinus du complément? Vous aurez pour la ligne X, Z, 552 (2, qui, ajoutés à CE, donnera 1292 (2 pour celle E, Z, X, que vous mesurerez de A à X horizontalement, si le terrain l'est; autrement,

§. II. Attachez le viseur au point F, & observez avec le demi-cercle la pente de E en A qui est de 10 degrés 15 minutes, ou un quart de degré pour l'angle F, celui de X étant égal à 54 degrés, inclinaison du filon: additionnez ces deux angles; leur somme soustraite de 180 degrés, donnera 115 pour l'angle A, dont le complément 64 deg. 15 min. est à la ligne XF, comme 54 degrés l'est à FA, que vous trouverez par les sinus de 116 (1, distance que vous déterminerez du puits F au point A, qui fera la tête du filon,

REMARQUE. Ces distances, ainsi que les suivantes, doivent toujours s'aligner du point d'où elles partent, vers celui qu'elles indiquent en angle droit à la direction du filon; par exemple, celle du filon dont il s'agit étant 3 heures 7 huitièmes & demi, la ligne aura sa position sur 9 heures 7 huitièmes & demi, qui est aussi celle du plan vertical de la coupe ou profil des filons.

Pour avoir plus de certitude de la rencontre d'un filon sur la superficie de la terre où ils montent rarement, on s'éloigne d'environ une toise, du point marqué vers le penchant du filon, comme de A en Y, & l'on fait approfondir perpendiculairement; mais il ne faut pas trop s'éloigner, sur-tout lorsque les filons ne sont pas beaucoup inclinés, étant toujours plus avantageux de les suivre dans leur inclinaison, puisqu'en même tems on en retire du minerai qui en paie les frais, que d'être dans le cas de le rejoindre en traversant le rocher; travail plus long & plus dispendieux.

VI. PROBLÈME.

Déterminer la profondeur d'un puits où doit se joindre certain filon, dont la chute & l'éloignement sont connus.

Pl. VI; Fig. 3, §. I. Soit le filon AB de l'exemple précédent, même planche,

que l'on veut joindre dans la profondeur par le puits FC, supposé perpendiculaire; la ligne XZF étant horizontale, & sa longueur de 1292 (2, vous aurez un triangle rectangle dont la chute du filon fait l'hypothénuse; connoissant d'ailleurs l'angle X égal à l'angle F de 54 degrés, & celui DF droit, le troisième sera aussi connu & se trouvera de 36 degrés; on aura donc deux méthodes de calculer la profondeur du puits; en disant

§. II. Si le sinus de l'angle B de 36 degrés, donne la ligne XF de 1292 (2, combien donnera celui de X de 54 degrés? On aura 1778 (2; ou bien, comme le sinus total est à la ligne XF, ainsi la tangente de 36 degrés est à la profondeur cherchée qui égale 1778 (2.

REMARQUE. Lorsque pour résoudre ce Problème, il n'y a point de triangle rectangle qui soit équilatéral, isocèle ou scalène comme ABF, même exemple, la méthode par les sinus est la seule dont on peut se servir pour déterminer la profondeur du puits F, C, B.

Pour que cette opération ou autres du même genre soient justes, il faut supposer que les filons gardent toujours la même chute ou inclinaison; autrement on n'aura qu'à peu près ce qu'on cherche, quelquefois aussi on en sera fort éloigné; car il arrive que les filons changent totalement de pente, leur toit devient le mur tandis que d'autres très-obliques deviennent perpendiculaires.

VII. PROBLÈME.

Reconnoître si le filon que l'on a découvert au jour, ou dans un puits ou une galerie à certaine profondeur, est le même que l'on a rencontré à une plus grande.

§. I. Prenons pour exemple dans la précédente figure le filon ST qui incline de 43 degrés, découvert en premier lieu par la galerie CD, & ensuite par le puits FC à l'endroit V; cherchez la longueur de la ligne CS qui est ici de 905 (2; mesurez aussi du point C jusqu'à V où l'on a rencontré le filon, la profondeur du puits que vous trouverez de 84 (1,

§. II. Dites alors, si le sinus de l'angle V de 47 degrés donne la ligne CS de 905 (2, combien donnera le sinus de S de 43 degrés? Vous aurez 843 (2 pour la profondeur de CV, qui étant égale ou approchante à celle que vous aviez trouvée en mesurant, prouve suffisamment que c'est le même filon.

§. III. Si le même filon ou un autre, avoit été découvert par deux différentes galeries, comme par celles de SC & QR, il faudroit d'abord reconnoître sa chute & sa direction aux deux endroits. Mesurez du point S par les galeries & puits jusqu'à Q, cherchez la profondeur perpendiculaire entre ces deux points, vous rapporterez le tout sur le papier, & prendrez la distance horizontale entre les deux directions; si alors le sinus de la chute du filon vous donne, d'une part, la même profondeur ou approchante, & que de l'autre son complément vous donne la distance horizontale, vous êtes assuré que c'est le même filon, pourvu toutefois qu'il n'y en ait pas d'autre près de celui-ci, qui ait une égale inclinaison & direction.

VIII. PROBLÈME.

Indiquer sur terre l'endroit où l'on peut joindre perpendiculairement la rencontre de deux filons, & déterminer à quelle profondeur se fait cette jonction.

§. I. Mesurez la distance ou l'intervalle PA des deux filons que vous trouverez supposé de 29 (1; cherchez ensuite les angles PAR & APR, de même que l'angle R: vous aurez pour le premier 115 degrés 415 minutes; pour le second 53 degrés 15 minutes, & pour le troisième 11 degrés.

Les filons E, B, S, T se croisant en R, on veut favoir à quelle distance du puits F on doit en commencer un autre pour tomber perpendiculairement sur R, & de quelle profondeur il doit être; dites,

§. II. Le sinus de 11 degrés est à 29 (1, distance PA, comme le sinus de 53 degrés 15 minutes, est à la distance AR que vous trouverez de 1218 (2, L'angle

L'angle FAR se trouvant, en ôtant PAR de 180 deg., & celui en M ou son opposé au sommet ANR; en ôtant 10 degrés 15 min. de 90 deg., vous aurez pour l'un 64 deg. 15 min., & pour l'autre 79 deg. 45 min.; retranchant leur somme de 180 deg., il vous restera 36 deg. pour l'angle ARN; vous direz donc,

§. III. Le sinus de 79 deg. 45 min. est à la ligne AR de 1218 (2, comme le sinus de 36 deg. est à AN, qui se trouvera de 727 (2; ôtant cette ligne de AF, on aura 433 (2 pour la distance de F à N.

On trouvera également la profondeur perpendiculaire de NR, en disant: le sinus de 79 degrés 45 minutes est à la même ligne AR, comme le sinus de 64 degrés 45 minutes est à NR, qui sera de 1115 (2.

REMARQUE. On pourroit également résoudre ce Problème par le triangle SER, dont les angles sont connus, ainsi que la ligne SE par la galerie CD; alors il faudroit avoir la distance ER de E à C; mais pour avoir la profondeur NR, il faut ajouter RL, CF; en cherchant & retranchant la petite distance MN de cette longueur, le reste donnera au juste NR.

La même opération peut également s'appliquer dans la recherche du point T, où les deux filons PRT & IKT se rencontrent; puisque leur chute & la distance PAI par F ou de S à K sont connus, comme on le voit par la figure.

SECTION III.

Des percemens & de quelle maniere on rapporte sur le papier le plan d'une mine.

PREMIER PROBLÈME.

Déterminer la profondeur d'une galerie.

Les percemens dans la géométrie souterraine sont très fréquens, de la plus grande conséquence & demandent beaucoup

de précision dans les opérations, la moindre petite faute peut y porter un grand préjudice; il faut donc avoir la plus scrupuleuse attention en opérant, tant pour les distances horizontales que pour celles qui sont perpendiculaires: nous allons donner trois Problèmes, par lesquels on pourra résoudre tous les cas de ce genre qui peuvent se présenter, après toutefois que nous aurons enseigné la manière de déterminer les hauteurs ou profondeurs perpendiculaires d'un point donné à un autre point.

(*) Pl. VII,
Fig. 2.

§. I. Soit par exemple la galerie AB (*), entre le fond de laquelle est le point C; on voudroit savoir au juste la profondeur perpendiculaire: commencez à mesurer à son embouchure A, ou à son extrémité B.

§. II. Si vous commencez par A & que vous mesuriez jusqu'à B, vous noterez en premier lieu la hauteur du morceau de planche ou de l'étauçon où vous aurez attaché la chaîne, jusqu'au point où elle sera fixée, qui est ici de 25 (2).

Continuez l'opération jusqu'au point B, en marquant exactement le montant & le descendant de votre ligne; & parvenu au point d'où vous voulez déterminer la profondeur, vous écrirez la descente perpendiculaire, depuis votre point d'attache jusqu'au fond de la galerie.

§. III. Recommencez au premier point A, en notant encore le montant du morceau de bois; mesurez ensuite en montant par dessus le terrain jusqu'au point C, & de là en descendant dans le puits au point D. Si l'on vouloit en même tems connoître la distance qu'il y auroit à percer entre B & D; achevez l'opération, calculez & rapportez chaque article dans sa colonne; reconnoissez le montant de la galerie AB ou son descendant, si le premier point a été près de B; vous trouverez l'un ou l'autre en soustrayant le descendant du montant, ou le montant du descendant; dans notre exemple la galerie monte 35 (2).

§. IV. Si l'on ne cherche que la profondeur perpendiculaire de CE, il suffira de soustraire le montant ci-dessus de celui du

point A vers C qui est de 20 (0; vous aurez 1965 (2. Mais pour savoir la distance qu'il y a à percer perpendiculairement, du point D jusqu'à la galerie, ou pour mieux dire de D à F, vous prendrez le montant du point A au point E, qui est de 32 (1, auquel vous ajouterez la distance de C à D de 158 (1, qui avec 32 (1 fait 19 (0; déduisez alors cette somme de 22 (0 pour le montant AC, le produit sera de 1 (0, que l'on aura à percer perpendiculairement, sans avoir égard à l'obliquité dont nous parlerons ci-après.

REMARQUE. On trouvera le même produit en ôtant séparément le montant AF, & le descendant CD de la montée DAE; le premier devient descendant, comme nous l'avons déjà remarqué, en commençant au point F: cette façon d'opérer est aussi plus naturelle, car alors vous ôtez le descendant du montant, le reste DF en D est montant.

C'est par cette méthode que l'on détermine toutes les hauteurs & profondeurs perpendiculaires, d'un endroit à l'autre; non seulement dans les percemens, mais encore pour la formation du profil d'un plan d'une mine, comme on peut le voir par cet exemple, où les autres profondeurs se trouvent également marquées.

II. PROBLÈME.

Arriver par une galerie d'écoulement à un filon qui la croise.

On veut joindre par la galerie AB le filon CD (*), pour reconnoître s'il descend jusqu'à la profondeur de ladite galerie, & s'il contient du minerai, de même que pour en écouler les eaux.

(*) Pl. VII,
Fig. 1.

§. I. Levez ladite galerie par la méthode que nous avons enseignée, & mesurez au jour depuis A, en passant aux environs de B, jusqu'à la direction supérieure du filon CD, que nous supposons recouvert à l'endroit E, & prenez sa direction & sa chute.

§. II. Rapportez sur le papier toutes vos dimensions, & calculez la profondeur perpendiculaire de G en H, fig. 2, vous trouverez

F ij

184 (1, & sachète ou inclinaison étant de 79 degrés, vous direz,

§. III. Si le sinus de 79 degrés me donne 184 (1, combien me donnera son complément; le résultat sera de 368 (2, que vous porterez sur le plan E, perpendiculairement sur CD vers F, où vous tirerez la direction inférieure ou parallèle du filon, que vous joindrez par la galerie, en suivant la direction ABG, ou par le plus court chemin de B en H; l'une & l'autre distance de l'extrémité de la galerie, se mesurant sur la même échelle du plan, vous aurez à percer jusqu'au filon, pour le premier 10 (& pour le second 95 (1.

REMARQUE. §. I. Dès que la galerie par laquelle on veut joindre un filon, est avancée sur un autre comme dans cet exemple, on suit ordinairement le même jusqu'à la rencontre du premier, à moins que les directions ne se croisent obliquement, & qu'il y ait encore beaucoup de chemin à faire, à peu près dans le sens que le filon LK traverse celui de AB, & qu'au lieu d'aller du point A vers B, jusqu'à la jonction L de ces deux filons, on peut du même point commencer la galerie, & marcher en angle droit à la direction du filon IK, vers le point I, qui est le plus court chemin entre tous ceux qui vont du point A au dernier filon.

§. II. Pour la jonction du filon MN, la même raison pourroit faire préférer le chemin par la galerie LK, à celui de LB, d'autant mieux que la rencontre de deux filons, dont l'un est plus apparent que l'autre, efface ordinairement le plus foible; de manière qu'il vaut toujours mieux chercher le plus fort, par la direction que tient le moindre, pourvu que celle-ci ne s'en éloigne pas par ses tours & détours, & que l'on y trouve l'avantage d'avancer beaucoup plus en suivant le filon qu'à travers le rocher, & l'espérance de rencontrer quelques rognons de minerai, qui puissent dédommager en partie des frais.

III. PROBLÈME.

Percer d'un puits à l'autre par la rencontre de deux galeries, que l'on pousse l'une contre l'autre.

Il arrive très-souvent que par le manque d'air dans certaine faison, on ne peut plus continuer l'approfondissement d'un puits ou autres ouvrages souterrains qui n'ont qu'une ouverture à la superficie de la terre, comme le puits I de la 2^e fig. pl. VII.

Pl. VII.
Fig. 2.

Le meilleur moyen est de communiquer par un percement à un autre puits pour faire circuler l'air.

§. I. Soit le puits C avec sa galerie K que l'on voudroit communiquer avec celle L, pour introduire de l'air au puits I; commencez à mesurer par l'extrémité d'une des galeries, & même de K par C, vers I jusqu'à L, tant en longueur que profondeur; rapportez ensuite après le calcul toutes vos dimensions horizontales, sur le plan de la 1^{re} figure représenté par la galerie GF & OP; vous trouverez qu'il y aura du point P à F 121 (1 par l'alignement de sept. 2 heures 3 huitièmes, que vous ferez suivre les mineurs, en visitant souvent l'ouvrage.

Fig. 1.

REMARQUE. Le percement dont nous venons de parler se fait presque toujours de niveau, parce que l'on n'est pas gêné pour l'ouverture des galeries que l'on fait à telle hauteur que l'on veut; on les commence ordinairement, de façon que leurs sols & leurs têtes se répondent horizontalement vis-à-vis l'un de l'autre, & on les continue de même jusqu'à leur rencontre, à moins qu'il ne s'y trouve beaucoup d'eau: dans ce cas, on leur donne un peu de pente que l'on reprend ensuite, lorsqu'il convient d'écouler l'eau d'un seul côté.

Il n'y a au reste dans ces sortes de percemens d'autre difficulté que celle d'éviter soigneusement, que les mineurs ne s'écartent à droite & à gauche, ce qui n'arrive gueres si l'on visite souvent l'ouvrage, & si l'on vérifie la direction qu'ils doivent suivre, surtout dans les endroits où il y a un filon qui guide les ouvriers.

IV. P R O B L Ê M E.

Percer d'une galerie d'écoulement en montant vers un puits ou autre ouvrage.

Pl. VII,
Fig. 1.

Nous voici à un des Problèmes qui demande le plus de précision & de précautions, & qui a lieu le plus souvent dans la pratique, où il s'agit de percer de la galerie AB (*) en montant jusqu'au puits QQ, que l'on ne peut plus approfondir, soit par l'abondance des eaux ou par le manque d'air.

§. I. Commencez à mesurer de Q vers O l'obliquité du puits, & de là par dessus le terrain à l'embouchure de la galerie A, où vous entrerez & continuerez jusqu'à peu près vis-à-vis le fond du puits; ici c'est l'endroit R que vous ferez marquer sur le rocher ou sur le boisage, par une ligne arbitraire.

§. II. Rapportez votre opération sur le papier, & examinez si la ligne RQ est précisément en angle droit; si elle ne l'est pas, vous la mettrez sur la direction du filon ou de la galerie, en changeant de ligne à l'endroit R, & mesurez avec votre échelle de Q en R, sachez aussi combien il reste de profondeur perpendiculaire, entre les points F & D, fig. 2, qui est dans notre exemple de 1 (0, & de 28 (1 pour la ligne QR.

§. III. Si, pour trouver la distance oblique qu'il y a encore à percer, vous voulez n'opérer que mécaniquement, formez avec une plus grande échelle le triangle rectangle ZYX, fig. 3, dont ZY est la base de la ligne horizontale RQ de 28 (1, & YX la perpendiculaire de DF trouvée d'une toise; l'hypothénuse ZX sera la distance oblique que vous cherchez: mais pour opérer avec plus de précision, multipliez chacune de ces deux premières lignes par elles-mêmes, additionnez leur produit, & de la somme vous extrairez la racine quarrée qui vous donnera 297 (2 pour la longueur, que vous ferez suivre en montant sur la direction de la ligne QR, qui est ici sur sept. 8 heures 4 huitièmes.

REMARQUE. §. I. Si le puits étoit en partie rempli d'eau, il

seroit dangereux d'y percer plutôt que l'on ne l'auroit prévu; on conçoit de reste le danger où seroient les ouvriers qui se trouveroient surpris par l'écoulement subit & rapide des eaux. On évite cet inconvénient, en procédant une seconde & même une troisième fois à cette opération, pour peu qu'on se défie de la première: d'un autre côté, lorsqu'il ne reste plus qu'une toise plus ou moins à percer, on fait sonder avec un long fleuret cette distance pour reconnoître si l'on a bien opéré, autrement on avance encore de quelques pieds, en sondant à droite & à gauche pour éviter les surprises qui ne sont pas à craindre, lorsqu'on a mesuré avec exactitude.

§. II. Il est plus facile de faire ce percement lorsque l'on approfondit le puits, sur le même filon que l'on a suivi par la galerie, de sorte qu'en connoissant les distances horizontales & perpendiculaires, on n'a qu'à suivre la direction: c'est pour faire connoître sur ces difficultés qu'on a donné l'exemple précédent, en passant d'un filon à l'autre à travers les rochers, par le chemin QR.

V. P R O B L Ê M E.

Composer le plan d'une mine avec son profil.

Le plan d'une mine est d'autant plus important, que souvent on y a recours pour l'avancement des travaux; il est même indispensable pour se reconnoître & pour pouvoir mieux les diriger; la marche des filons qu'il indique sert de guide, & détermine les ouvrages à suivre par le plus court chemin, avec le moins de frais possible.

La majeure partie de ce qui a été enseigné ci-dessus sur la pratique de la Géométrie souterraine, peut entrer dans la composition d'un plan qui ne se forme que par les opérations qui ont été traitées; quelque petites qu'elles soient, il est toujours bon de tracer sur le papier dès qu'il s'agit des lignes & des angles.

§. I. On prendra une feuille de papier un peu grande, & à la partie supérieure on placera le plan avec les remarques que l'on a

Pl. VII.

faites dans l'opération. On formera le plan en rapportant toutes les dimensions horizontales que l'on aura trouvées par le calcul; la figure 1^{re} de la planche VII, en donnera un exemple, pouvant être regardée comme un plan horizontal, auquel on ajoute son profil qui se trace ordinairement au-dessous, & que l'on coupe toujours suivant la ligne qui montre ou fait paroître le plus d'ouvrages souterrains, & découvre la plupart des filons par leur inclinaison; pour cet effet,

Pl. VII,
Fig. 2.

§. II. A une distance raisonnable de la ligne du plan, vous en tirerez une autre qui lui soit parallèle, & qui passant par le plus haut point du terrain coupé, représente l'horison du plan relativement au profil.

§. III. Ensuite des principaux points du plan, vous abaisserez sur cette ligne horizontale, des perpendiculaires que vous prolongerez en dessous, & y rapporterez la profondeur dont chaque puits, auquel répond la perpendiculaire, s'éloigne de l'horizontale. Le plus éloigné vous déterminera l'endroit où il faut faire passer la base de tous les ouvrages parallèles à la ligne horizontale; de sorte que toute la profondeur d'une mine est comprise entre ces deux lignes.

§. IV. La plan d'une mine peut être accompagné d'un léger dessin qui représente l'extérieur des environs, de façon à ne pas masquer les ouvrages intérieurs, que l'on marque toujours par de plus fortes lignes pour les distinguer; on y donne même des couleurs à peu près comme l'on dessine les paysages & les plans des fortifications.

§. V. Faites répondre le profil au paysage, galeries & puits marqués dans le plan, en figurant l'élevation du terrain qui étant coupé, représentera en détail les ouvrages intérieurs que vous releverez par des couleurs qui correspondront à celles du plan, en donnant aussi une teinte rouge sur toute la coupe: dessinez ensuite une boussole & tracez une échelle; elles doivent être communes au plan & au profil, en les plaçant chacune dans l'endroit où il convient,

§. VI.

§. VI. Quelques-uns sont en usage d'écrire sur le plan & le profil toutes les remarques, comme la direction & la chute des filons, la profondeur des puits, &c. mais pour éviter la confusion, il suffit de désigner les principales ouvertures & leurs ouvrages, par des lettres alphabétiques qui correspondront à celles de l'explication qui sera mise dans un des côtés, & où l'on écrira tout ce que l'on aura observé sur chaque partie, ainsi que le jour & l'année que ce plan a été fait.

REMARQUE. Il y a encore plusieurs petites observations à faire que la pratique enseigne, & dont la majeure partie est répandue dans ce Traité, comme par exemple, de noter en levant les galeries, puits, &c. qui répondent à l'endroit que l'on mesure, de marquer la direction & la chute des filons & veines qui traversent.

Lorsque l'on opere dans les longues galeries, il convient de laisser à chaque 50 ou 60 toises, des marques dans le rocher ou sur les bois d'étaçonnages, lesquelles vous rapporterez sur le papier avec les mêmes signes, pour avoir de distance en distance des points fixes, d'où l'on puisse partir pour faire d'autres opérations sans être obligé de recommencer au premier point.

S U P P L É M E N T

D E L'ARITHMÉTIQUE DÉCIMALE.

L'ARITHMÉTIQUE décimale est une science qui enseigne à compter en fraction par dix.

Les Géomètres & principalement ceux d'Allemagne, se servent de cette méthode de calculer par dix, en divisant leur toise, perche, &c. en dix parties égales que l'on pourroit nommer pieds, dixièmes ou primes; ces derniers divisés encore en pouces, centièmes ou secondes; & celles-ci en lignes, millièmes ou tierces, & ainsi de suite à l'infini.

Ces différentes fractions s'écrivent l'une après l'autre, comme les chiffres ordinaires qui les précédent, en distinguant ceux-ci par

une virgule, & un autre petit chiffre appelé *caractere*, qui annonce par le nombre de ses unités combien il y en a dans la fraction.

Premier exemple. 3 toises 5 pieds ou dixiemes, 6 pouces ou centiemes, 4 lignes ou milliemes s'écrivent ainsi, 3564 (3; cette façon de noter les fractions n'a lieu que pour les longueurs, mais lorsqu'elles expriment des superficies ou des mesures cubes, il faut toujours deux ou trois chiffres pour une seule dimension qui est exprimée par ces fractions.

Second exemple. 5 toises quarrées, plus 10 pieds quarrés qui font le dixieme de la toise, & 25 pouces quarrés s'écrivent comme il suit, 5.1025 (4[□]. De même 8 toises, 100 pieds & 150 pouces cubes, s'expriment ainsi 8.100150 (6^c; ce qui est facile à comprendre en se rappelant que chaque toise divisée par dix, donne à son quarré 100 pieds ou dixiemes de toises quarrées; un de ces pieds encore divisé par dix, contient 100 pouces quarrés, & ainsi de suite; au lieu qu'une toise cube doit, suivant cette même méthode, faire 1000 pieds cubes, & le pied 1000 pouces, &c. d'où il suit qu'il faut deux chiffres pour chaque fraction des mesures quarrées, & trois pour les cubes; car s'ils excédoient ce nombre, ils feroient un entier de la fraction ou de l'entier qui les precede; ce qui prouve l'avantage de cette maniere de calculer, parce qu'on n'opere que sur les nombres entiers, comme il va être expliqué.

P R E M I E R P R O B L Ê M E.

Additionner un nombre entier & ses fractions, avec d'autres nombres de même espece.

§. I. Écrivez les nombres que vous avez à additionner, les uns sous les autres; favoir, les entiers sous les entiers & les fractions sous les fractions; commencez par la plus petite, en opérant comme sur des nombres entiers, & finissez par ces derniers s'il y en a.

§. II. Observez quel est le plus grand caractere qui exprime les fractions que vous retrancherez de la somme, en comparant

de la droite à la gauche, autant de chiffres que ce caractere a d'unités.

E X E M P L E.

Dimensions de longueurs.	Dimensions quarrées.	Dimensions cubiques.
32568 (3	46304 (4 [□]	13216 (3 ^c
8104 (3	1502 (2	1200413 (6
1675 (2	93712 (4	27105901 (6
280156 (4		
854376 (4	290216 (4 [□]	41522314 (6 ^c

Il faut observer que le caractere des dimensions quarrées se distingue par un □, & celui des cubes par un C, pour ne pas les confondre avec celles des longueurs simples.

I I. P R O B L Ê M E.

Soustraire un plus petit nombre & ses fractions, d'un plus grand avec de semblables fractions.

Placez le plus grand nombre le premier & le plus petit dessous, que vous exprimerez par leur caractere, dans le même ordre que dans l'addition; opérez ensuite comme dans la soustraction ordinaire, & du reste retranchez de la droite à la gauche autant de chiffres que le plus grand caractere a d'unités.

E X E M P L E.

Dimensions de longueurs.	Dimensions quarrées.	Dimensions cubiques.
36,5104 (4	26,3576 (4 [□]	45,019... (3 ^c
15,806. (3	5,9031 (4	19.786324 (6
20,7044 (4	20.4545 (4	25,232.76 (6

A l'addition aussi bien qu'à la soustraction, on n'ajoute ou ne retranche jamais les longueurs des quarrés, ni ces derniers des dimensions, parce que chaque espece doit être jointe ou ôtée de son espece, afin que la somme qui reste soit aussi de la même; il en est autrement dans la multiplication & la division.

III. P R O B L È M E.

Multiplier une dimension décimale par une autre semblable.

Lorsque des longueurs se multiplient par des longueurs, il en résulte des superficies ou un nombre quarré, & des cubes en multipliant des quarrés par des longueurs.

Mettez indifféremment un nombre sous l'autre avec son caractère, en multipliant à l'ordinaire, & du produit qui en résultera vous retrancherez autant de chiffres qu'il y a d'unités dans les deux caractères pris ensemble.

E X E M P L E.

Longueurs par longueurs ou largeurs.	Longueurs par un quarré.	Le quarré par la longueur ou profondeur.
356 (2 812 (2	51204 (4 [□] 16 (0	253104 (4 [□] 103 (2
712 356 2848	307224 (4 ^c 51204 (759312 2531040
289072 (4 [□]	819264 (4 ^c	26069712 (6 ^c

Pour bien entendre cette maniere de multiplier, on n'a qu'à tracer sur le papier un quarré ou un cube, suivant les dimensions multipliées; mais la mesure d'un cube sera encore plus facile à concevoir, en formant un cube dont chaque face sera divisée, par exemple, en 3 pieds ou dixiemes de longueurs, & ensuite taillée par toutes ces divisions, on aura 27 petits morceaux qui font autant de dixiemes cubiques.

I V. P R O B L È M E.

Diviser un nombre avec des fractions décimales par un autre nombre décimal.

§. I. La division se fait comme à l'ordinaire, où le nombre à diviser doit toujours être plus grand que le diviseur, & s'il arrive que celui-ci quoique plus petit, ait un plus grand nombre de fractions, on ajoute à l'autre autant de zéros & d'unités à son caractère, qu'il y en a dans celui du diviseur.

§. II. Ecrivez ce dernier sous le premier, & commencez la division de la gauche à la droite; s'il ne reste rien, ôtez le caractère du diviseur de celui du nombre à diviser, le produit exprimera le caractère du quotient.

§. III. Mais si après la première division il reste quelque chose, on ajoute au nombre à diviser plusieurs zéros, & le même nombre d'unités à son caractère; on continue la division jusqu'à ce qu'il ne reste plus rien, ou que les parties deviennent si petites qu'elles ne puissent plus être comptées.

E X E M P L E.

$$\begin{array}{l} \text{Longueur } 1152 (2^{\square} \\ \text{Largeur } 190 \quad 0 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 48 (1 \text{ larg.} \\ 24 (1 \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} 8832 (3^c \\ 470 \\ 00 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 12 (1 \\ 736 (2 \end{array} \right.$$

A U T R E.

$$\begin{array}{l} 563 (2^{\square} \\ 00 (3 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 70 (1, \\ 8 (1, \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{il reste 3;} \\ \text{que l'on divisera en ajoutant} \end{array} \right.$$

des zéros,

$$\begin{array}{l} 5630000 (6^{\square} \\ 000000 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 70375 (4 \\ 8 (1 \end{array} \right.$$

N'ayant eu besoin dans cette division que de trois zéros, il faut diminuer le caractère 6 d'une unité, puisque nous nous sommes servis de 4 & du 5 qui vient; ôtez celui du diviseur 1, vous aurez le caractère du quotient de 4, ainsi vous ne retrancherez que quatre chiffres de la droite à la gauche.

§. IV. Lorsque vous divisez des quarrés par longueurs, il en résulte au quotient des longueurs ou lignes; de même qu'en divisant un cube par son quarré, le quotient est sa hauteur & profondeur.

V. P R O B L È M E.

De l'extraction de la racine quarrée.

Il n'y a ici d'autre différence de l'extraction ordinaire, que de

diviser le nombre ou la quantité de chiffres qui expriment la fraction par deux, où le quotient marquera combien il doit y avoir d'unités au caractère de la racine.

EXEMPLE.

$$\begin{array}{r|l}
 2 & \left. \begin{array}{l} 4 \\ 38 \\ 94 \\ 64 \\ 6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 00 \\ 14 \\ 39 \\ 88 \\ 69 \end{array} \\
 11 & \left. \begin{array}{l} 00 \\ 36 \\ 06 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 4 \\ \hline 3456 \end{array} \left(\begin{array}{l} \square \\ 2 \text{ racine.} \end{array} \right.
 \end{array}$$

VI. ET DERNIER PROBLÈME.

De l'extraction de la racine cube.

Cette extraction se fait à l'ordinaire, mais au lieu de diviser le caractère du nombre cube dont on veut extraire la racine par deux, on le divise par trois, pour avoir au quotient le caractère de la racine.

EXEMPLE.

$$\begin{array}{r}
 190,410,480 \quad (\quad 6 \\
 \underline{125} \qquad \qquad \qquad 575 \quad (\quad 2 \text{ racine} \\
 65,410 \\
 \underline{60,193} \\
 5217,480 \\
 \underline{4916,375} \\
 301,105 \quad \text{reste.}
 \end{array}$$

Si l'on veut avoir la racine cube du restant 301,105, il faut ajouter trois zéros pour chaque fraction, & continuer l'extraction aussi loin que l'on voudra; ce qui se pratique aussi à l'égard de l'augmentation des zéros, lorsqu'il manque quelques chiffres à remplir la dernière fraction, dans le nombre dont on veut extraire la racine.



SECONDE MÉMOIRE.

MINES D'OR ET D'ARGENT DE LA SUEDE ET DU TIROL.

SECTION PREMIERE.

Mine d'or d'Adelfors dans la Paroisse d'Alshéda, Province de Smoland en Suede.

Par MM. JARS, année 1767.

§. I. DEPUIS environ 30 années que s'est faite la découverte de cette mine (1), elle a été exploitée sans interruption aux frais de la Couronne, quoique son produit ait suffi à peine pour en payer les dépenses; c'est pourquoi dans la dernière Diète, il fut question de l'abandonner; elle mérite néanmoins de nouvelles avances pour en étendre l'exploitation, car il en résulte toujours un bien réel pour l'État, & quoique l'entreprise n'en soit pas profitable, on a toujours l'espérance qu'elle le deviendra: on ne fait monter son produit annuel, quant à présent, qu'à 12 marcs d'or, mais il y a lieu de croire qu'il augmentera avec le tems, & au dire du Directeur qu'on le poussera jusqu'à cent marcs & même au-delà.

§. II. La montagne qui renferme cette mine peut être regardée comme moyenne, sur-tout si l'on compare sa hauteur à celle de ses voisines qui l'entourent; elle est exposée au nord-ouest dans l'endroit où l'on a exploité deux filons parallèles, distans l'un de l'autre d'environ 150 toises, dont la direction du nord-est au sud-ouest, est presque parallèle à celle du vallon, & qui inclinent de

Situation de cette mine & disposition des filons.

(1) Voyez ci-après, Section II, la dissertation historique sur la découverte de cette mine, par sieur Colliander.

30 à 40 degrés de la ligne horizontale, du côté du sud-est; on n'exploite actuellement de ces deux filons que le supérieur, celui qui est près du vallon est entièrement suspendu.

Nature des rochers & des filons.

§. III. Les rochers qui composent la montagne, sont de la nature du schiste, dont les lits ont une position presque perpendiculaire, & une direction contraire à celle des filons, de sorte que ceux-ci ne portent du minerai qu'autant qu'ils coupent les premiers en angle droit.

Ces filons sont sujets à être dérangés dans leur direction, c'est-à-dire, que ce que les Allemands nomment *klüft* ou fente, les jette presque en angle droit, du côté du toit ou de celui du mur, à quelques pieds d'éloignement, même jusqu'à 5, 6 & 7 toises; on fait à ne pas s'y tromper si le filon est dans le toit ou le mur, par conséquent si l'on fait attention à cette fente qui n'a point d'épaisseur & qui n'est proprement qu'une trace du filon, on ne s'amusera pas à le chercher en suivant cette trace, l'on s'exposeroit à faire des ouvrages inutiles & même à le masquer, puisque dans cette direction on suivroit les lits du rocher, où bientôt la trace ne pourroit plus se distinguer, ce qui est arrivé dans le commencement de cette exploitation; mais l'expérience a appris que le plus sûr moyen, étoit d'avancer la galerie & d'y faire une traversée en angle droit, du côté où la trace a indiqué que devoit être le filon.

Especes des minerais.

§. IV. Le minerai que produit ce filon est une pyrite martiale aurifere, les Chymistes Suédois regardent l'or qui y est contenu, comme minéralisé par le soufre, par l'intermede du fer.

Cette pyrite est ordinairement adhérente à un quartz gras ou *felt-quartz*, dont quelques morceaux laissent appercevoir de l'or natif; nous en avons même vu & rapporté quelques échantillons qui sont aujourd'hui très-rares, puisque tout ce que l'on extrait est transporté au bocard, & que l'on n'en fait aucun choix.

Le filon en général est fort étroit, car la pyrite & le quartz ensemble n'ont que quelques pouces de largeur & rarement un pied;

Le surplus est un schiste mêlé de quartz, & sur-tout d'une argille durcie que les Suédois nomment *Horn-Schieffer* ou *Schiste corné*, dans lequel on remarque des grains de pyrite aurifere, de sorte qu'on ne compte que sur environ deux pieds pour la largeur totale du filon; plusieurs Chymistes nous ont assuré que la pyrite pure tient $\frac{1}{2}$ jusqu'à 2 loths par quintal, mais que l'on ne fait fond que sur cette première teneur.

Ce que la pyrite tient en or.

§. V. Cette mine est la seule dans la Suede, qui soit exploitée comme celles de France & d'Allemagne, par petits puits, galeries & autres travaux souterrains; c'est aussi la seule où les filons soient si étroits: on y forme des ouvrages en échelons, des strosses, des castes, &c. & elle coûte peu de bois d'étañonnage; la profondeur de cette mine est de 50 à 60 toises, & l'étendue des travaux n'est pas considérable (*).

§. VI. Quoique les filons ne fournissent pas une grande quantité d'eau, les frais qu'elle coûte à élever ne sont pas en raison du produit; il étoit donc important d'appliquer les moyens de les diminuer: c'est pourquoi il a été entrepris depuis plusieurs années, dans l'endroit le plus bas, une galerie qui écoulera les eaux de 30 toises de profondeur, & dont la longueur sera de 180 toises: elle en a actuellement 110 de faites; & quoiqu'elle soit travaillée des deux côtés même à prix fait, cet ouvrage ne peut aller bien vite par la nécessité où l'on est de faire du feu contre le rocher pour l'attendrir, & que par cette raison l'ouvrier ne peut y travailler de suite: pour avancer une toise dans la galerie qui a 8 pieds de hauteur, sur 3 à 4 de largeur, on brûle 8 à 10 cordes de bois de pin (1); on y a déjà approfondi deux puits d'air qui sont d'autant plus nécessaires, qu'il en faut un grand courant pour faire brûler le bois (2).

(*) Voyez le profil de cette mine, Pl. VI. I.

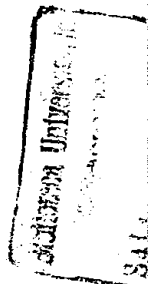
Galerie d'écoulement.

§. VII. On a construit sur cette mine deux machines à mou-

Machines;

(1) La corde de bois est de 83 pieds cubes, pied de roi.

(2) Cette méthode de préparer & d'allumer les bûchers contre le rocher, est décrite dans le Mémoire.



lettres, dont l'une sert à élever les eaux, & l'autre à l'extraction des minerais; à cette première qui fait mouvoir les pompes, on a adapté un tirant, qui à l'aide d'une barre de fer semblable à celle d'un moulin à scie qui fait avancer la pièce de bois, & qui est mise en mouvement par un varlet, fait agir une roue dentée & un rouet qui engrenne dans un autre, & ainsi de suite pour faire tourner l'aiguille d'un cadran placé extérieurement; c'est sur l'indication des heures marquées sur le cadran, que sont payés les maîtres des chevaux qui font aller la machine auxquels l'on donne tant par heure.

§. VIII. C'est ordinairement pendant l'hiver que se fait le transport des minerais au bocard, éloigné d'une demi-lieue, sur des traîneaux.

Le bocard & les tables à laver sans toiles nous ont paru d'une mauvaise construction & peu avantageuses; les grilles où passe le minéral au sortir des pilons sont si mal faites, que l'on en aperçoit sur les tables d'aussi gros que des pois & des lentilles, mêlé avec le fin, d'où il est impossible que la séparation puisse se bien faire: on nous a montré qu'en poussant un peu loin le dernier lavage du minéral, on pouvoit en séparer un peu d'or massif.

Comme ce bocard ne suffit pas, à beaucoup, près pour piler toutes les matières extraites des filons, au lieu de suivre ce qui est exécuté ailleurs, on a imaginé une construction nouvelle de bocard, dont le succès paroît bien douteux, quoique l'on croie avoir beaucoup perfectionné. Pour se procurer un cours d'eau on a construit un canal assez dispendieux de 400 toises de longueur, qui n'amène que 2 pieds & demi à 3 pieds de chute, qui pouvoit être plus considérable, si on en eût formé la prise d'eau plus loin; la roue est à ailes dans lesquelles on a pratiqué des espèces de caisses, pour élever l'eau nécessaire aux pilons & aux laveries. Son diamètre de 26 pieds (1) & son arbre a été doublé de façon qu'il en a 8 ou 9; sa circonférence est armée de 11 man-

(1) Le pied de Suede égale 22 pouces pied de roi.

tonnets qui font élever 42 petits pilons très-légers; comme ils n'ont que 4 à 5 pouces au plus de levée, ils feront certainement un effet bien moindre, que nous ne croyons pas être suffisant pour pulvériser le minéral qui ne fera que s'arrondir sans eux, & dont la surface se détachera comme une farine; c'est du moins ce qu'il nous a paru en les voyant travailler.

On n'a point mis de grille, mais à une certaine hauteur on a ménagé des canaux de communication avec une grande caisse, qui elle-même en a du côté opposé, pour se décharger dans des caisses allemandes, suspendues sur des chaînes pour être mises en mouvement, de la même manière que les tables de répercussion usitées en Saxe & en Hongrie (*). L'intention est que, au sortir du bocard, le minéral se lave tout de suite, & de diminuer par-là beaucoup de main-d'œuvre; mais on n'a pas fait attention que les différentes grosseurs du minéral pilé, n'auront pas le tems de se séparer, & que l'on risquera d'envoyer à la rivière le plus fin.

§. IX. La fonte des minerais se fait dans un fourneau courbe, à peu près semblable à ceux dont on se sert aux mines de cuivre de Fahlun; on y pratique de même un grand bassin dans l'intérieur, & la percée se fait dans un des murs de côté. Comme rarement la fonte a lieu par le manque de minéral lavé, nous n'avons pu y voir opérer; ce que nous allons rapporter du procédé est d'après le détail que nous en a fait le Directeur.

Le *schlick* ou minéral lavé, qui tient environ demi-loth par quintal, est fondu avec partie égale de mattes provenant du travail de l'imbibation, qui ont été rôties 5 & 6 fois; elles servent de flux & d'addition quelconque; on n'y ajoute pas même des scories, mais celles que l'on obtient de cette fonte sont mises à part pour être fondues avec une pyrite qui ne contient point d'or: il nous paroîtroit plus convenable de les fondre avec du *schlick* aurifère le plus pauvre, puisqu'il est lui-même une pyrite; mais dans ce cas, il faudroit le moins laver, c'est-à-dire, le rendre par le lavage moins riche en or; ce seroit au reste une expérience à faire.

(*) Voyez la Pl. XXI, Fig. 1, 2, 3.

Fonte des minerais d'or.

Ces mattes grillées cinq à six fois, lorsqu'elles ne tiennent pas au-dessus d'un demi-loth d'or par quintal, sont fondues comme ci-dessus à partie égale avec le *schlick*, & tiennent lieu de celles d'imbibation provenant de l'opération suivante.

Sur un foyer semblable à celui du raffinage du cuivre que l'on remplit de charbon, on met 16 quintaux des mattes de la première fonte, auxquelles on ajoute, lorsqu'elles sont fondues, deux quintaux de litarge, & depuis 20 jusqu'à 40 livres de fer coulé qui précipite l'or dans le plomb, à mesure qu'il se révivifie : après trois ou quatre heures on fait couler le tout dans un bassin de réception, le plomb se précipite dans le fond & laisse furnager la matre, qui est celle que nous avons nommée d'imbibation. Le Directeur nous a assuré que lorsqu'elle étoit cuivreuse, la litarge ne suffisoit pas, qu'alors on en ajoutoit moins, mais qu'on y substituoit du minéral de plomb ; & à défaut de ce dernier, il en composoit un factice en fondant ensemble de la litarge & du soufre.

On obtient de cette opération environ 120 livres de plomb, ou œuvre, qui tiennent depuis 6 jusqu'à 9 loths d'or.

On n'ajoute point de scories dans les fontes afin, dit-on, que les mattes ne puissent s'y répandre & s'y diviser ; les fourneaux de grillage murés de trois côtés sont très-petits, l'on n'y grille que 10 *schipfund* à la fois, ou environ 40 quintaux.

Le fourneau de coupelle est aussi très-petit, on n'y affine que deux quintaux de plomb à la fois, & l'or qui provient de cet affinage est raffiné dans un creuset avec du borax, du salpêtre & du sublimé corrosif ; on prétend qu'à l'affinage, il vient au titre de 21 jusqu'à 23 karats de fin.



SECTION DEUXIÈME.

Dissertation historique & minéralogique sur la mine d'or d'Adelfors en Smaland, Province de la Suede.

Par JEAN COLLIANDE, traduite du latin, année 1764.

ART. I. EXISTE-T-IL de l'or dans les climats septentrionaux ? Question trop prématurée, peut-être, mais question curieuse agitée jusqu'à présent par nombre de Savans. Plusieurs d'entre eux, peu convaincus d'ailleurs de l'influence du soleil sur les corps sublunaires métalliques, ont pensé qu'il n'étoit pas possible de trouver des mines d'or dans les contrées hyperborées, où la rigueur du froid fait nécessairement languir la nature, & contraire par-là même la génération des métaux précieux (1) ; ils appuient encore leur sentiment, sur ce que le globe terrestre ayant sous les tropiques un mouvement plus considérable, il doit y avoir dans ces climats une densité plus grande, qui ne peut être occasionnée que par l'existence des riches métaux qui y sont produits : mais ils n'ont pas fait attention que si cette densité du globe est nécessairement plus grande sous les tropiques, elle peut être attribuée également (pour ne pas dire plus sûrement) à la masse plus considérable de matière qui est sous l'équateur ; ainsi que le démontre le plus grand diamètre de la terre. Ces Savans enfin en appellent aux expériences faites jusqu'à ces derniers tems. Tacite, à mon avis, étoit plus prudent & plus circonspect ; dans le 5^{me} chapitre de son ouvrage, s'il paroît douter qu'il y ait des mines d'or & d'argent en Germanie, il ajoute, mais, *quelqu'un les a-t-il fouillées ?*

D'autres au contraire & en grand nombre, ne doutent point que nos climats glacés, n'aient eu des mines d'or en abondance, quoiqu'on ne puisse encore y en trouver ; ils s'autorisent d'abord du sentiment du grand Olaus, qu'ils regardent comme un témoin

(1) Bourguet, lett. phil. Sporing, in *actis erud. Upsal* 1737.

auquel il n'y a rien à répliquer; cependant, quoique cet auteur dans le livre 6^{me}, chapitre 10 de son ouvrage, s'étende jusqu'à laisser ses lecteurs sur le détail des mines d'or qui abondoient autrefois dans notre patrie, & que la peste, la guerre, la famine & d'autres fléaux semblables ont ensuite forcé d'abandonner; ceux qui sont dans le sentiment opposé suspectent son avis, & refusent de l'en croire sur ce point, où il paroît varier quelquefois.

On donne pour seconde preuve de l'existence de nos mines riches, cette abondance d'or dont, suivant ce même Olaus étoient ornés les temples des idoles, les palais des rois, les beaux des enfans & les harnois des chevaux; outre cette quantité de vaisselle, de bracelets, d'anneaux & autres meubles dont on voit de précieux restes dans les curiosités qu'on a tirées des anciens tombeaux (1), & qu'on trouve encore de nos jours: là cependant on ne peut rien conclure de certain; car ne pourroit-on pas attribuer toutes ces richesses à l'industrie des anciens Goths, qu'on fait avoir exercé la piraterie & fait un grand commerce avec les étrangers? Néanmoins ce qui donne du poids à toutes ces raisons, c'est ce que racontent les auteurs anciens de *Gryphes* du septentrion qui étoient couverts d'or.

Plusieurs par ce mot de *Gryphes* prétendent moins désigner les richesses précieuses, que les personnes même qui cherchoient à découvrir & à conserver ces trésors; ajoutez à ce le proverbe des rabins, voulez-vous devenir riche? allez au nord; voulez-vous devenir savant? allez au midi; & ce qui confirme sur-tout cette opinion, c'est l'oracle du saint homme Job qui nous dit: l'or vient du septentrion; mais il n'est pas possible de rapporter toutes leurs raisons.

Pour moi, qui ne veux prendre aucun parti dans cette question sur laquelle j'ai jetté à peine un coup d'œil, je me contenterai de croire, que comme le soleil n'a point encore achevé toutes ses révolutions, nous ne connoissons point non plus toutes

(1) Biorneri.

richesses renfermées dans le sein de la terre de ces contrées boréales: sans entrer donc dans cette dispute, je la laisserai vider aux historiens à qui elle appartient de droit; c'est à eux à examiner s'il y a eu réellement autrefois en Suede des mines d'or; quant à celles qu'on pourra trouver dans la suite, la postérité aura soin de les compter & d'en conserver la mémoire; au reste on nous a annoncé par un présage heureux, conçu je ne sais sur quel fondement, que les terres septentrionales cachent dans leur sein des trésors considérables: c'est Théophraste Paracelse qui l'assure, *Aphorisme 94, de generatione metallorum, &c.*

Son opinion paroît être appuyée par l'auteur anonyme d'un livre imprimé à Cassel, en 1616, sous le titre de *Fama Fraternalis, cap. de flavo leone ex septentrione.*

Ces réflexions faites, & après avoir dit quelque chose dans les articles suivans de l'histoire de Suede, je ferai connoître par une description nette & claire la mine d'or d'Adelfors, située dans la province de Smoland ma patrie; cette mine est une des plus renommées qu'on connoisse aujourd'hui en Europe, si toutefois elle n'est pas plus fameuse; je n'oublierai rien pour lui assurer le mérite & la réputation dont elle jouit; & pour seconder mes efforts, j'ose compter sur la bienveillance dont veut bien m'honorer le lecteur.

ART. II. Je viens aux tems les plus rapprochés de nous, mais je ne parlerai pas de cette espèce d'or que nous devons à l'art du Chymiste; l'infortuné Paykull en donna l'année 1706, un essai que Spring a vu dans l'académie de Bromel, & l'on conserve dans les archives royales des antiquités du royaume, une monnoie faite avec ce même or. Je passerai aussi sous silence les vestiges d'or trouvés en si grand nombre, & presque sans recherches dans plusieurs mines d'argent, de cuivre & d'autres métaux, soit à Ahlun, Hellefors & autres lieux de Suede.

L'unique objet sur lequel je veux insister ici, c'est l'or tiré avec plus ou moins de profit des mines ou des métaux: sous ce

point de vue, mes premières observations doivent se porter sur la veine d'or découverte depuis si long-tems à Alshéda, dans la province de Smaland. Voici ce qu'en dit *Dalin* dans son histoire de Suede.

« Deux ans après on fit la découverte en Suede d'une mine d'or à Alshéda dans la Smaland. Cette découverte fut faite par *Henri Lejel*, à qui le Roi Jean III donna des lettres de possession perpétuelle de différentes terres, pour l'engager à exploiter cette mine; mais cet ouvrage a été négligé jusqu'à notre tems ».

Nous ignorons au reste par quelle malheureuse destinée une entreprise de cette importance n'a pas été suivie, & ce qui l'a fait échouer dès son commencement; & si tous aujourd'hui ou du moins le plus grand nombre en ignore les raisons (ce qui paroit bien surprenant), nous craignons bien qu'il ne reste rien de ces premiers travaux qu'une vaine ombre; d'ailleurs nous ne pouvons faire aucune recherche exacte de la cause qui a fait tomber, presque au moment où il a été conçu, le projet de fouiller cette mine précieuse; nous pouvions tout au plus par conjecture attribuer la chute de cette entreprise aux malheurs de ces tems-là; mais des conjectures ne démontrent point le vrai, & il vaut mieux sur ce point garder le silence.

La seconde mine digne de notre attention est celle du *Mont d'argent oriental* (*ostrafilsberget*) située dans la Dalécarlie, Paroisse de *Tun*: on peut assurer que l'argent qu'elle produisoit ne contenoit que peu ou point d'or; cependant l'illustre Comte de la Gardie, Maréchal du Royaume, rapporta en 1636, en présence du Sénat, qu'on avoit anciennement rencontré des vestiges d'or dans cette montagne. Convaincu de la vérité de ce fait le Baron de *Gripenhielm*, Gouverneur de ladite province, eut soin de faire séparer de l'argent tiré de cette mine, l'or qui y étoit mêlé, & il fut le premier à en faire faire différentes monnoies de

l'un & l'autre métal; en 1695 (1), il s'en tint à ces premiers succès, & les travaux pour lors ne furent pas poussés plus loin.

On perfectionna dans la suite l'or qu'on tira de l'argent de cette mine, & on dut ces progrès aux soins d'Adolphe Christiernin & de Roshof son associé, qui environ l'année 1748, se chargea de reprendre les travaux de cette mine alors abandonnée, & les continua pendant quelques années, en faisant usage du départ par la voie sèche établie à Stockholm par le directeur *Flinberg*; mais ces travaux furent encore interrompus & entièrement abandonnés: néanmoins la livre d'argent rendoit depuis 4 jusqu'à 10 ducats.

La troisième mine remarquable est celle du *Mont d'argent occidental*, située à l'occident de la même province & dans la paroisse de *Norrberck*; il est sûr qu'on en a tiré de l'or, & nous en avons la preuve dans une lame d'or, dont on fit présent à l'académie de *Bromel*, & qu'on conserve dans les archives royales. L'inscription qui s'y lit nous apprend que le baron *Jonas Cedercreutz* la fit faire en 1711 de l'or de *Woüest silfberget*; & suivant ce que rapporte *Sophie Brenner* dans ses poésies, le quintal d'argent de cette mine donnoit un demi ducat d'or pur.

En quatrième lieu, la mine de cuivre de *Svappavar* située à *Tornéa* dans la Laponie, donne aussi de l'or, ainsi que semble l'indiquer un échantillon de ce minerai, que l'on conserve dans le cabinet du college royal, sous le numéro 642; on y voit en effet, non-seulement un or solide, mais encore un or superficiaire adhérent à du quartz de couleur blanche; cet échantillon fut trouvé en 1742 (2). *Scherfer* & après lui *Sporing* en font mention; au reste je n'oserois pas assurer que ce morceau ait été tiré de la dite mine.

(1) On dit que le marc d'argent donnoit depuis 28 jusqu'à 36 grains d'or. *Sporing* s'entend plus au long sur cet article; on peut le consulter, ainsi que *Brenneri*.

(2) *André Ståckenströms*, maître Mineur & depuis Conseiller du College des Mines, trouva au mois d'Août 1742, une masse d'or natif dans une gangue de quartz, dans laquelle on distinguoit des loupes d'un azur brun, mêlé de malachite.

Enfin l'on dit qu'il s'en est trouvé dans la Finlande & même dans l'isle *Forfoo*, paroisse de *Perno*, distante de neuf milles de la ville d'*Helsingfors* dans la *Nylande*; cette mine donna d'abord de l'argent dont on tira de l'or en 1612, mais les eaux la submergerent presque avant qu'on la connût, & elle est entièrement abandonnée; ce fait est constaté par tout ce qu'en dit *Sporing*.

Les preuves que j'ai rapportées jusqu'à présent démontrent assez qu'il existe de l'or en Suede; mais pour qu'il ne reste plus de doute sur la possibilité de trouver de l'or dans les climats du nord, je citerai encore cette abondance d'or découverte en Norwege, non-seulement dans la mine de *Kongsberg* (1), mais encore en d'autres contrées, & cet or nouvellement trouvé dans l'ouverture faite à *Edsvald* à 8 milles de *Christiania*, dans une veine de quartz méridionale, & une veine de pyrite qui s'étend à l'orient; on voit dans le célèbre cabinet d'histoire naturelle du Président, un échantillon de mine qui laisse appercevoir un or solide & en lames, adhérent à du quartz un peu ferrugineux.

Que ce soit par ignorance ou par jalousie, que certaines personnes veuillent encore assurer qu'il n'est point de mines d'or dans les climats froids, & que l'on n'en a jamais trouvé ni que l'on n'en trouvera en Suede; ce que je viens de rapporter doit assurément leur faire changer d'idées; mais un témoignage auquel il leur sera impossible de se refuser, & qui vaut mieux lui seul que toutes les preuves déjà données, c'est l'existence de la mine d'or d'*Adelfors* dans la *Smaland*, découverte en l'année 1738, & dont je vais donner la description.

SECTION PREMIERE.

Histoire de la découverte de la mine d'or d'Adelfors.

ART. III. Ce qui a d'abord donné lieu à la découverte de

(1) Daniel Tilas, Gouverneur de la Province, a fait faire de cet or une piece de monnoie: j'avouerai ici avec reconnoissance que c'est à ce savant que je dois une partie des observations que je viens de rapporter, & de celles que je rapporterai par la suite.

Cette mine, est un procès occasionné par l'envie de pouvoir faire des charbons; ce procès s'éleva entre le possesseur du martinet des cuivres de *Gya*, appelé aujourd'hui *Adelfors*, situé dans la préfecture de *Junecopens* à l'orient, paroisse d'*Alsbed*, d'une part; & d'autre part, les possesseurs du martinet en fer appelé *Paulstrom* dans la paroisse de *Kulstrop*. Il étoit question d'une belle forêt très-propre à la préparation des charbons; elle fut adjugée au possesseur du martinet en cuivre, comme étant plus ancien & occupé sur un métal plus noble: cette préférence déplut aux propriétaires du martinet en fer; ils promirent une somme considérable à quiconque pourroit trouver dans le sol de cette forêt, des mines de cuivre ou de fer semblables à celles de *Gyafors*, étant sûrs, si une telle découverte se faisoit, qu'ils partageroient les bois de la forêt; il n'en fallut pas davantage pour engager quelques manoeuvres, & les gardes-forêts de la paroisse d'*Alshéda* & de celle d'*Okna*, voisine de la première, à chercher avec soin les mines qu'on desiroit. Un garde-forêt *Nicolas Stenborg* & le nommé *Germund Jonas*, habitans de *Biorkolm*, paroisse d'*Alshéda*, furent assez heureux pour découvrir en l'année 1737, des pierres ferrugineuses dans une fente de la montagne, dont le pied s'étend vers le marais *Giola*, & située dans le fond des terres de *Germunderyd* en tournant au nord; ce fonds est éloigné de cet endroit de 16 milles, & d'un demi-quart de mille du martinet de *Gyafors*.

On mit à part ces pierres ferrugineuses; on fit une ouverture dans la montagne, & on découvrit une veine de quartz avec de la pyrite mêlée de particules de cuivre, & remplie de petites pointes, & quelques lames que l'on jugea être cuivre natif; cette veine s'étendoit de l'orient à l'occident: après quelques semaines de travail, *Stenborg* & *Jonas* abandonnerent leur ouvrage; ils ne s'étoient entrepris que pour trouver du cuivre, & la veine qu'ils avoient d'abord fouillée, ne leur parut pas mériter leurs peines & leurs soins.

ART. IV. M. Antoine Svab, intendant des mines de la province

de Schönen, & ayant par-là même juridiction sur celles d'Adelfors, vint heureusement dans le mois d'avril de l'année suivante 1738, visiter la mine de cuivre de *Cleva*, située dans la paroisse d'*Alshéda*; cet homme célèbre en minéralogie, occupé à examiner avec soin ladite mine & les métaux qu'elle contenoit, eut quelque soupçon qu'on pouvoit y trouver de l'or; il ne fut pas trompé dans l'espérance qu'il avoit conçue. En effet, il avoit donné ordre qu'on apportât les pierres que *Stemborg* avoit trouvées dans les terres du village de *Germunderyd*, & ce que le garde-bois avoit cru n'être que du cuivre, fut constaté être de l'or natif. *M. Svab* fit enlever les terres & les pierres qui étoient dans l'ouverture qu'on avoit faite, il en fit puiser l'eau & y trouva de l'or: ainsi c'est aux soins de cet illustre Savant qu'on doit attribuer la gloire de cette découverte.

Cette première ouverture est appelée aujourd'hui du nom du lieu où elle a été faite, *Germunderyd*: elle n'a que trois toises de profondeur; on y trouve une pyrite abondante qui ne contient que très-peu d'or.

2°. Après ces premiers & heureux essais, le college royal des mines commit son assesseur *M. Laurent Benzelsfiern*, pour aller reconnoître & examiner à fond cette nouvelle mine d'or, trouvée dans la province de Smaland. Les connoissances & les lumières de *M. Svab* pouvant lui être nécessaires dans cet examen, cet illustre membre du même College voulut bien se joindre à lui; mais par l'événement le plus heureux que ce dernier pût désirer dans cette occasion, il eut l'avantage de trouver en présence de *M. Benzelsfiern*, une autre veine d'or dans le penchant d'une montagne escarpée, au-delà du marais de *Giola*, près du village d'*Offlandahult* de la paroisse d'*Okna*; cette découverte mit le comble à ses desirs. On ne compte que 120 toises de distance entre cette nouvelle veine d'or située à l'orient, & la première ouverture vers laquelle s'étend la mine ancienne de la couronne, qui a déjà 27 toises de profondeur. Depuis ce tems-là, on a trouvé &

exploité presque chaque année de nouvelles veines d'or.
3°. Et d'abord en 1738, on fit l'ouverture nommée *Hallehagen*, du nom de *Germain Kolher*, près & au sud-ouest de *Germunderyd*: cette ouverture n'a de profondeur qu'une toise & deux pieds.

4°. La nouvelle mine de la couronne (*Nya Cron Grufvan*) découverte par les ouvriers *Svenon*, *Charles* & *Jona Nicolas*, en 1740, a déjà 3 toises de profondeur oblique; le profil de cette ouverture peut être apperçu dans la planche VIII.

Planche VIII.

5°. Ce fut encore en 1740, que le célèbre médecin *Ol. Kahlmeter*, assesseur du college royal des mines, découvrit la mine nommée d'*Adolphe Frédéric*, lequel par les loix devenoit possesseur légitime d'une portion de cette mine; mais il céda son droit à la couronne. Cette mine percée obliquement est profonde de 48 toises: voyez la planche VIII.

6°. En 1739, le décurion *Ekedal* trouva la mine du nom de *Gallon Grufvan*; elle a 10 toises de profondeur.

7°. L'ouverture (*Tornes Skierpning*) que le nommé *Torne*, maître des montagnes, découvrit en 1742.

8°. Celle d'*Olai* (*Ollsons Skierpning*) découverte en 1747, par *Odelberg*, qui a cédé à la couronne la portion qui lui revenoit de droit; elle a 2 toises de profondeur.

9°. La nouvelle ouverture (*Nya Gallon Grufvan*) a été découverte en 1757, par *Ericborg* & par *Holmberg*.

10°. C'est encore le décurion *Ekedal*, qui découvrit en 1744, celle qui porte son nom, profonde de 4 toises.

11°. Et en 1751, celle qui est voisine de la charbonniere, fut découverte par le garde-bois *Stenborg*.

12°. Le même *Stenborg*, inspecteur des mines, découvrit en 1761, celle qui porte son nom, profonde de 4 toises.

13°. Enfin, la nouvelle ouverture de *Stenberg*, date de 1763, & a demi-toise de profondeur.

ART. V. Le droit de possession, par rapport à ces mines, me

paroît devoir entrer dans cette partie historique, & d'abord je ne faurois assez louer la prudence de M. Laurent Benzeltiern ; ce gouverneur de la province, connoissant à quelles cruelles vicissitudes l'exploitation des mines d'or étoit exposée dans les autres pays, reconnut qu'il étoit en quelque façon impossible que des particuliers pussent fournir aux dépenses nécessaires aux travaux métallurgiques, qu'exigeoit la veine ancienne de la couronne découverte en 1738. Le droit du fonds appartenoit au habitans d'*Offlandahult* ; M. Benzeltiern l'acheta pour le roi qui en devint maître, & les suites prouvent combien en cela il avoit agi prudemment.

En effet, cette opération ne fut pas plutôt connue des possesseurs du martinet en fer de *Paulstrom*, qu'ils s'intriguèrent & excitèrent quelque tumulte ; & comme depuis long-tems ils avoient projeté d'acheter la mine de cuivre de *Cleva*, & le martinet de *Gyafors*, ils crurent que les mouvemens qu'ils excitoient leur rendroient plus facile la possession de toutes les mines déjà trouvées dans ce canton, & de celles qu'on y découvrirait dans la suite ; ils n'épargnerent donc ni travaux ni dépenses pour venir à bout de leur projet. Semblables aux aruspices appliqués à lire dans les entrailles des victimes, ils fouilloient toutes les veines de quartz qui se trouvoient dans leur voisinage, ils en fondoient les morceaux suivant les loix de la métallurgie, & les procédés reçus ; & par-là ils crurent s'assurer le droit de possession, & faire renaître pour eux le siècle d'or.

Les gens de la campagne ennuyés de leur pauvreté, s'empressèrent de seconder leurs travaux, & sur l'appât des récompenses qui leur furent promises, ils n'oublièrent rien pour fouiller la terre & pénétrer jusques dans son sein. Outre cela on pensa que l'on accéléreroit beaucoup l'ouvrage, & qu'on se porteroit avec plus d'ardeur au succès de l'entreprise, si on formoit une société ; il y entra jusqu'à 300 personnes, & chacune fournit cinq cents écus d'argent pour subvenir aux frais nécessaires : on acheta

d'abord la mine de *Cleva* & le martinet de *Gyafors*, avec les privilèges qui y étoient annexés ; & dès-lors cette mine, le martinet & cette société furent appelés du nom d'*Adelfors*.

On n'avoit point encore commencé à travailler aux frais du roi dans la mine ancienne de la couronne ; la société d'*Adelfors* se trouvant en caisse un argent considérable, saisit avidement cette occasion pour acheter & foumettre à son droit, du moins en partie, la portion de cette mine que les loix accordoient à M. Svab, auteur de cette découverte.

On espéroit qu'en réunissant ainsi les sommes destinées par le roi & par la société, on poufferoit plus vivement les travaux nécessaires à l'exploitation de cette mine ; mais la société éleva tant de difficultés & fit naître de si grandes discussions, qu'on s'aperçut aisément, que loin de contribuer au succès de l'entreprise, elle en empêchoit les opérations & sembloit s'attacher à y mettre obstacle. Ce fut dans ces circonstances de procès & de querelles qu'on découvrit heureusement en 1740, dans le terrain d'*Offlandahult*, la nouvelle mine de la couronne, découverte qui déconcerta entièrement les intrigues de la société d'*Adelfors*, dont aucune démarche ne pouvoit la mener à avoir droit sur cette mine, *Offlandahult* & son terrain appartenans déjà à la couronne ; & les deux ouvriers qui avoient trouvé la mine ayant vendu au roi la portion que leur avoit acquis leur découverte. Cette société cependant, quoique déchue de ses hautes espérances, continua ses mauvais procédés, & elle ne les abandonna que lorsque sa majesté eut attribué au tribunal ordinaire inférieur, la connoissance des difficultés élevées entre la couronne & la société, & le droit de les terminer par un jugement définitif.

Cette conduite du roi fit ouvrir les yeux aux associés. Ils virent leurs moyens de défenses rendus inutiles, leurs fortunes presque ruinées, & tous leurs frais perdus en grande partie. La seule ressource qui leur restoit, étoit de rentrer en grâce avec le roi, & ils se virent enfin obligés en 1742, de solliciter auprès du trône ;

sa majesté accorda ce qu'on lui demandoit, & voulut bien confirmer avec bonté les articles du contrat présenté par la société; ces articles portoient en substance, que toutes difficultés & toutes haines cessant, la société d'*Adelfors* partageroit avec la couronne les travaux de toutes les mines d'or, & qu'elle jouiroit du martinet par égale part; que tous les travaux seroient sous l'inspection d'un directeur qui seroit entretenu, ainsi que les autres officiers inférieurs nécessaires à l'exploitation, à frais communs; qu'enfin les émolumens & les charges seroient également partagés entre la couronne & ladite société.

On désigna plusieurs paroisses chargées de fournir la quantité nécessaire de charbons; & les forêts situées dans les cantons où l'on travailloit pour les mines, furent confiées & recommandées à l'inspection spéciale du college royal des mines. Par cet arrangement la société d'*Adelfors* fut à l'abri des blâmes que les difficultés qu'elle avoit élevées lui devoit attirer, & elle évita heureusement les mauvaises affaires, où l'avoient engagé les procédés fâcheux qu'elle avoit eu pour les officiers publics de la couronne. A dire vrai, le but principal de cette société étoit de se tirer de l'embarras où elle s'étoit mise.

Mais les travaux métallurgiques pour les mines d'or, exigeant sur-tout dans les commencemens, des dépenses continuelles, & demandant de nouveaux crédits, à moins qu'on ne ralentisse l'ouvrage; la société fut bientôt réduite aux expédiens & contrainte de chercher les moyens de rompre le contrat passé avec la couronne. Elle n'en put trouver d'autres que celui de céder son droit de possession sur les mines d'or; ce fut une nécessité pour elle d'y renoncer, ce qu'elle fit en 1744.

ART. VI. Depuis ce tems, c'est aux frais de la couronne qu'ont été faits & que se font encore les travaux entrepris dans les mines, & les ouvertures dont nous avons parlé. Dans tous les ouvrages, l'on n'a encore cherché qu'à découvrir les filons & leur épaisseur, la nature & la variété des mines d'or; & pour y parvenir

parvenir & continuer les travaux, on prit d'abord chaque année dans le trésor public 5000 *thalers* ou écus d'argent, ou 1668 imperiales & trois quarts; quelque tems après la somme monta à 8000 *thalers*, & par cette dépense on a porté l'ouvrage au point de perfection où il est continué aujourd'hui; on espère avec raison de voir de plus fortes sommes tirées du trésor public, & employées à l'exploitation de ces mines, où les personnes éclairées découvrent des marques certaines d'une constante abondance de richesses, & de plusieurs milliers de marcs d'or enfermés dans le sein de la terre.

Pouvons-nous assez former de vœux pour le succès d'une entreprise qui fait l'espérance de notre patrie?

SECTION II.

ART. VII. La plupart des ouvertures dont j'ai fait mention, art. IV, & contenant plus ou moins d'or, ont été découvertes dans une chaîne de grandes & petites montagnes, qui entourent à trois quarts de mine de distance, le marais appelé *Giola*, qui s'étend du midi au nord.

Ces montagnes ne se terminent pas en pointes, elles paroissent plutôt sphériques & consistent en rocher ordinaire, corné, perpendiculaire de diverses couleurs, & d'une texture plus molle ou plus dure; la terre adjacente y est ordinairement de couleur noire ou rouge mêlée d'argille & de gravier.

Leur plus haute élévation est environ de 100 toises à l'horison de l'océan, & de 50 au-dessus du niveau des eaux du fleuve *Am* qui coule autour de la paroisse d'*Alshéda*, s'étend ensuite jusqu'à *Am* dans la préfecture de *Clamar*, & va se décharger dans la mer Baltique.

ART. VIII. Les ouvertures dont j'ai parlé, art. IV, conduisent à quatre ou cinq veines métalliques, dont les plus célèbres sont celles auxquelles tendent les mines de la couronne; soit que ce soit l'ancienne ou la nouvelle, la montagne où ces

veines passent est appelée la montagne de la *couronne*, parce que tous les travaux que l'on y a compris, y sont faits à ses frais; & pour mieux faire connoître ce qui concerne ces mines, j'observerai :

1°. Que la veine de l'ancienne mine de la couronne laisse apercevoir à découvert une étendue de 30 à 40 toises au nord-est & au sud-ouest, avec une déclinaison de 30 degrés de la ligne horizontale; l'ouverture nommée *Stenborg* tend à cette veine.

2°. La veine de la nouvelle mine de la couronne est plus élevée que celle dont je viens de parler eu égard à sa situation; elle a, à découvert, une étendue de 100 toises du midi au nord, & dans l'endroit où la montagne décline, elle décline aussi de la ligne horizontale d'environ 35 degrés; à cette veine tendent la mine du roi Adolphe, l'ouverture nommée *Fimbria*, celle qui porte le nom de *Tornes*, & la nouvelle encore appelée *Fimbria*.

Au reste, les différentes déclinaisons & les mélanges reconnus depuis long-tems dans les veines de cette montagne, donnent lieu de conclure avec la plus grande probabilité, que les veines de l'ancienne & nouvelle mine de la couronne, ainsi que toutes les autres dont j'ai fait mention, vont se réunir à une certaine profondeur, & n'en font plus qu'une seule sur les confins du village de *Germunderyd*.

3°. Les deux ouvertures de *Germunderyd*, celles d'*Hallebagen*, d'*Olai* & d'*Ekedahl*, paroissent être autant de veines séparées, dont les trois premières s'étendent de l'orient à l'occident, & sont parallèles; les deux dernières se dirigent du nord-est au sud-ouest; la veine d'*Ekedahl* & celle de *Stenborg*, semblent être plus avantageuses que les autres, qui produisent néanmoins de la pyrite aurifère & de l'or natif.

ART. IX. Il faut encore observer en général, 1°. que toutes ces veines ne forment point une ligne droite, mais au contraire elles dérivent dans leur étendue des courbes différentes.

2°. Que leur épaisseur varie beaucoup, ayant quelquefois près de trois pieds & d'autres fois moins; elle diminue ou augmente

soit dans la profondeur, soit dans l'extension des veines.

3°. Que toutes ces veines ne donnent pas de l'or dans toute leur étendue, mais que l'on y trouve des endroits d'une extension plus ou moins grande où l'on découvre l'or; ces endroits s'appellent filons riches (*adel-fall*).

ART. X. Le rocher de la veine ou filon est un quartz qui, selon la différence du lieu, contient aussi différens minéraux, comme de l'or, de la pyrite mêlée d'or, de la mine de cuivre jaune & verte, & du minéral de fer & de plomb, en outre des pierres ferrugineuses & fusées, & des cailloux rouges & verdâtres, & enfin de la roche cornée verte ou rouge; ce qui montre que ces mines d'or de ces cantons varient en raison de la variété qui se trouve dans la base & la nature du corps minéralisant.

1°. L'or natif trouvé en pointes, en grains ou en petites lames ou sur la superficie, est mêlé ou adhérent au quartz, plus rarement à la pierre cornée, très-fréquemment à la pierre calcaire grainée, fort peu aux pierres ferrugineuses & fusées, autrement dites *Drusen*; on en trouve encore dans la mine jaune de cuivre, dans les mines de fer à petits grains, dans le plomb à plus gros grains, mais la pyrite n'offre que bien peu de plomb.

2°. On trouve l'or minéralisé, non-seulement dans la pyrite, d'autant plus riche, qu'elle est plus solide & brillante de petits grains quand on la casse, & qui donne deux ou deux lots un quart pour cent; mais encore dans la mine jaune de cuivre, lorsqu'elle est en même tems très-pyriteuse: au reste la pyrite qui n'a que des parties grossières, & qui est facile à casser ou qui paroît sablonneuse & tessulaire, est moins riche & ne donne pour l'ordinaire que depuis un seizième de lot, jusqu'à deux lots d'or par quintal.

ART. XI. Les ouvrages entrepris depuis long-tems sont, 1°. les galeries horizontales, dont deux ont été poussées jusqu'au pied de la montagne de la couronne: la première fut entreprise par la société, dans l'espérance de rencontrer à la profondeur de six ou

sept toises, la veine ancienne de la couronne; elle fut trompée dans son attente, & il fallut continuer cette recherche jusqu'à 12 toises de longueur, ce qui fut achevé en 1741.

La seconde galerie faite aux frais de la couronne a déjà 80 toises de longueur, & doit être continuée jusqu'à 160 du côté de la mine d'Adolphe Frédéric, à laquelle elle arrivera à la profondeur de 26 toises & deux aunes (1); c'est pour cela que depuis longtemps on a commencé un puits près du lieu d'incidence de la section perpendiculaire; on en voit le profil dans la planche VIII, côté de la machine hydraulique, & au-dessous de la ligne qui indique la profondeur de 30 toises. Ce puits doit avoir bien des avantages; il servira à mieux connoître la nature des rochers de l'intérieur de la montagne, à donner une plus facile circulation d'air, & à extraire plus aisément les eaux & le minéral.

2°. Sur le puits de la nouvelle mine de la couronne, profonde de 30 toises, est construite la machine qui sert à élever les eaux de celle d'Adolphe Frédéric, qui s'y rendent dans le fond par une galerie transversale, d'où elles sont ensuite élevées au jour.

L'autre puits est creusé à 48 toises de profondeur dans la mine d'Adolphe Frédéric; c'est par ce puits que se fait l'extraction du rocher & des minerais, il sert encore à monter & descendre par des échelles; M. Lilienberg, président du college des mines de M. Svab, en firent la visite l'été dernier, & observerent tous les ouvrages souterrains.

ART. XII. Les journées des ouvriers sont payées au prix dont on est convenu avec eux. L'exploitation du rocher & des veines de minéral se fait avec de la poudre; on creuse, soit pour découvrir jusqu'où la veine s'étend, pour ouvrir des galeries de communication; pour faire la découverte de nouveaux filons, soit aussi pour faciliter les issues; & enfin, pour exploiter les restes de minéral qu'on avoit laissé au-dessus, au-dessous & dans les côtés.

(1) Une aune Suédoise est de 22 pouces, pied de roi.

ART. XIII. Quant aux opérations qui se font au jour pour le traitement des minerais, il faut observer:

1°. Que tous les morceaux de rocher extraits de la mine, riches ou non, sont transportés dans un bocard à 9 pilons, où ils sont pilés & lavés suivant la méthode des Allemands; mais ce bocard étant insuffisant, on travaille à en construire un nouveau où le minéral sera lavé par la nouvelle méthode de Saltzbourg ou de Hongrie: il y a une somme d'argent uniquement destinée pour les frais de cette construction.

Le quintal de rocher donne ordinairement deux pour cent de mine lavée, & chaque quintal de *schlick* donne un lot d'or.

2°. La mine lavée est portée à un quart de mille du bocard de Kibbé où sont les fonderies d'*Adelfors*; la fonte se conduit à peu près comme celle du cuivre, mais sans quartz ou cailloux & dans un fourneau plus petit; on a attention que le fer ne se réduise.

3°. La pierre purement métallique est liquéfiée de la manière suivante; dans un fourneau propre à cette opération, préparé avec de l'argille & du pouffier de charbon, on fait fondre deux quintaux de cuivre aurifère, c'est-à-dire, un mélange de fer, de cuivre, de plomb & d'or, avec quatre quintaux de pierres purement métalliques concentrées.

Cette liquéfaction faite, on arrête les soufflets, & on enlève les scories; on agite fortement cette matière dans laquelle on jette un mélange composé d'un quintal de plomb lavé pur, 100 livres de plomb calciné avec de la litarge, & 20 livres de plomb granulé; cette mixtion faite on met les soufflets en mouvement, on augmente le feu, & l'on verse dans l'endroit où le vent est le plus fort, quelques cuillerées de pyrites & 20 livres de fer fondu.

Lorsque toute la matière est bien en fusion & dans une liquéfaction parfaite, & que le métal paroît être dans un feu clair, on fait une ouverture & l'on en retire 120 livres de plomb qui donnent ordinairement de 7 à 8 jusqu'à 10 lots d'or par quintal, & peu ou point de cuivre; quant à la matte restante, à peine contient-elle un seizième de lot d'or.

Tout le fondement de cette opération consiste en ce qu'il faut que le plomb s'empare de l'or, & soit changé par le soufre en matte, de laquelle par l'intermede du fer on précipite le plomb avec l'or.

La matte de cuivre qui a resté après cette liquéfaction, donne un cuivre aurifere.

4°. La coupellation du plomb chargé d'or, se fait de la même maniere qu'elle se pratique ailleurs; mais la coupelle est faite avec une pierre calcaire, lavée & non brûlée; on augmente le feu jusqu'à ce que l'or fasse vivement son éclair: c'est la méthode du directeur *Schefferi*.

SECTION TROISIEME.

Mines d'or de Saltzbourg dans le Tyrol.

Par MM. JARS & DUHAMEL, année 1759.

§. I. A huit lieues de Schwalz, près du village de Zell & dans les montagnes de Heizenberg & de Rohrberg, sont situées les mines dont il s'agit, qui depuis plus de cent ans sont exploitées avec bénéfice & à intérêt égal, par l'Impératrice & le prince de Saltzbourg.

Quoique les filons des deux montagnes aient la même direction de 7 à 8 heures, & la même exposition au nord, ils ne sont point aussi bien réglés dans la dernière; on en compte quatre en exploitation dans la première, qui sont parallèles & à peu de distance les uns des autres, seulement de quelques toises; ils ne se réunissent nulle part, quoiqu'ils changent un peu de direction du côté du levant; ils suivent celle du ruisseau, & ont leur inclinaison du côté du midi, par conséquent contraire à celle de la montagne qui est assez élevée.

Le rocher est composé de quartz & d'ardoises, où ce premier domine; il y est par veines plus ou moins larges & séparé par des lits du dernier; c'est ordinairement entre ces lits que se trouve

Nature des
filons, leur
direction.

l'or natif avec de la pyrite arsénicale, & où rarement il est visible, aussi y est-il en très-petite quantité. Dans les endroits où il paroît le mieux & où il est le plus abondant, c'est dans le quartz & l'ardoise qui semblent avoir été calcinés, cette qualité de rocher est moins dure que l'autre & d'une couleur différente; celui-ci est jaunâtre & le premier blanc & bleuâtre.

Les filons ont une largeur plus ou moins grande, depuis quelques pouces jusqu'à trois & six pieds; c'est dans cette dernière que sont les petites veines qui contiennent de l'or; mais comme il y en a également dans le toit & dans le mur, on en abat un peu de chaque côté; on essaie ce rocher en en pulvérisant quelques morceaux & en le lavant dans une sébille (*).

Ces filons sont presque tous excavés depuis le jour jusqu'à la profondeur actuelle, qui est dans des endroits de quelques toises au-dessous du ruisseau; on se propose de les suivre plus bas, dans l'espérance où l'on est qu'ils s'enrichissent.

La maniere de les exploiter est la même qu'à Schemnitz & autres endroits; & quoique la dureté du rocher la rende un peu difficile, il en coûte très-peu pour conduire le minéral au jour, puisqu'il n'y a point de puits, & que le transport s'en fait par des galeries qui ne sont pas longues.

§. II. Le minéral, tel qu'il sort de la mine en gros morceaux, est grillé à l'air libre; on suit la méthode qui est usitée à *Schlacken Wald* en Bohême, pour les mines d'étain (*); il est ensuite pilé & lavé sur des tables par répercussion (**), quatre à cinq fois, jusqu'à ce qu'il soit net & qu'il contienne environ seize lots d'or ou un marc par quintal; les bocards n'ont point de labyrinthes, & l'on ne fait aucun usage de ce qui sort des tables, d'où il résulte une perte inévitable de ce métal; il est vrai que sa pesanteur spécifique est considérable: mais si l'on fait attention aux particules très-fines qui se déposent dans les grandes caisses, avec le minéral pilé grossièrement, il est aisé de voir qu'en lavant le *schlick* si riche, il ne peut manquer de s'en perdre.

(*) Pl. XVI;
Fig. 3, 4.

(*) Mémoire
XXII, Sect.
6, §. 3.
(**) Pl.
XXI, Fig-
1, 2, 3.

Richesse du
minéral.

Amalgamation de l'or.

(*) Pl. XI,
Fig. 5.

§. III. Ce *schlick* est amalgamé avec du mercure, pour séparer l'or des parties terreuses & pyriteuses auxquelles il est uni; cette opération se fait dans un moulin (*), dont la meule est mise en mouvement par une roue & une lanterne; le dessous est d'une seule pierre de grès taillée & creusée, même polie intérieurement; la meule épaisse d'environ six pouces est de bois, sa surface est garnie de lames de fer qui y sont divisées par rayons: on a essayé de suppléer à ces lames avec des chevilles de bois, mais elles ne font pas le même effet. On procède à l'amalgame sans y ajouter de l'eau, comme cela se faisoit autrefois, ce qui va beaucoup mieux & dépense moins de mercure; il se perd aussi bien moins d'or que l'eau entraînoit: on fait que le mercure s'y divise en très-petites globules qui nagent comme une graisse à sa surface.

On met dans ce moulin 25 livres de *schlick*, & par-dessus 4 livres de mercure; au bout de deux heures qu'il a été broyé, on en prend un essai en le lavant dans une sébille, & si l'on y apperçoit de l'or, on fait aller de nouveau le moulin jusqu'à ce qu'il soit entièrement amalgamé; on retire ensuite l'amalgame pour la laver dans une grande sébille de 4 pieds & demi de longueur, sur 8 pouces de largeur, qui est suspendue à une chaîne; le *schlick* est reçu dans une caisse placée au-dessous, & l'amalgame reste dans la sébille: lorsqu'elle a été bien lavée, on la passe à travers des peaux de chamois, & l'on en forme des boules comme à Schemnitz: on a également des vaisseaux de terre pour distiller le mercure *per descensum*(*); ces boules se partagent chaque quartier entre l'Impératrice & le prince de Saltzbourg; les premières sont envoyées à la monnoie de Hall. Quant au *schlick* dont on a retiré l'or par l'amalgame, on l'essaie par la sébille; & si l'on y apperçoit encore quelque chose, on le lave sur les tables avec d'autres minerais; s'il ne tient rien, on l'entasse hors du bocard: c'est une pyrite qui paroît arsenicale.

Plusieurs alchimistes s'étoient imaginés que quoiqu'on eût retiré l'or de cette pyrite, il ne lui manquoit que quelques préparations

tions pour la réduire toute en or: on assure qu'ils ont dépensé à cette recherche 4 à 5000 liv. sans la moindre réussite. Il n'est pas douteux qu'elle contient encore de l'or, & même de l'argent qui payeroient bien au-delà les frais de fonte, mais en très-petite quantité.

Cette pyrite, qui a toujours été emmoncelée depuis le commencement de l'exploitation, s'étoit tellement liée, qu'on n'a pu en avoir qu'en y faisant jouer la mine; on ne diroit pas à la voir qu'elle eût jamais été pulvérisée: on est dans l'intention de l'essayer à la fonderie de *Brixlegg*, dans le travail en grand.

On extrait environ 20 mille quintaux de minerais chaque année, qui produisent de 52 à 34 marcs d'or, sur lesquels il y a 8 à 10 mille livres de bénéfice.

SECTION QUATRIÈME.

*Mines d'argent de la Suede,**Année 1767.*

§. I. ON exploitoit anciennement plusieurs mines d'argent en Suede, dont la plupart ont été abandonnées par la succession des tems: on en compte encore trois en exploitation, celle d'*Hellefors*, dans la province de Vermelan, la seconde à *Segersfors* dans la Néricie, & la troisième celle de *Sahla* ou *Sahleberg*, dans la Westmanie, dont nous allons rendre compte comme étant la plus importante.

Le produit de cette première est si petit qu'elle auroit déjà été abandonnée, si on n'avoit obligé les propriétaires des forges des environs de les exploiter; cette obligation a été même spécifiée dans leurs privilèges, comme d'y employer un certain nombre d'ouvriers, à quoi le maître des mines du département tient la main. Le minéral est si pauvre en plomb qu'on ne retire point de ce métal, mais seulement 40 à 45 marcs d'argent chaque année,

Historique
des mines de
Sahleberg.

Ancien pro-
duit de ces
mines.

Don de la
couronne.

§. II. Les mines de plomb & d'argent de *Sahleberg*, ont la réputation d'avoir été très-abondantes & très-riches. Suivant la tradition elles furent découvertes par un taureau en fureur, qui ayant mis ses cornes en terre en rapporta du minéral; mais on en ignore l'époque. Quelques-uns la font remonter à 500 ans, & d'autres plus loin: quoi qu'il en soit, en l'année 1280, elles étoient noyées d'eau & les machines en avoient été brûlées, lorsque les états en firent donation au roi, avec toutes les autres mines qui furent déclarées royales, & leurs revenus assignés à la couronne. Le roi se vit obligé d'imposer sur le peuple des redevances en bois & charbons pour servir à leurs besoins; il fit même instruire des ouvriers dans l'art des mines. On ajoute qu'elles furent travaillées sans interruption pour son compte pendant 350 ans, & que pendant cent années de suite elles donnerent près de 20 mille marcs d'argent: on assure même qu'en 1506, le produit monta à 35 mille, mais que depuis ayant toujours diminué, il les afferma à deux riches négocians de Riga qui s'y ruinèrent. Elles furent cédées ensuite à divers autres particuliers qui n'éprouverent pas un meilleur succès, soit que cela vint d'une mauvaise administration ou par le manque de minerais; ce qui déterminait le roi en 1682, d'en faire une cession entière aux habitans de *Sahlz*, qui avoit été érigée en ville depuis 1624. On divisa la société en 160 actions, à chacune desquelles la couronne y joignit un don de douze tonnes (1) de terre, & passa un contrat avec eux par lequel elle leur céda les impositions de douze villages ou paroisses des environs, qui ont été converties en bois & charbons, en fixant ce que les payfans doivent livrer aux mines & aux conditions suivantes.

La quantité de charbon nécessaire au besoin des mines, a été fixée à 2500 *stiggar*, & 3000 cordes de bois (2), pour laquelle les

(1) La tonne est une mesure qui contient 14,000 aunes quarrées; l'aune de 22 pouces pied de roi.

(2) Le *stig* est une mesure qui contient 12 tonnes, & la tonne 4 pieds cubes, la corde d'environ 116 pieds cubes de roi.

intéressés paient annuellement 27 mille *thalers* ou écus de cuivre (1), & le dixième en nature de tout l'argent; le surplus est livré à la monnoie à raison de 8 *reichsdaler* ou 136 *thalers* de cuivre, le marc.

Depuis cet arrangement, ces mines ont fait du progrès, & l'on espère qu'elles en feront encore. Leur produit actuel est d'environ 2000 marcs; & suivant le dire du maître des mines, chacune des deux dernières années a bénéficié, tous frais faits, d'environ 5000 livres.

Les entrepreneurs jouissent encore de toutes les dépenses qui ont été faites anciennement, soit en construction de machines, & des canaux pour la conduite des eaux extérieures.

§. III. Pour veiller à la bonne régie & à l'exécution des loix, le roi a établi sur les mines un *Bergmeister* ou maître des mines, un fiscal qui fait la fonction de procureur du roi, un juré & un essayeur, & chaque semaine il se tient un conseil, *Grufve rett*, composé des *sudits* officiers & des six conseillers, qui sont pris dans le nombre des actionnaires, & nommés par le college des mines de Stockholm.

Il y a un autre conseil qui ne se tient que dans un cas de nécessité; il est composé du maître des mines, du bourguemestre & des magistrats. Il arrive aussi quelquefois que les actionnaires s'assemblent; mais ce n'est que lorsque le besoin l'exige, après la décision des conseils ou dans le cas d'une élection.

Pour l'avantage des mines, on a établi quatre caisses destinées à différens emplois; la première a été désignée par la caisse des mines, celle d'économie, celle du magasin, & celle des pauvres.

La caisse des mines, avec un fonds de 150 mille *thalers* de cuivre, sert à payer les frais de l'exploitation en général, & tire ses revenus du produit. On ne fait répartition que des sommes qui ne sont pas nécessaires au soutien des mines.

La seconde qui a un fonds de 65 mille *thalers* de cuivre, a été

(1) Le *thaler* ou écu de cuivre vaut environ 8 sols 6 deniers, argent de France.

Administra-
tion.

Caisse des
mines.

Caisse d'é-
conomie.

créée avec l'intérêt d'une somme que la caisse du magasin avoit placée ; cet intérêt a augmenté & augmente chaque jour. Elle est destinée à des besoins imprévus, à des recherches & à de nouvelles entreprises.

Caisse du
magasin.

Cette caisse a un fonds de 100 mille écus de cuivre ; elle tire ses revenus du bénéfice des marchands de toute espece, dont le magasin est toujours fourni pour le besoin, & la commodité des ouvriers qui ont la liberté de n'y pas acheter.

Caisse des
pauvres.

La quatrième est ce qu'on nomme en Allemagne caisse ou boîte des pauvres mineurs ; elle tire ses revenus du produit de 2 fols sur chaque marc d'argent, de toutes les amendes & de la rétribution annuelle de 8 à 9 fols que paie chaque ouvrier ; elle est destinée à soulager les pauvres mineurs, leurs veuves & leurs enfans.

Des filons de Sahleberg.

§. IV. Les mines de Sahleberg sont situées dans un vallon d'une si grande étendue, que l'on pourroit le considérer comme une plaine ; mais dominée par des montagnes.

Nature des
rochers.

Le rocher dans lequel sont renfermés les filons est une pierre à chaux de couleur grisâtre, qui se dirige comme eux du sud-est au nord-est, & soutient cette direction sur environ 3000 toises de longueur, avec une largeur de 12 à 15 toises, limité de tout côté par une espece de granite & de petro-filix (1).

Ces filons observent tous un parallélisme & une même direction, mais ils ne contiennent pas tous du minéral, ou plutôt il faut distinguer la qualité de pierre à chaux qui les enrichit, d'avec celle qui les appauvrit. Cette première est mêlée avec de petits grains de mica, & n'est enrichie fort souvent que par des veines qui se dirigent en différens tems, & s'inclinent à peu près au sud ; & lorsqu'elles rencontrent celles des *filons de minéral*, on les nomme *ertz fall*, *accident de minéral*. Aussi-tôt qu'elles disparaissent le minéral diminue, & quelquefois il est entièrement coupé.

(1) Espece de pierre cornée.

Cette pierre à chaux renferme deux principaux filons qui ne produisent point de minerais, mais qui servent de guide à ceux qui en contiennent. Par les ouvrages actuels on en a reconnu trois de ceux-ci qui sont parallèles ; l'on a observé que des deux filons principaux, l'un se dirigeoit en ligne droite du *sud-est* au *nord-ouest*, mais que l'autre du côté du *nord-est* formoit une courbe ou corde de 45 degrés, dont le sinus a 80 toises de longueur ; d'où on en soupçonne d'autres ; & sur ce que l'on a des filons à minerais entre la corde & le sinus, on conclut que l'on en trouvera d'autres ; mais dans ce cas ils pourroient bien être parallèles aux cordes, c'est-à-dire, décrire eux-mêmes la courbe.

Les filons principaux sont un mélange de mica & de spath calcaire.

Parmi les filons à minéral, il en est de perpendiculaires & d'autres d'une très-petite inclinaison au *sud-ouest*. La difficulté de les distinguer d'avec l'espece de pierre à chaux qui n'en produit pas, pourroit les faire manquer si les ouvrages n'étoient pas travaillés sur une aussi grande largeur qu'ils le sont. Cependant pour en être plus sûr, il auroit été convenable d'employer de distance en distance des galeries de traverse. On a reconnu que ces filons ne produisent qu'à différentes profondeurs presque déterminées ; par exemple, s'ils cessent de produire en approfondissant, ce qui se soutient quelquefois 8 à 10 toises sans en retrouver ; il reste seulement une petite trace, d'où il résulte, & l'expérience l'a montré, qu'on en chercheroit vainement dans cet intervalle. Cette observation sert aujourd'hui de règle pour les ouvrages à faire. Indépendamment des accidens singuliers auxquels ils sont sujets, ils sont encore quelquefois dérangés dans leur direction, & même entièrement coupés par des rochers qui les traversent, & enlèvent le minéral. Nous en avons vu dans ce cas, par l'espece de rocher que les Suédois nomment *trapp*.

Ces filons produisent en général du minéral de plomb à grandes & petites facettes, qui tient depuis un jusqu'à un marc & demi

d'argent par quintal, mais qui diminue de sa richesse en approfondissant ; de sorte qu'à 150 toises il n'en tient plus que la moitié, raison pour laquelle on a abandonné pour le présent les travaux de la profondeur, & qu'on ne travaille plus que jusqu'à celle de 106 toises.

Le minéral est quelquefois uni à du mica, & à une pierre calcaire de couleur verte ; l'on y trouve aussi de la pierre cornée ; mais en se rapprochant du jour, de la serpentine, sur-tout de la jaune, de la stéatite ou pierre de lard, de l'amiante, & du cuir de montagne.

§. V. D'un très-grand nombre de mines qui étoient anciennement en exploitation, dont la plupart sont noyées d'eau, & d'autres dont les ouvrages sont éboulés, il n'y en a que deux qui soient travaillées, l'une appelée *les vieilles mines* & l'autre *la grande mine*. Les éboulemens ne pouvoient manquer d'arriver par la succession des tems, par les trop grandes excavations que faisoient les anciens ; celles que l'on fait aujourd'hui, quoique moins considérables le sont encore beaucoup, mais elles le sont en raison de la solidité du rocher, & de la nécessité où l'on est de faire du feu pour abattre le minéral. Les galeries de communication, comme celles qui sont faites sur la direction des veines minérales, sont d'une largeur suffisante à y passer deux charrettes, & les autres ouvrages en proportion. Le puits de la principale mine par lequel nous sommes descendus dans une tonne, a 7 à 8 toises de diamètre, sur 106 toises de profondeur perpendiculaire. Il y a dans l'intérieur de cette mine des machines à moulettes, & des chevaux pour l'extraction des minerais, & des charrettes pour le transport des matieres d'un endroit à un autre.

Si le rocher qui accompagne les filons n'avoit pas de la solidité & que l'on fût obligé de l'étayer, la quantité de bois d'étauillage qu'exigeroient des travaux aussi vastes, rendroit les mines inexploitable,

Les mineurs sont à prix fait & travaillent 24 heures de suite ;

ils n'entrent dans la mine que trois fois la semaine, & pour ce tems gagnent 10 à 12 livres.

§. VI. Pour le service de ces mines il y a cinq machines hydrauliques, dont les roues ont de 36 à 39 pieds de roi de diamètre ; trois sont destinées à élever les eaux de la plus grande profondeur, & deux à roues doubles pour l'extraction des matieres ; les eaux y sont amenées de 6 lieues d'éloignement par des canaux, dont la dépense a été faite par la couronne.

La dureté du rocher qui est uni aux minerais a mis dans la nécessité de leur donner un feu de grillage pour en rendre la séparation plus facile ; cette séparation fait d'autant plus d'effet que le feu agit sur une pierre calcaire ; ils sont ensuite, après le triage, transportés dans les bocards où on les lave sur des tables couvertes de toiles, comme il est d'usage au hartz (*).

On ne se sert point des autres ni des caisses allemandes ou *schlem graben*, que l'on emploie ordinairement pour le premier minéral qui se dépose. On prétend que c'est là la meilleure méthode connue pour l'espece que l'on a à traiter, ce qui est fondé sur plusieurs expériences.

A quelques-unes des tables on a fait un changement dans la partie supérieure ; au lieu d'agiter le minéral dans le canal où on l'a mis, on y fait tomber l'eau par filets de quelques pieds de hauteur qui se trouble bien vite, & entraîne avec elle le minéral qui se précipite sur la table, en raison de sa pesanteur spécifique. Un seul enfant peut conduire ce travail.

Tout le minéral doit être lavé plusieurs fois pour être suffisamment concentré ; & ce que l'on en sépare dans le dernier lavage que l'on nomme *after* est traité par la fonte. Le travail des bocards fournit deux especes de *schlick*, dont le plus pur tient jusqu'à 14 lots d'argent par quintal, & celui qui provient du minéral pilé à sec 20 lots & plus.

§. VII. Tous ces *schlick* sont grillés séparément dans un fourneau de reverbere, à peu près semblables à ceux du hartz représenté

Machines
extérieures.

Triage des
minerais.

(*) PL. XVIII,
& IX mé-
moire.

Laveries.

After ; ce
que c'est.

Grillage des
minerais.

dans le traité de Schlutter : on y met à chaque fois neuf quintaux que l'on remue de tems à autre, pour en chasser la plus grande partie du soufre & de l'arsenic; la durée de cette opération est de 24 heures.

Fourneaux.

§. VIII. Comme les fourneaux sont de l'espece de ceux que l'on nomme *courbes*, dont on trouve le dessin dans le traité de Schlutter, nous nous contenterons de donner les proportions des quatre qui servent à la fonte des mines de Sahleberg, & qui sont égaux, & nous observerons que dans leurs cheminées on a pratiqué à différentes hauteurs plusieurs voûtes les unes sur les autres, destinées à retenir & recevoir la fumée du plomb, qui entraîne toujours avec elle du fin, & quelques portions de *schlick* enlevées par le vent des soufflets.

On a donné à la chemise du fourneau, 4 pieds 7 pouces de hauteur, 3 pieds 3 pouces de profondeur, & 22 pouces de largeur, & la tuyere placée à 14 pouces au-dessus du niveau du trou de l'œil. La brasque dont sont formés l'intérieur du fourneau & le bassin de l'avant foyer, est faite avec deux parties de poussier de charbon sur une d'argille.

Fonte crue.

§. IX. Cette fonte se fait en mêlant aux *atfer*, des pyrites pilées & des scories du travail du plomb; & ce mélange doit être dans une telle proportion que les mattes qui en proviennent, ne contiennent que 4 lots au plus d'argent par quintal. On continue cette fonte pendant une semaine entière; les mattes sont ensuite grillées cinq à six fois en petite quantité dans les fourneaux ordinaires.

Seconde fonte.

Le mélange pour la fonte du plomb se fait comme il suit,

7 quintaux de *schlick* de 14 lots d'argent,

5 dits de teneur moyenne.

14 dits encore moindre, nommé *Kiss*.

2 à 3 quintaux de litharge ou cendres de coupelle,

4 à 5 quintaux de matte rôtie à 5 feux.

2 à 3 quintaux de minéral trié & grié,

A quoi l'on ajoute des scories,

De cette fonte il résulte un *œuvre* ou plomb riche de 24 à 30 lots d'argent, & à la fin de la semaine un produit de 50 à 60 marcs. Comme les scories qui en proviennent sont encore riches en plomb, on acheve cette fonte en les passant seules dans les fourneaux, sans autre addition qu'un peu de litharge & de cendres de coupelles, pour entraîner l'argent qu'elles peuvent avoir retenu. Ce sont celles que l'on ajoute au mélange de la fonte crue; celle-ci produit quelques mattes qui furnagent le plomb; on les fait griller avec les autres.

On procède à l'affinage du plomb dans un petit fourneau de coupelle avec un chapeau de fer, dans lequel on ne peut opérer que sur 28 à 30 quintaux, dont on retire un culot d'argent de 60 à 70 marcs. Affinage

La poussière ou *schlick* qui s'est rassemblée sur les voûtes des fourneaux est recueillie avec soin pour la fondre, après l'avoir mêlée & broyée avec de l'argille. Elle tient 4 lots d'argent par quintal, & forme un objet annuel d'environ 20 marcs.



 TROISIEME MEMOIRE.

 SUR LES MINES D'OR,
 D'ARGENT ET DE PLOMB DE LA NORWEGE.

Par MM. JARS, année 1767.

 Historique
 des mines.

§. I. IL paroît hors de doute que les mines de la Norwege étoient découvertes dans le quatrième siècle, puisque par une lettre de la reine Marguerite, au roi Eric de la Poméranie, datée de l'an 1397, elle lui défend de permettre aux particuliers d'exploiter des mines; ce qui suppose des découvertes antérieures.

En 1515, le roi Christian II fit venir de la Suede des ouvriers pour découvrir des mines; ils en trouverent en effet, & en 1539, Christian III en fit travailler. Depuis cette époque & par la succession des tems, ces découvertes se sont multipliées; les unes ont été suivies & d'autres abandonnées: il en reste néanmoins une grande quantité en exploitation, qui font non-seulement la richesse du pays & le bien des sujets; mais encore un avantage réel au souverain par le produit des matières que le royaume fournit à l'étranger.

On exploite en Norwege principalement des mines de fer & de cuivre. Les plus considérables de ces dernières sont situées dans le gouvernement de *Drontheim*, & particulièrement la mine de *Reuras*, à 150 lieues au nord de Kongsberg, renommée par sa richesse & son abondance. C'est, dit-on, un *stockwerck* immense ou masse minérale de pyrites cuivreuses, si près de la surface de la terre, que l'on a pu facilement y pratiquer des ouvertures assez grandes pour y faire entrer & sortir des voitures qui en transportent au-dehors les minerais. Cette mine où plusieurs

familles se sont enrichies, produit annuellement 12000 quintaux & plus de cuivre.

§. II. Toutes les mines de métaux, à l'exception de celles d'or & d'argent, sont exploitées par des compagnies composées d'un nombre plus ou moins grand d'intéressés, mais toujours divisés en 120 actions. Ces compagnies reconnoissent & dépendent de la juridiction du conseil des mines du département, dont on en distingue deux, l'un à *Drontheim* & l'autre à Kongsberg.

 Conseils des
 mines.

§. III. La plupart des mines sont situées dans des endroits écartés, & souvent fort éloignés de ceux où l'on tient des marchés; les intéressés pourvoient eux-mêmes à la subsistance des ouvriers, afin qu'ils ne soient pas obligés de perdre leur tems en s'absentant. Ils achètent pour leur propre compte toutes les provisions qui leur sont nécessaires, ce que l'on a soin de faire dans un tems d'abondance; mais pour éviter le monopole, c'est le conseil des mines qui deux fois l'année, taxe la valeur de toutes les denrées suivant le prix courant.

§. IV. Il est libre à toute compagnie & à tout particulier, après toutefois en avoir obtenu la concession du conseil qui ne peut pas la refuser, de travailler toutes sortes de mines, à l'exception de celles d'or & d'argent, dont le roi s'est réservé à lui seul l'exploitation; & sur les autres métaux il lui est dû un droit de dixième.

Au premier qui demande une concession, on accorde d'abord l'arrondissement qu'il desire pour faire des recherches; & lorsqu'il a découvert un filon qu'il a dessein d'exploiter, on lui détermine sa concession, comme cela se pratique en Allemagne: on lui donne un *sundgroube*. C'est une étendue de terrain de 42 toises & 10 mesures de 22 toises, c'est-à-dire, cinq de chaque côté. On lui assigne ensuite un circuit de plusieurs lieues dans lequel tous les paysans & habitans sont obligés de lui fournir le bois & le charbon nécessaires à son exploitation; & ce, à un prix fixé par le conseil des mines; de sorte que ceux-ci ne peuvent en

vendre à qui que ce soit qu'à son refus. Cet arrangement est d'autant plus essentiel, que sans lui il y auroit une concurrence continuelle, qui feroit payer ces marchandises à un trop haut prix, & conséquemment occasionneroit bientôt l'abandon de l'entreprise. Pour prévenir encore plus cet inconvénient, il est défendu d'avoir deux fonderies dans un arrondissement assigné, de manière que s'il arrivoit qu'une compagnie vint à exploiter une mine dans celui d'un autre, ce qui est permis, elle feroit en ce cas obligée de chercher un autre district, pour y bâtir une fonderie, où elle feroit transporter son minéral, & pour lequel on donneroit également une assignation de bois.

Une mine qui reste six semaines sans exploitation & sans permission de la suspendre, peut être travaillée par le premier qui la demande; mais pour peu que celui qui cesse ait des raisons valables ou légitimes, il lui est aisé d'obtenir une suspension d'une année, ce qui fait un an & six semaines; il y a plusieurs mines dans ce cas là, sur-tout des mines de fer.

S'il survient des difficultés entre les intéressés d'une mine, le conseil du département nommé, à leur réquisition, des députés qui se transportent sur les lieux aux frais de la compagnie, pour les examiner. Ils en font leur rapport au conseil qui les juge. Ces commissions sont ordinairement très-coûteuses, attendu l'éloignement; par exemple, le département de *Kongsberg* s'étend à plus de cent lieues.

§. V. Les droits du dixième que j'ai dit que les mines payoient à la couronne, n'est pas toujours perçu en entier, ou du moins très-rarement. Il est modifié suivant les circonstances pour l'encouragement & le soutien des exploitations.

Les entrepreneurs des mines & forges de fer de la ville de *Moss* paient par an pour tout droit 500 rixdalers (1). La mine de cuivre de *Numedal*, à 30 lieues de *Kongsberg*, a été affranchie pendant dix années, ainsi que celle de *Sodal* éloignée de 100 lieues.

(1) Le rixdaler équivaut à 4 liv. 10 sols, monnaie de France

D'autres n'ont obtenu que 5 années de franchise, ce que l'on prolonge ou diminue suivant la valeur de la mine. Après ce tems accordé par le conseil, avec l'approbation de la chambre de Copenhague, on fait payer le quart, le tiers ou le total du dixième, si l'on juge que la mine puisse le supporter. Telle est la fameuse mine de *Reuras* dont il a été parlé ci-dessus, qui dans l'espace de 3 ou 4 ans, a payé en droits de dixième 30000 rixdalers.

SECTION PREMIERE.

Mines d'or.

§. I. A 50 lieues au nord de la ville de Christiania, & à 30 de celle de *Kongsberg*, on exploite depuis environ 10 ans, une mine d'or, dont le produit n'a été jusqu'à présent que d'une très-petite conséquence, puisqu'il a suffi tout au plus à payer les frais d'exploitation. En l'année 1758, il fut frappé des ducats de cet or, & nous en avons vu entre les mains du capitaine des mines, un culot du poids de 7 à 8 marcs.

§. II. Le minéral est une pyrite aurifère unie au quartz dans lequel on aperçoit l'or vierge. Sa ressemblance avec celui de la mine d'or de Suede dont nous avons rendu compte, nous dispense d'entrer dans de plus grands détails; nous observerons seulement que pour en tirer le parti le plus avantageux, on a fait venir de la Hongrie un maître de bocard pour monter le travail des laveries.

SECTION II.

Mines d'argent de Kongsberg, leur origine, la manière dont elles ont été dirigées & exploitées, & successivement l'état de leur administration actuelle (1).

§. I. A 20 lieues de la ville de Christiania, sont situées les mines dont il s'agit, dans un pays montagneux, à trois quarts de lieues de la ville de *Kongsberg*, qui leur doit sa population & son accroissement. Cette dernière est bâtie dans un vallon arrosé par une

(1) Ce Mémoire a été lu à l'Académie Royale des Sciences, en 1772.

riviere, dont le cours est parallele à la direction des montagnes qui renferment les veines minérales.

C'est au lieu nommé *Sandsverd*, dans le canton de Nummedal & dans l'endroit que l'on appelle aujourd'hui *Montagne moyenne*, qu'on fit la premiere découverte; elle a été suivie de plusieurs autres qui ont fondé la grande réputation de ces mines. On en fait remonter l'époque à l'année 1623, & l'on est d'accord qu'elle est due à des bergers, qui, en gardant leurs troupeaux, trouverent de l'argent natif, qui, se manifestoit au jour par filers sortans du rocher. (Ce fait est aussi vraisemblable qu'il est hors de doute; la plupart des mines que l'on exploite actuellement ont été découvertes de la même maniere.) Il n'en fallut pas davantage; ces indices étoient suffisans pour inviter à un examen & pour décider bientôt l'exploitation. Le premier soin fut de lui donner un nom; on adopta celui du roi regnant, *Christianus quartus Kønigs groube*, ou mine du roi Christian IV, nom qu'elle conserve encore.

On songea aussi-tôt à mettre cette mine en valeur; pour cet effet l'on fit venir d'Allemagne des mineurs & autres ouvriers entendus dans cette partie. On commença l'exploitation aux frais de plusieurs particuliers qui s'y intéresserent avec l'agrément de sa majesté. L'année suivante, en 1624, elle se transporta en personne sur ces mines (on voit encore la pierre sur laquelle elle dina; elle est près de l'ouverture); mais se réservant l'administration suprême, elle en confia la direction à un surintendant & grand capitaine des mines, dont elle assigna les appointemens sur le dixieme qui lui appartenoit, & ordonna que les autres officiers qui furent jugés nécessaires pour la régie des différens détails, seroient payés par la caisse des intéressés. Elle assigna aussi une autre mine ouverte, qui pour lors donnoit des espérances, pour être exploitée au profit des pauvres seuls; elle subsiste encore & est appelée *la mine des pauvres*.

Cette exploitation se continua ainsi pendant près de 40 années

mais la méfintelligence s'étant mise parmi les intéressés & les officiers des mines, donna lieu à d'autres arrangemens. Frédéric III, informé de cette désunion toujours préjudiciable à ces sortes d'entreprises, & du bon état de la mine, résolut en 1661, de rembourser les intéressés; ce qui fut exécuté.

La désunion qui ne cessoit pas parmi les employés des mines, & le mauvais état où elles se trouverent, déterminèrent en 1673 sa majesté à les aliéner pour la somme de 80000 rixdalers.

Les mines firent de grands progrès pendant quelques années, mais elles déchurent ensuite tellement que, faute des avances nécessaires, l'exploitation fut négligée au point que les ouvriers & les officiers n'étoient plus payés. Leurs plaintes parvinrent en 1683 à *Christian V*, qui la reprit lui-même sous la direction d'un officier de mines que l'on fit venir du Hartz.

En 1686, sa majesté se transporta sur les lieux, & entr'autres changemens qu'elle fit, le département des mines fut transmis de Christiania à Kongsberg; en 1689, elle créa ce département en supérieur & inférieur, en forme de college composé de différens membres.

De 1686 à 1689, les choses allerent de façon que, quoiqu'en plusieurs endroits les mines fussent riches, la recette ne pouvoit pas suffire pour en payer les frais, & que le roi se vit obligé non-seulement d'accorder pour leur soutien le dixieme qui lui revenoit sur les mines de fer, & une partie du droit d'accis sur le cuivre, mais encore d'avancer une somme de 6600 rixdalers; malgré cet avantage les dépenses & la recette se balançoient seulement. De plusieurs arrangemens que l'on fit, il résulta une réduction des salaires, tant des employés que des ouvriers, dont ils ne furent indemnisés qu'en 1699, à l'avènement de Frédéric IV.

Depuis 1689, les mines furent dirigées de la même maniere qu'on vient de le dire.

De 1705 à 1710, plusieurs bâtimens, les machines & les conduits d'eau furent mis en état & l'on y construisit des étangs. Depuis ce tems, l'exploitation des mines s'est faite sans interrup-

tion aux frais du souverain , qui , comme on l'a dit ci-dessus , se l'est réservée à lui seul , pour toutes celles d'or & d'argent qui se découvroient dans son royaume. Leurs progrès ont toujours été en augmentant , quoiqu'il y ait eu des tems où les bénéfices étoient bien médiocres ; mais les découvertes qui se sont faites successivement , & sur-tout celles des mines de *Gottés Hilfn der Nosh* & de *Jongs Knouten* , les ont rendu très - importantes. On évalue le produit annuel de toutes les mines de ce département de 32 à 33 mille marcs d'argent.

Ces mines sont administrées aujourd'hui par deux conseils , que l'on distingue par *Oberbergennt* & *Bergamt* , qui tous deux se tiennent le samedi matin de chaque semaine.

Dans le premier , on traite toutes les affaires majeures qui concernent l'exploitation , & aussi le résultat de celles qui ont été auparavant examinées dans le second.

Les officiers de ce conseil sont ; le capitaine des mines , trois conseillers & deux assesseurs.

Le second conseil examine toutes les affaires de détails , qui sont ensuite approuvées & décidées dans le premier. Il est composé de deux grands maîtres des mines , de quatre jurés , d'un surveillant & de deux géometres ; ceux-ci ne peuvent assister au premier conseil.

Des montagnes qui renferment les veines minérales , & de la nature des unes & des autres.

§. II. La plupart des mines comprises dans le district de la ville de *Könsberg* , sont placées au couchant de cette ville sur le penchant d'une montagne , dont la direction est du sud au nord & l'exposition à l'orient. Elle est encore dominée par d'autres élévations.

Les veines minérales que l'on y a découvertes en différens tems , depuis trois quarts de lieue , jusqu'à une lieue & demie de distance les unes des autres , ont donné lieu à en faire une distinction générale. On divise la montagne en trois parties ; savoir , *Oberquë-*

birg

birg ou montagne haute , *Mittelquëbirg* ou montagne moyenne , *Onterquëbirg* ou montagne basse. Les mines de cette dernière ne sont éloignées de la ville que d'une demi-lieue.

A l'ouest de la montagne haute , & à trois quarts de lieue de la moyenne , on travaille une autre veine principale , de sorte qu'il y en a quatre en exploitation.

Il convient d'expliquer encore ce que l'on entend par *fall-band* ou *fall-art* , qui est le nom en usage dans ces mines pour désigner la partie de rocher qui contient les veines d'argent natif , & les matières minérales qui l'accompagnent ; ainsi l'on dit *fall-band* de la montagne haute , de la moyenne , &c. & en parlant de plusieurs l'on s'exprime par *fall-bender*. Quant à nous , nous les considérons comme des filons principaux.

Tous les rochers en général dont cette montagne est composée , de même que tous ceux de cette partie de la Norwege , sont très-compactes & si durs que l'on est obligé d'avoir recours au feu pour les abattre plus facilement , & avec plus d'avantage qu'avec la poudre. Ces rochers sont formés d'une infinité de lits ou couches dans une position qui approche beaucoup de la perpendiculaire ; ils conservent la même direction de la montagne du nord au sud , à peu près parallèle à celle de la rivière. Ils varient extrêmement dans leurs couleurs , & sont composés de différentes matières intimement réunies ; les unes forment un mélange de pierre cornée blanche & rouge , de quartz , spath & mica. Ce dernier y est répandu en très-grande quantité ; d'autres sont presque tout pur mica.

A peu près au tiers de la hauteur de la montagne , elle présente des lits de rochers d'une nature différente de celle des précédens , mais qui ne peut être distinguée que par une grande habitude : ils sont aussi très-durs & de couleur grise. Ils diffèrent en ce qu'ils renferment des matières ferrugineuses ; plusieurs sont feu avec l'acier , sans doute par l'adhérence de quelques parties de quartz , peut-être aussi de *feld-spath* , *spatum scintillans* ; mais la

plupart des autres rochers, sur-tout de ceux qui composent les filons principaux de la montagne haute & de la moyenne, n'ont pas du tout cette propriété; de sorte qu'on peut les envisager comme un mélange de mica, de spath calcaire, & d'une matière ferrugineuse très-divisée.

On ne remarque dans ces lits de rocher ferrugineux aucune épaisseur déterminée qui varie même beaucoup; elle est dans les uns seulement de deux toises, & dans d'autres de 20 toises, c'est-à-dire, qu'il s'en trouve plusieurs sur une telle largeur, mais qui sont séparés par ceux de la nature des premiers. C'est la réunion de ces lits de rocher que l'on nomme dans le pays un *fall-band*, & que nous désignons par filon principal. Ce sont ces filons principaux qui renferment les veines minérales d'argent; & ce qu'il y a de particulier, c'est que celles-ci les coupent en angle droit plus ou moins aigu, de manière qu'elles sont dans une direction totalement opposée, c'est-à-dire, de l'est à l'ouest.

Sur une étendue d'environ 600 à 800 toises, dans plusieurs endroits de leur direction (car d'une mine à l'autre il y a quelquefois 50, 100, 200 & même 300 toises d'éloignement où l'on ne trouve aucun indice), l'on compte une infinité de petites veines qui les traversent, mais dont les unes s'inclinent du côté du nord & les autres du côté du midi; souvent aussi elles sont si rapprochées que sur une distance de 10 à 15 toises, on en peut compter une douzaine & plus (*). La proximité de ces veines, la différence dans leur inclinaison, & quelquefois aussi dans leur direction, font qu'elles se croisent en longueur & souvent en profondeur; ce qui les rend alors plus abondantes au point de réunion.

Ces veines, quoiqu'ayant leur continuité, ne produisent pas toujours du métal constamment dans le même filon; & ce qu'il y a de plus singulier, c'est qu'elles n'en produisent jamais au-delà, quoique leur direction coupe également les lits de rocher de la montagne. On nous a dit être certain que quelques-unes se prolongent à une assez longue distance, sans produire autre

(*) Voyez
Pl. IX, fig.
1 & 2.

chose que du minéral de fer, & sur-tout de la pierre d'aimant.

Dans l'épaisseur des filons principaux, les lits de rocher ne sont pas tous propres à produire des veines riches; ce qui met dans le cas de faire des travaux fort irréguliers, de se tromper dans la poursuite des galeries, particulièrement de celles que l'on nomme *traverses*, & qui sont faites en suivant la direction du filon principal, pour découvrir de nouvelles veines. Ce n'est qu'une longue expérience qui peut apprendre, lorsqu'on ne part pas d'un filon déjà riche, quel est le lit qu'on doit préférer & que l'on pense devoir produire du minéral, l'un plutôt que l'autre; encore se trompe-t-on chaque jour! Cela est de la dernière difficulté, principalement lorsqu'il s'agit de nouvelles découvertes; car quoiqu'il soit constant que les veines ne sont riches, & productives que dans les lits de rocher ferrugineux, dont sont composés les filons principaux, & que l'on ne doit les rechercher que sur ceux de cette espèce, il en est pourtant qui ne produisent aucun métal. C'est ce qui fait que les recherches actuelles s'appliquent toutes sur les principaux filons connus, & qu'on n'en entreprend d'autres qu'après que la découverte en a été bien constatée. La connoissance des véritables est due souvent au hasard; mais bien plus à l'encouragement que sa majesté donne à toute personne qui découvre des veines minérales. On a des exemples récents que des payfans & ouvriers ont reçu une récompense depuis 30, 50, 100, jusqu'à 1000 rixdalers, ce qui est proportionné à la valeur de la découverte. Il y a une ordonnance du roi qui porte que la récompense peut s'étendre jusqu'à cette somme si l'objet le mérite; c'est le conseil des mines qui la fixe après une exploitation de quelques années pour mieux l'apprécier.

Pour prouver ce que nous venons de dire, on voit à la surface de la terre des filons principaux très-distincts par le rocher ferrugineux qui le compose, sur lesquels on a fait des recherches, en suivant les veines qui les traversent. Celles-ci ont bien produit un peu d'argent, mêlé de spath & autres matières semblables aux

autres; mais elles n'ont pas été trouvées assez riches pour en continuer le travail.

A l'occident & plus près de la ville de Kongsberg, il y a une petite montagne isolée, voisine de la première, séparée seulement par un vallon; quoique la disposition de ses lits de rocher soit la même, & leur direction également du nord au sud, on n'y a trouvé jusqu'à présent aucun filon qui fût reconnu propre à enrichir des veines minérales.

Dans la montagne à l'est de ladite ville & exposée à l'ouest, on a bien découvert, & même exploité des filons principaux parallèles aux premiers qui produisent des veines riches, & de celles-ci qui ont été très-abondantes; mais elles n'ont eu que très-peu de suite.

Sur l'étendue de chacun des deux filons principaux de la montagne moyenne & de la montagne basse ou inférieure, que nous estimons d'environ trois lieues, on a ouvert en différens tems plusieurs mines. Lors de notre séjour à Kongsberg on en comptoit sur le premier 10 en exploitation, & 14 sur le second, indépendamment de 7 à 8 recherches où l'on travailloit du côté du nord, qui produisoient toutes un peu d'argent.

C'est ici le cas d'observer que ces deux filons principaux qui sont les plus anciennement connus, ont une continuité du côté du nord d'environ une lieue au-delà des mines, qui n'est pas par tout la même en épaisseur, puisque celle-ci diminue insensiblement, au point qu'ils se réunissent l'un à l'autre, & qu'on ne les distingue plus. On attribue la cause de cette interruption à un vallon profond, qui sépare cette montagne entièrement d'une autre, où l'on croit les avoir retrouvés dans les recherches dont nous avons parlé ci-dessus, qui sont à peu près sur la même direction, & où le minéral & les matières qui l'accompagnent sont de la même espèce. L'on compte environ deux lieues de distance de cette montagne à l'autre.

Du côté du midi, au contraire, les lits de rocher ne paroissent être que de la pierre à chaux que l'on apperçoit peu à peu, les

recouvrir, sur-tout dans le filon de la montagne inférieure. On ignore s'ils ont leur suite intérieurement ou s'ils sont entièrement coupés par cette pierre à chaux. L'un d'eux produit au-delà des veines d'argent, de la pyrite martiale & aussi de la cuivreuse.

Dans le filon principal de la montagne basse & sur sa direction, l'expérience a montré & prouve tous les jours, qu'au-dessous du niveau du lit de la rivière, & de 80 toises depuis la surface de la terre, les veines minérales ne produisent plus. Nous en excepterons néanmoins la mine dénommée *alte seéguen gottés*, qui, à la profondeur de 300 toises, fournit encore des minerais de toute espèce; mais c'est l'unique qui soit dans ce cas; car toutes les autres suivent la règle ci-dessus, & l'on n'en continue l'exploitation que par pure curiosité, son produit n'étant pas à beaucoup près suffisant pour payer les frais immenses qu'on est obligé de faire, pour l'extraction des matières & pour son soutien.

Il résulte de cette dernière observation, que les filons principaux supérieurs à celui-ci, comme étant beaucoup plus élevés, donnent de grandes espérances pour l'avenir. Leur différence de hauteur, ajoutée aux 80 toises ci-dessus, amène déjà une très-grande profondeur; & si l'on veut y comprendre celui de la montagne haute, il y a tout lieu de se flatter que ces mines feront de plus en plus des progrès. Cependant il ne faut pas conclure que ces filons produiront toujours en approfondissant; car on a l'exemple de plusieurs mines, où les veines se sont appauvries au point de ne plus mériter l'exploitation.

Nous avons dit que les veines minérales renfermées dans les filons principaux étoient fort étroites; il est rare qu'elles aient au-dessus d'un pied d'épaisseur, qui très-souvent n'est que d'un pouce, & même de quelques lignes.

Ces veines ne produisent généralement point d'argent minéralisé, si l'on en excepte quelques morceaux de mine d'argent vitreuse que le hasard fait rencontrer quelquefois; encore moins de la mine d'argent rouge; mais toujours de l'argent vierge

Epaisseur des
veines miné-
rales.

Espèce des
minerais.

extrêmement varié dans toutes ses configurations. Elles sont remplies de différentes matières pierreuses, qui servent comme de matrices à ce métal, & forment un composé de spath calcaire, d'un autre fusible couleur d'améthyste, d'un spath verdâtre, & d'un autre encore d'une blanc transparent, ressemblant assez à une sélénite, & souvent recouvert de cuir fossile ou de montagne, qui tous contiennent eux-mêmes & sont unis à de l'argent vierge. Ce métal se trouve encore dans un rocher de couleur grise, qui pourroit être regardé comme le toit & le mur desdits filons; on le rencontre aussi, mais plus rarement avec du mica.

Dans tous ces mélanges, on n'apperçoit aucune partie de quartz, mais bien dans les filons principaux où l'on trouve même de la pyrite riche en argent, dans laquelle ce métal se manifeste quelquefois, & où l'on voit des cristallisations de spath & de quartz, ce dernier ressemblant à du cristal de roche. Ces filons contiennent aussi de la blende.

L'argent est toujours massif dans le rocher & presque pur, c'est-à-dire, avec peu de mélange. Il s'en extrait des morceaux de différentes grosseurs & poids; plusieurs fois on en a détaché qui pesoient depuis 20 jusqu'à 80 marcs.

Dans la principale mine *Gottés hilf in der noth*, située sur le filon de la montagne moyenne, que nous avons visitée jusqu'à sa profondeur de 140 toises, & qui est une des plus riches de ce département, on trouva, il y a près de sept années, à 135 toises au-dessous de la surface de la terre, un seul morceau d'argent vierge presque pur, qui pesoit 419 marcs. On en fit l'essai sur quelques échantillons qui étoient au titre de 15 lots 14 grains; 16 lots de fin sont en Norwege, comme 12 deniers en France. Dans le cabinet de curiosités naturelles de Coppenhague, appartenant à sa majesté, on en voit une pièce d'environ 4 pieds de hauteur, accompagnée de différens rochers que l'on estime valoit 15000 livres.

Cependant la forme la plus commune où l'on trouve ce métal,

est celle d'un fil plus ou moins gros, prenant toutes sortes de courbes & figures; quelques-uns ont un pied & plus de longueur, d'autres ont la finesse des cheveux, seuls ou réunis ensemble en grande quantité par un seul point d'où ils partent; mais ordinairement mêlés à du spath ou du rocher: d'autres encore qui forment différentes branches de ramifications de diverses grosseurs, & dont la blancheur & le brillant annoncent toute la pureté du métal lorsqu'il est affiné. On en trouve aussi en feuilles ou lames; c'est communément à travers, ou entre les lits d'un rocher gris schisteux, de manière que dans un de ces morceaux qui pourroit avoir 3 ou 4 pouces d'épaisseur, on rencontre quelquefois une, deux, même trois couches pénétrées de cet argent, qui, quand on les sépare, présentent à chaque surface des feuilles très-blanches & très-minces.

Il est de ces veines enfin, où l'argent natif est tellement divisé dans le spath & le rocher, qu'on a bien de la peine à le reconnoître; dans d'autres on n'en distingue pas du tout.

Tous ces minerais, en un mot, ont entr'eux la plus grande variété, & l'on ne finiroit point si on vouloit entrer dans le détail qu'une description exacte de chaque espèce exigeroit. Nous croyons en avoir assez dit, pour que l'on puisse s'en former une idée; nous nous tiendrons au reste à la distinction connue & usitée dans ces mines. On les divise en quatre classes: savoir;

1°. En argent vierge séparé du rocher, dont la teneur est d'environ deux tiers de métal pur par quintal.

2°. Autre espèce mêlée avec le rocher, de 25 à 26 marcs par quintal.

3°. En minéral trié; c'est le rocher dans lequel on apperçoit de l'argent vierge, & qui tient depuis un jusqu'à un marc & demi par quintal.

4°. En minéral à bocard; c'est un rocher pyriteux dans lequel l'argent ne se manifeste d'aucune manière. Pilé & lavé, il produit trois espèces de *schlicks*, dont le plus riche tient un marc par

quintal, le moyen cinq à six lots, & le plus pauvre depuis un jusqu'à deux lots.

Après avoir parlé des deux anciens filons principaux sur lesquels les premières découvertes de ces mines ont été faites, il est à propos de dire un mot des deux autres plus modernes que nous avons annoncés.

Ce fut au mois d'août de l'année 1764, que se fit la découverte du troisième filon principal de la montagne haute, dans l'endroit nommé *Jonsknouten*.

A plus d'une lieue d'éloignement de la montagne moyenne, & à son revers exposé au sud-ouest, est situé ce filon du côté du nord.

Sur la direction de ce filon principal qui paroît avoir 30 ou 40 toises d'épaisseur, & sur une longueur de 100 toises au plus, lors de notre visite, on y avoit déjà fait 13 ouvertures ou recherches, dont les plus profondes n'avoient que 7 toises. Elles avoient toutes produit, & produisoient encore de l'argent vierge; on en remarqua plusieurs dans ce nombre qui n'ont que quelques pieds d'approfondissement; d'autres qui sont à peine commencées, dans lesquelles nous avons vu & détaché nous-mêmes ce métal, qui sortoit du rocher sous différentes formes.

Dans chacune des recherches, on reconnoît une infinité de petites veines traversantes, plus ou moins riches & de différentes épaisseurs; il en est qui s'étendent jusqu'à 8 & 10 toises en longueur, sur leur direction qui est toujours à angle droit ou approchant à celle du filon principal. Elles consistent également en un spath pénétré dans son intérieur d'argent vierge: d'autres fois c'est le rocher même qui l'accompagne; ses lits sont remplis dans leurs séparations de feuilles d'argent très-minces. Il en est enfin de celui-ci comme des deux premiers que nous avons décrits; ce qui peut l'en faire distinguer, ce sont les caractères suivans.

1°. Les lits qui le composent sont moins marqués, & le rocher est plus entier & plus compact,

2°. A la surface de la terre le rocher est jaune, ferrugineux, paroissant se déliter comme un schiste. Il a exactement toutes les apparences extérieures de certains filons de cuivre.

3°. Il contient lui-même du cuivre & de la blende en plus grande quantité que les autres filons principaux; d'où il suit qu'on pourroit le considérer comme un filon pauvre d'une pyrite cuivreuse dans un rocher ferrugineux très-dur, traversé par des petites veines riches en argent. Cela est d'autant plus probable, qu'il est sur la direction d'un semblable filon, exploité il y a quelques années à 2 ou 3 lieues d'éloignement, qui a produit de l'argent vierge.

4°. Dans ces recherches on trouve une pyrite blanche arsénicale très-pesante, compacte & de la plus grande dureté, que l'on soupçonne tenir un peu du cobalt, puisqu'on voit des rochers teints des fleurs de ce minéral.

La veine d'argent la plus abondante forme à quelques pouces de la surface de la terre, une fente remplie d'une espèce d'ocre jaune, dans laquelle on a trouvé des morceaux presque détachés de ce métal.

Outre les différens spaths qui accompagnent les veines minérales, on en distingue un dans ce filon tout particulier qui n'est point cristallisé, mais qui a la propriété de ressembler à une pierre savonneuse, & sur-tout à un savon blanc dans sa cassure: il en est d'autres très-veinés en noir & blanc. Cette espèce de spath & celui de couleur d'améthyste, de même que la pyrite cuivreuse qui est divisée dans le rocher, sont regardés & reconnus par expérience, comme les meilleures indices; de sorte que l'on espéroit que ces recherches qui étoient déjà très-fructueuses & donnoient du bénéfice, formeroient la plus belle découverte que l'on ait eue jusqu'alors.

Ce que nous venons de dire du troisième filon principal, doit être entendu pour le quatrième; celui-ci étant de la même nature & composé des mêmes matières. De tout ce que nous avons rap-

porté, nous croyons devoir conclure que les mines d'argent de Kongsberg, soit par la singularité de leur espèce, soit par la nature de rochers, leur position & celle des veines minérales, soit aussi par les variétés qui s'y trouvent, méritent de tenir un des premiers rangs dans l'histoire naturelle, & peuvent servir en même tems d'instruction sur les divers filons de métaux que la nature présente, & sur ceux que l'on peut découvrir.

De l'exploitation des mines d'argent de Kongsberg.

§. III. La méthode d'exploiter ces mines diffère en certains points de celle qui est usitée dans d'autres pays, puisqu'on est obligé de s'affujettir, non-seulement à suivre la direction des veines métalliques & leur inclinaison, mais encore celle des filons principaux; de sorte que les ouvrages souterrains ne peuvent être que d'une forme très-irrégulière. Lors donc que l'on juge qu'une recherche mérite d'être suivie, on y construit un puits pour servir, tant à l'extraction des matières qu'à l'élévation des eaux; on arrange sa position sur la veine la plus large & la plus riche, ou dans un endroit qui en réunit plusieurs, de façon que son côté long soit entre les deux directions, c'est-à-dire, celle des veines minérales, & celle des lits de rocher qui composent les filons principaux; cela dépend de l'inclinaison desdites veines; il est donc non-seulement nécessaire de la donner au puits, mais encore & en même tems celle du filon principal; car si l'on se fixoit à suivre uniquement celle de ce dernier, la profondeur le faisant sortir de la ligne perpendiculaire, on le manqueroit indubitablement; de même si on suivoit l'inclinaison seule de la veine, on passeroit au-delà du lit de rocher qui l'enrichit, & on perdrait le minéral. Cela est d'autant plus essentiel que souvent la plupart de ces veines ne produisent rien, même avant que d'être hors du filon, & qu'elles sont stériles en différentes profondeurs. Ce n'est donc que par la ressource d'en réunir plusieurs, qu'on peut soutenir l'exploitation; ainsi il est constant que l'approfondissement des puits doit être dirigé sur les deux inclinaisons; &

nous pensons qu'il n'est pas possible d'exploiter ces filons plus avantageusement.

Ce n'est point ici le cas des puits perpendiculaires, comme dans les mines où l'on est certain de la contrariété des veines; celles-ci étant très-étroites, & très-variées dans leurs directions & leurs inclinaisons. D'un autre côté, le *fallband* qui les ennoblit est très-difficile à connaître. Il faut absolument les suivre où elles sont & prendre garde de ne pas les échapper; car en les perdant, ce ne seroit qu'à grands frais qu'on pourroit le retrouver, sur tout dans un rocher aussi dur que l'est celui du *fallband*.

A mesure d'approfondissement & à différentes profondeurs d'un puits, ce qui dépend de la nature & de la richesse des filons, on forme des ouvrages en galeries à droite ou à gauche, quelquefois tous les deux ensemble, sur la direction d'une veine principale ou de plusieurs réunies, & on les suit aussi long-tems que l'on conserve le bon lit du rocher, ou qu'on espère en trouver un autre; mais afin de n'échapper aucunes veines, on forme d'autres galeries dans une direction toute opposée, c'est-à-dire, sur celle du *fallband* (*), qui prennent ici le nom de *qwer schläg* ou galeries de traverse.

Si les veines produisent ou s'enrichissent, c'est alors que l'on pousse les premières galeries dans plusieurs endroits à la fois; de sorte que sur une petite étendue d'environ 10 & 20 toises, l'on en trouve en tout sens, un grand nombre qui sont presque en angle droit, les unes des autres.

Lorsqu'une galerie est avancée sur la direction des veines, on exploite le filon par des ouvrages en échellons ou *strossen*. Le *fürsten bau* ou échellon montant n'est point usité.

Les galeries faites sur la direction, de même que celles de traverses, se travaillent & s'avancent en allumant des bûchers devant le rocher, & après l'effet du feu, on extrait facilement à coups de pic, ce qu'il a commencé à détacher; ce rocher se délite alors & se sépare par lames comme un schiste.

Comment on suit les veines minérales.

(*) Pl. IX; fig. 1.

Cette méthode qui n'est praticable que dans les pas où le bois est abondant, n'est bonne que relativement à la quantité du rocher qui est de la plus grande dureté ; mais elle est sujette à un grand inconvénient, sur-tout dans ces mines où les ouvertures ou les travaux ne sont pas vastes, & celui du feu qui, par la négligence des ouvriers peut se communiquer à la charpente quoiqu'elle soit très-peu multipliée, puisqu'on ne l'emploie que pour former les cadres des puits, le support des échelles, & pour le soutien des larges excavations, où deux ou trois pièces de bois sont suffisantes.

Malgré cela on a des exemples de semblables accidens, qui néanmoins sont très-rares, dont le résultat a été la perte de quelques ouvriers, & le danger où se sont trouvés plusieurs autres de perdre la vie, par la trop grande chaleur & l'abondance d'une fumée épaisse qui se répand dans tous les ouvrages, par le défaut d'un courant d'air suffisant qui ne peut y être établi, n'y ayant souvent qu'une ouverture extérieure.

Cette méthode ne concerne uniquement que les galeries sur la direction des veines & celles de traverse ; car dans les ouvrages en échellons & l'approfondissement des puits, on se sert de la poudre.

Les exploitations nouvelles, comme celles qui viennent d'être commencées sur le filon principal de la montagne supérieure, s'entreprennent de même qu'on ouvreroit une carrière. On prend autant de longueur que les filons s'étendent en richesse, & autant de largeur que l'on y trouve de petites veines réunies. On s'approfondit insensiblement jusqu'à 6 à 7 toises. Si à cette profondeur les veines sont constantes dans leur produit en argent, pour lors on établit un travail en règle ; on forme un puits sur chacune des recherches, & l'on conduit les autres ouvrages comme il a été dit.

Dans ces mines, on supplée à l'usage des chandelles ou des lampes, celui d'espece de torches formées avec du bois de sapin

refendu en petits morceaux, que chaque ouvrier est obligé de faire lui-même après les heures de son travail. La résine que ce bois contient les fait brûler ; elles donnent beaucoup de flamme.

Dans quelque ouvrage que ce soit, les ouvriers ne travaillent jamais la nuit ; on laisse ce tems pour diminuer la plus grande chaleur qu'y a occasionné le feu que l'on fait devant les galeries, & en laisser échapper la fumée. Leur journée ou poste est fixée à huit heures de travail qui se réduisent à six ; ils sont tous à prix fait. Les florêts dont ils ont besoin sont marqués & pesés, & ils sont obligés, lorsqu'ils sont usés, de les rendre poids pour poids, en leur tenant compte de cinq pour cent de déchet. Cette précaution ou cet arrangement les met dans la nécessité d'avoir le plus grand soin des morceaux de fer qui se détachent des florêts, & devient un objet d'économie, puisque ces déchets servent à fabriquer de l'acier à l'usage des mines.

Chaque mineur avant de quitter son ouvrage, c'est-à-dire, deux heures après midi, construit son bûcher & y met le feu. On lui donne pour cela environ la huitième partie d'une corde de bois (1) ; ce qui forme pour l'année un objet de consommation de 7 à 8 mille cordes.

§. IV. Lorsque les minerais sont extraits au jour, ils sont choisis & mis à part suivant leurs espèces. Les plus riches, comme l'argent vierge, le minerai moyen ou *mittel ertz* & le *scheid ertz*, minerai trié, sont placés à fur & mesure dans un magasin qui est destiné à les recevoir ; le maître mineur en a seul la clef, & seul est responsable des matières qui y entrent. Il en fait faire un choix, en mettant de côté les morceaux les plus purs qu'il est tenu de livrer lui-même à la fonderie, tous les vendredis de chaque semaine ; d'autres moins purs y sont également transportés dans des sacs de peau. A l'égard des minerais moins riches, ils sont portés dans les bocards les plus voisins.

Sans faire mention de la probité que doivent avoir tous les

(1) La corde de bois est de 83 pieds cubes, pied de roi.

Triage & choix des minerais.

ouvriers, il suffira de connoître la sévérité que la police exerce pour empêcher les friponneries. Le soin & la vigilance continuelle que l'on a sur chacun d'eux, est un excellent remède à ces sortes de malversations; mais bien plus la juste punition qui s'ensuit, de même que la précaution que l'on a de ne point souffrir dans la ville, aucun orfèvre ni ouvrier au fait de traiter, fondre & employer les métaux. Malgré cela, il est pourtant arrivé depuis une couple d'années, que trois ouvriers de concert ont volé quelques morceaux d'argent; ils furent découverts, arrêtés, & leur procès instruit, condamnés à un bannissement perpétuel dans les lieux les plus éloignés de la Norwege, où ils venoient d'être relégués depuis deux mois, lors de notre arrivée à Kongsberg.

Galerias d'écoulement.

§. V. Les mines de Kongsberg sont secourues par trois galeries d'écoulement; la première dirigée contre les travaux du fallband moyen y a même une profondeur de 40 & 45 toises, sur 352 toises de longueur, jusqu'à la mine de *Else*; & de celle-ci jusqu'à celle de *Gotes hilf in der noth*, 96 toises.

La seconde prend son embouchure à l'est de la mine de *Bleygang*, & communique avec la majeure partie des mines de l'*Untergeburge* ou *fallband inférieur*, où elle écoule les eaux jusqu'à 75 & 84 toises; sa longueur totale est de 1470 toises.

Les espérances fondées que l'on a dans les recherches de l'*obergeburge* ou *fallband supérieur*, ont donné lieu à l'entreprise de la troisième, qui a pu être commencée, sans trop l'allonger, sur la direction du *fallband*, où l'on espère de rencontrer des veines. Elle aura en longueur environ 100 toises sur 26 de profondeur.

Etangs & machines.

§. VI. Par la position d'un grand nombre de petits étangs, que l'on a construits sur toute l'étendue de la montagne à différentes hauteurs, la même eau sert par gradation à plusieurs machines & même aux bocards; elle est suffisante pour le besoin de toutes les mines.

Quoique les machines hydrauliques que l'on a vues à Kongsberg

aient été construites par des ouvriers du Hartz, sur les mêmes principes de celles de ce dernier endroit, nous croyons devoir donner ici le dessin (*) d'une de celles qui y sont exécutées, & en faire observer quelques particularités.

(*) Voyez la pl. X, fig. 1 & 2, & l'explication.

Plusieurs des mines n'étant pas profondes, & étant très-rapprochées les unes des autres, une même roue fait agir les pompes de différens puits, mais jamais à la fois. On a d'autant plus de raison d'éviter les frais d'une construction nouvelle, que les filons n'ont pas toujours une suite en approfondissant. Dans la même vue, on a expliqué le mouvement d'une de ces machines, à l'extraction du minéral, de la manière suivante.

Sur un puits divisé en deux parties égales dans son côté long, on a placé au milieu de son embouchure un tambour horizontal, sur lequel s'enveloppe une chaîne sans fin. A son axe est assujettie une lanterne garnie de six fuseaux de fer, distans d'un pied les uns des autres. A l'extrémité du dernier balancier de la machine est un long tirant terminé par un crochet, à l'aide duquel il se fait alternativement un engrainage sur la lanterne, qui la fait tourner; d'où il résulte que la chaîne a un mouvement continuel, qui est facilité par une poulie placée dans le fond de la mine, sur laquelle elle roule. Lorsqu'on veut s'en servir, on accroche à la chaîne le sceau ou la tonne pleine de minerais, qui, dès qu'il est en haut, est décroché par un ouvrier dans un des côtés du puits, pendant qu'un autre en accroche un vide dans le côté opposé, & ainsi alternativement. On arrête la machine par le moyen d'un levier, qui par une chaîne correspondante, leve les tirans à crochets & suspend l'engrainage. Il y a à cette machine un *prems rad* ou petite roue, sur laquelle on presse pour arrêter subitement le mouvement, & empêcher que le poids de la tonne ne fasse retourner la chaîne.

§ Pour extraire les minerais de la mine de *Alte seegen gottes*, profonde de 300 toises, une seule machine n'avoit pu le faire par rapport au poids qu'acqueroit la corde. On a été dans la

nécessité d'en construire une dans l'intérieur, qui élève les matières de 140 toises, qui le font ensuite au jour par une autre.

Lorsqu'on commence de nouveaux ouvrages, & qu'ils sont à peu de distance les uns des autres, comme ceux du *fallband* supérieur, & jusqu'à ce que l'on soit assuré d'une réussite, on ne construit point de ces machines dispendieuses; mais pour faciliter l'extraction des matières, on se sert d'une machine à moulette très-simple, que l'on place au milieu de plusieurs ouvertures. Le tambour est triple & quadruple pour servir par des poulies de renvoi, & par d'autres qui supportent la corde sur l'éloignement à élever les minerais & déblais de 3 & 4 recherches, sans déplacer la machine; bien entendu, qu'elle ne sert à l'une qu'après avoir servi à l'autre.

Bocards & laveries.

§. VII. Les bocards, au nombre de 17 dans tout le district, sont tous montés à neuf pilons; les manonnets de l'arbre sont en fer. On n'a d'autres laveries ou tables que les caisses allemandes ou *schlem graben*, qui sont les meilleures pour l'espèce de minerais, & les opérations en sont très-simples. On n'est point en usage de piler bien fin, aussi n'a-t-on qu'une grille dont les trous sont de moyenne grosseur; le minerai pilé est porté dans les *schlem graben* où il est lavé trois différentes fois. Le meilleur *schlick* se ramasse dans la partie supérieure qui compose la moitié de la longueur de la caisse; un peu plus bas se dépose le moyen, & ensuite le plus pauvre; chaque quantité est mise à part pour être fondue séparément suivant sa richesse. L'essai de ces *schlicks* se fait chaque semaine, & est répété par un contrôleur. Le quintal du bon *schlick* tient un marc, celui du moyen cinq à six lots, & du pauvre un à deux lots.

Les laveries n'ont que six pouces & demi de profondeur, sur une longueur de douze pieds trois pouces.

Un bocard produit dans une semaine trois quintaux de *schlick* de la première qualité, cinq de la seconde, & neuf quintaux de la troisième, qui proviennent de 150 quintaux de minerais,

De

De la fonte des minerais d'argent.

§. VIII. On dit que les maîtres mineurs de chaque mine doivent livrer au magasin de la fonderie, tous les vendredis de chaque semaine, les minerais d'argent les plus purs. Cette livraison se fait au contrôleur qui pèse & enregistre la partie de chacun d'eux, & toujours en présence de l'assesseur, ou en son absence en celle d'un autre officier des mines, qui prend la clef des caisses où l'on verse les minerais après la livraison.

Il y a un autre magasin pour le dépôt des *schlicks*, provenant des laveries où chaque qualité est mise séparément.

Il n'y a qu'une seule fonderie royale à l'usage des mines de tout le district, qui renferme toutes les espèces de fourneaux nécessaires. On se sert également des fourneaux courbes pour la fonte crue & pour celle des mattes, dont on trouve le dessin dans le traité de Schlutter, qui sont, quant à la construction, semblables, mais qui peuvent différer dans les proportions; ceux-ci ont 4 pieds 6 pouces de hauteur sur le devant, & 4 pieds de profondeur; leur largeur dans leur partie supérieure est de 2 pieds 4 pouces, & dans le bas au niveau du bassin de l'avant foyer, de 2 pieds. La tuyère que l'on place presque horizontalement est toujours élevée de 14 pouces au-dessus dudit bassin, & seulement de 6 pouces pour la fonte des mattes.

Fourneaux.

La fonte crue, comme celle des mattes est réglée par chaque semaine, c'est-à-dire, pour l'une ou pour l'autre: on la commence toujours le lundi matin, pour être arrêtée le vendredi suivant à midi; la journée du samedi est employée à réparer les fourneaux, & à les préparer à la fonte de la semaine suivante. On fait la brasque d'une seule partie d'argille, sur trois de poussier de charbon.

On entend par fonte crue, le mélange de 120 jusqu'à 150 quintaux de *schlick* le plus pauvre, avec une même quantité de pyrites, & de scories du travail du plomb, auquel on ajoute huit

Fonte crue ou Roharbeit.

à neuf quintaux de cochons de fer, qui auparavant ont été réduits en morceaux. Ces matières ferrugineuses sont les rebuts que les anciens tiroient de leurs fourneaux après la fonte en grosses masses, sans doute par des mauvais procédés qu'ils avoient alors, puisqu'ils tiennent encore un peu d'argent, ainsi qu'il est constaté par différentes épreuves.

De cette fonte on obtient 80 quintaux de mattes crues ou *roh stein*, dont le quintal tient 4 à 5 lots d'argent, auxquelles on donne seulement deux feux de grillage. On prétend que l'augmentation des feux qu'on leur donnoit anciennement, occasionnoit dans la fonte les amas ferrugineux qui entraînoient de l'argent avec eux; ce qui n'arrive point aujourd'hui.

Fonte des mattes crues. Lorsqu'on a assez de ces mattes pour composer une *schick* ou une semaine, on fait la mixtion suivante.

De 150 quintaux de *schlick* pauvre, & 50 quintaux de mattes grillées, qui en produisent environ 60 quintaux d'une autre matte plus riche, & qui tient 7 à 8 lots d'argent.

Fonte des minerais & du *schlick*. Le mélange se fait de façon qu'à la fin de la fonte, on doit avoir 34 percées, pour chacune desquelles on combine 300 liv. de minéral trié ou *scheidertz*, de 12 jusqu'à 24 lots pour cent.

200 liv. *schlick* de 4 & 6, & aussi de 12 jusqu'à 16 lots,

150 liv. matte ordinaire rôtie, ou de la riche.

200 liv. pierre calcaire pilée grossièrement, &

150 liv. plomb frais en 140 liv. litharge.

30 liv. cendres de coupelle.

30 liv. plomb frais ou neuf.

1000 liv.

150 liv.

De chacune des percées on a deux pièces de plomb enrichi du poids de 150 liv., de manière que la fonte entière étoit d'environ 102 heures. On obtient deux pièces toutes les trois heures; cet œuvre tient en argent de 4 à 6 marcs par quintal; avec ce produit on retire à peu près 15 quintaux de matte de plomb,

que l'on rejette aussi-tôt dans le fourneau, après l'avoir divisé en trois parties, & fait à chacune une addition de 50 liv. de plomb frais, qui se fait des petites portions d'argent qui pourroient rester en arrière, & les entraîne avec lui dans les mattes qui après cette fonte tiennent de 12 à 18 lots pour cent, & que l'on grille également deux fois.

Cette fonte concerne aussi le minéral moyen ou *mittel erz*, qui étant plus rare, ne se fait qu'une fois chaque mois, après qu'on a fondu 3 ou 4 *schicks* de l'autre. Comme il est plus riche, on a des proportions différentes, pour composer le mélange de chaque percée: elles sont,

Pour 100 quintaux de *mittel erz*, 275 liv. environ de plomb, en 175 liv. de litharge & 100 liv. plomb frais, avec même quantité de mattes & de pierre à chaux, que dans le procédé précédent.

Le produit est d'environ 230 liv. plomb ou œuvre, dont le quintal tient en argent de 20 à 30 marcs.

Pour chaque percée dont il y en a 26, on ajoute 7 quintaux de mattes grillées, 120 livres de plomb, qui produisent deux pièces de 125 à 128 liv. d'œuvre, de 4 à 5 marcs pour cent, & des mattes de cuivre.

Lorsqu'on a 150 à 200 quintaux de mattes de cuivre grillées, on les fond avec des scories de la même fonte; & on en obtient 30 à 35 quintaux de cuivre noir de très-mauvaise qualité, & d'autres mattes riches.

Cette opération n'est proprement qu'un ressuage; elle se fait dans le fourneau d'affinage, sur la coupelle duquel on met une couche de brasque, que l'on tient inclinée du côté du passage de la litharge, & par dessus on y arrange le cuivre que l'on chauffe pendant quelques heures, jusqu'à ce qu'il soit dégagé du plomb; il est ensuite raffiné sur le petit foyer par 5 à 6 quintaux à la fois, & déchet de 40 à 50 pour cent. Le quintal de la rosette tient de 2 à 4 marcs d'argent.

Ce métal est accidentel & n'est qu'un très-petit objet, au plus

de 100 quintaux. On l'emploie à la monnoie où le fin se trouve; & dont on tient compte dans les alliages.

Imbibation.

Cette opération est bien simple; elle se réduit à imbiber l'argent dans le plomb. Lorsqu'on a une quantité d'argent vierge dégagé du rocher, on la fond avec égale quantité de plomb, sur un foyer semblable à celui du raffinage du cuivre: on fait fondre le plomb le premier, & après trois heures d'un feu continu, on retire un culot d'œuvre du poids d'environ 130 livres, dont la teneur est de 60 à 70 marcs d'argent fin.

Affiner & brûler l'argent.

On met pour chaque affinage 100 quintaux d'œuvre, qui, suivant sa richesse, produit de 4 à 600 marcs.

L'argent affiné fait environ 5 pour cent de déchet, lorsqu'on le raffine ou brûle. Cette opération se fait par 100 marcs à la fois, au titre de 15 lots, 15 & 16 grains.

Le quintal de la fumée de plomb, qui se ramasse en poussière sur la voûte des cheminées des fourneaux, tient 1 lot d'argent, & celui qui se dépose sur le toit des grillages 2 lots.

La fonte d'une semaine dans un fourneau consomme 25 last de charbon (1), à raison de 5 liv. & quelques sols.

Produit.

L'objet annuel du produit des mines de Kongsberg est de 32 à 33 mille marcs d'argent, qui, chaque quartier, est transporté en nature à Coppenhague sous une escorte, d'où on en renvoie de monnoyé.

§. IX. Relativement à l'espece des minerais, les procédés des fonderies sont très-bien entendus. Il nous paroîtroit cependant que l'on pourroit perfectionner la fonte crue en se servant d'un haut fourneau, & économiser du charbon en diminuant la profondeur de ceux de fonte, qui en consomment beaucoup sans effet.

La ville de Kongsberg n'est habituée que par gens travaillant aux mines, & leurs familles ou autres qui leur sont utiles. On y compte 12 mille âmes, dont 5 mille sont employées aux mines;

(1) Un last est une mesure qui contient 12 tonnes, & la tonne est de 14 pieds 197 pouces cubes.

mais en y comprenant les habitans du dehors, dix mille vivent de leur produit.

Tous les ouvriers blessés ou malades sont traités gratis, & aux frais de la caisse royale, qui a pour cet objet un fonds de dix mille écus. Ils jouissent encore de leurs gages pendant deux mois, & ensuite de la moitié pendant un an. Si alors ils ne sont pas rétablis, on leur fait une pension annuelle, & on accorde aux veuves le neuvième des gages de leurs maris.

SECTION III.

Mines d'argent & plomb d'Iarlsberg.

§. I. Ces mines tirent leur nom de celui du comté où elles sont situées, à une lieue de la ville de Bragnaff ou Dramen, dont les bords sont arrosés par une rivière qui en sépare la communication, & en forme les limites du côté du nord.

Historique.

Toutes les mines, à l'exception de celles d'or & d'argent vierge qui se trouvent ou se trouveroient dans ce comté, appartiennent en toute propriété au seigneur, qui jouit à perpétuité des droits régaliens; de sorte qu'il est le maître de les exploiter, affermer ou céder sans payer aucun droit à la couronne; mais toutefois elles sont sous la direction du conseil des mines du département où elles se trouvent.

L'époque n'est pas ancienne: on la fait remonter seulement à 30 ou 40 années que le comte d'Iarlsberg en fit l'exploitation, qui pendant très-long-tems a eu le meilleur succès; mais soit par l'augmentation des dépenses, ou le défaut d'abondance ou de richesse des minerais, soit plutôt par le manque de fonds, & la difficulté de trouver des moyens pour épuiser les eaux, elles sont tombées insensiblement en décadence, & sont aujourd'hui dans le plus mauvais état. On n'y occupe plus que 18 ouvriers.

Les uns & les autres de ces motifs déterminèrent alors le comte, à vendre la concession de cette mine à différens particuliers, qui ont formé une compagnie divisée en 500 actions. C'est

cette compagnie qui fait exploiter aujourd'hui , mais avec la plus grande nonchalance ; aucun des actionnaires ne voulant ou n'étant pas en état de faire les dépenses nécessaires.

Nature des
filons & des
rochers.

§. II. La montagne où sont situées ces mines est fort élevée & forme deux vallons , l'un au nord & l'autre au sud. La montagne & la rivière ont leur direction du nord-est au sud-ouest.

Presqu'à son sommet & sur son penchant , sont les ouvrages que l'on a faits sur plusieurs filons de plomb & argent , qui observent un parallélisme , & se dirigent de l'est à l'ouest , sur une largeur de quelques pieds , jusqu'à plusieurs toises.

Ces filons sont coupés dans leur direction par deux parties de rocher très-dur & très-compact , de la nature du schiste & de couleur bleuâtre , on le nomme *blau best*. Il nous a paru être perpendiculaire , & se diriger du nord au sud , d'où il suit qu'il coupe en angle droit les veines minérales. Ces deux parties de rocher , éloignées l'une de l'autre de 40 toises au plus , n'ont souvent que quelques pieds d'épaisseur ; & au-delà de cette distance , elles n'enrichissent plus les filons , ou ceux-ci n'ont point une suite à mériter d'être exploités ; mais il y a toute apparence que l'on n'a pas fait des recherches à pouvoir donner des certitudes à cet égard ; car il est presque général dans les mines , que lorsqu'un filon a été coupé , il est riche d'un côté & pauvre de l'autre , sur une certaine distance. Ces filons n'ont point , à ce qu'on assure , une inclinaison régulière , qui en général approche beaucoup de la perpendiculaire : ils produisent du minéral de plomb à petits grains , dont le quintal tient en argent 3 à 4 lots ; il est mêlé à une grande quantité de blende , & fort souvent avec du minéral de cuivre. On le trouve rarement pur , de sorte qu'on n'en a , pour ainsi dire , que de celui à bocard très-embarrassé dans la blende.

Dans l'état florissant de cette mine , on avoit poussé les travaux jusqu'à 60 toises de profondeur , en la prenant du puits principal le plus élevé.

L'abondance des eaux dont on n'auroit pu se rendre maître qu'avec des machines très-dispendieuses , ont fait abandonner les 40 toises de la profondeur. L'un des maîtres mineurs qui conduisoient alors les travaux , nous a cependant assuré qu'il y avoit du très-bon minéral ; on ajoute aujourd'hui à cette faute , celle de remplir les ouvrages inférieurs , avec les déblais que l'on fait journellement , de manière que si quelques jours on vouloit en reprendre la poursuite , il en coûteroit des frais immenses. Le seul moyen qu'il y auroit pour remettre cette mine en valeur , & auquel on auroit dû penser dans le tems que l'on en retiroit du bénéfice , seroit d'entreprendre une galerie profonde très-aisée à faire par l'avantage de la situation , dont on placeroit l'embouchure à l'endroit le plus convenable de la rivière ; elle donneroit une profondeur de 120 à 130 toises , sur 4 à 500 de longueur ; mais les entrepreneurs ne veulent pas faire la dépense d'un ouvrage qui demanderoit nombre d'années pour en avoir la jouissance ; il ne faudroit qu'un homme entendu pour remonter cette exploitation. Il est étonnant que le roi ne se charge pas de cette entreprise pour la faire travailler à ses frais ; elle lui seroit d'autant plus avantageuse , qu'il est obligé d'acheter des Anglois tout le plomb dont il a besoin pour ses mines de Kongsberg , qui n'en sont éloignées que de dix lieues. Quand même il ne bénéficieroit pas , son état gagneroit du moins l'argent qu'il envoie en Angleterre en échange du plomb.

En considérant un si grand nombre de filons , dont le minéral s'annonce jusqu'au jour , & celui que l'on a laissé dans la profondeur , nous ne pouvons dissimuler notre regret de voir ces mines à la veille d'être abandonnées.



QUATRIÈME MÉMOIRE.

SUR LES MINES D'OR
ET D'ARGENT DE LA HONGRIE.

SECTION PREMIÈRE.

Mines de Schemnitz.

Par MM. JARS & DUHAMEL, année 1778.

Epoque.

§. I. ON fait remonter l'époque du commencement de l'exploitation de ces mines à plus de dix siècles, interrompue à différentes fois par la peste ou la guerre, & reprise de nouveau. Ces mines étoient anciennement travaillées par des compagnies, qui furent forcées de les abandonner, soit par les motifs que l'on vient de citer, soit aussi parce qu'elles ne pouvoient pas faire les grandes avances qu'exigeoient ces travaux. De cet abandon, il résulta la nullité des concessions, dont le souverain s'empara peu à peu, comme d'un grand nombre d'actions qu'il acquit de divers intéressés; mais les arrangemens furent pris de façon que les compagnies ont conservé dans chacune des mines que sa majesté fait exploiter, cinq actions des 128 qui composent une société. Ces cinq actions sont réparties à différentes personnes, qui peuvent les vendre à d'autres qu'à sa majesté qui ne peut les acquérir; & par ces mêmes conventions, les compagnies ont le pouvoir de prendre le même intérêt dans toutes les nouvelles mines que la Reine fait ouvrir; de sorte qu'elles entrent toujours pour leur part ou contingent dans les recherches que l'on fait.

Eten due des mines.

§. II. Les mines royales comprennent une étendue de 2200 toises de longueur, sur 900 de largeur, dans laquelle on exploite trois

trois filons principaux. Le filon de *spittaler*, celui de *biber stollner* & celui de *Thérésie Schacter*: ils sont septentrionaux, & ont une même direction sur 3 heures. Leur pente est du côté de l'est, ce qui, en Saxe, les feroit nommer *indirects tombans*; mais ici on les nomme *directs*, parce qu'on ne se règle point sur la partie du monde vers laquelle ils inclinent, & qu'ils ont leur inclinaison du même côté que la montagne: ceux qui inclinent dans un sens contraire sont réputés *indirects*. Au reste on ne leur donne ces noms que pour les distinguer. Ils sont quelquefois plus ou moins inclinés; les deux premiers ont leur pente de 45 à 60 degrés, & le troisième de 65 à 80.

§. III. Ces filons produisent généralement du côté du midi, un minéral riche en argent aurifère; mais enveloppé dans une blende noire & jaunâtre, & aussi dans de la pyrite sulfureuse & arsénicale, ce qui le rend extrêmement difficile à connoître. Il en est qui rendent 100 lots d'argent par quintal, & que l'on croiroit être de la blende toute pure; vraisemblablement c'est de la mine d'argent vitreuse recouverte par la blende & la pyrite. Ce qui donne encore plus lieu de le croire, ce sont des morceaux jaunes comme de la pyrite ordinaire, qui ne sont autre chose que cette espèce que l'on peut couper comme du plomb. Dans le filon de *biber stollner* on en a trouvé anciennement une grande quantité: on rencontre aussi de tems en tems du cinabre, mais trop peu pour mériter l'extraction du mercure. Ces filons contiennent encore un quartz fort dur, mêlé d'une roche cornée rouge que l'on nomme *zinopel* très-aurifère (1); mais il ne faut pas confondre cette espèce de minéral, avec un ocre de fer qui y est aussi fort abondant; ils produisent du côté du nord une plus grande quantité de minéral de plomb & du *zinopel*, & par conséquent moins riche en or, mais plus riche en argent.

Espèce des minerais.

(1) Cette pierre ressemblante à un jaspe peut très-bien se polir. On distingue deux espèces de ce *zinopel*; l'un qui est si compact qu'il ne laisse aucune rougeur lorsqu'on passe les doigts par-dessus, & un autre moins dur qui tache les doigts; le premier contient plus d'or.

Le rocher qui accompagne le minéral est un quartz plus ou moins blanc & transparent ; il y en a qui a un peu de ressemblance à du crystal, que l'on nomme dans le pays *verre*. Il est regardé comme un très-bon indice ; car c'est ordinairement à cette espece que se trouve unie la mine d'argent vitreuse pure, & celle qui est recouverte de pyrite sulphureuse nommée *Gilfi*. On distingue aussi un autre quartz moins dur que le précédent, de couleur rougeâtre, auquel on donne mal à propos le nom de *spath* ; cependant on rencontre de ce dernier dans quelques endroits du filon, mais le premier est toujours le dominant. Ce qui vient à l'appui du sentiment général des naturalistes, qui prétendent que l'on trouve rarement du *spath* dans les filons qui contiennent de l'or.

Largeur des filons.

§. IV. La largeur ou épaisseur des filons est très-considérable, de plusieurs pieds & même de plusieurs toises ; ce qui se vérifie dans le filon de *Spittaler*, où dans quelques endroits il est large de 12 toises. Il est vrai que dans cette largeur il se trouve souvent des parties trop pauvres en minéral pour en mériter l'extraction, & par cette raison on les laisse pour servir de piliers ou de soutiens.

Ce filon se divise en plusieurs branches qui s'en séparent pendant 10, 20 & 30 toises, & qui elles-mêmes sont souvent plus abondantes que le filon principal, sur-tout lorsqu'elles approchent plus de la perpendiculaire dans leur inclinaison ; & au point de leur jonction, elles produisent toujours plus de minéral que quand elles sont seules.

Le rocher dans lequel sont renfermés les filons, peut être mis au rang des ardoises grossières ; quelquefois il est mêlé avec de petites veines blanches de pierre calcaire, & d'autres fois avec du quartz très-dur. Celui qui sépare les filons sur une grande distance, paroît n'être qu'une marne ou argille pyriteuse durcie, puisque dans les endroits où ce rocher a été excavé, il s'effleurit au point que l'eau qui passe au travers, forme des stalactites de

vitriol, & dans d'autres endroits, notamment dans la profondeur, le rocher produit de l'alun de plume en abondance ; il produit en outre un dépôt pierreux très-tendre, & extrêmement fin que les mineurs Allemands nomment *Stein marck* ou moëlle de pierre, *medulla saxi*.

La grande étendue des travaux qui ont été faits sur ces trois filons, & sur les veines correspondantes, & qui se communiquent tous aujourd'hui, a mis dans la nécessité de laisser subsister la division des différentes mines qui en avoit été faite anciennement. Nous allons rendre compte des unes & des autres.

§. V. La quantité d'ouvrages souterrains & extérieurs que l'on remarque sur cette mine, ne laisse aucun doute sur l'abondance & la richesse du filon, & l'on ne doit en attribuer l'abandon qu'à des forces majeures, comme la guerre ou la peste. Le commencement de ce siècle a été l'époque de la reprise de l'exploitation d'une mine aussi importante, qui a produit & produit encore du très-bon minéral, sur-tout dans le district du nom d'*Einigkeit*, où les filons de *Theresia schachter* & de *Biber stollner*, paroissoient se réunir, & dont les anciens en avoient retiré considérablement, à environ 20 toises de profondeur.

Le premier objet dont on s'occupa pour relever cette mine, fut de débayer 355 toises de l'ancienne galerie d'écoulement, depuis le filon de *Spittaler* ; ce qui fut exécuté & achevé en l'année 1722, dans le cours de laquelle, après avoir pénétré dans plusieurs ouvrages des anciens, l'on parvint à la cinquième galerie de *Sieglisberg*, & insensiblement à 80 toises de profondeur au-dessous de la sixième. Ce filon principal produisit, dans cet endroit, une immense quantité de minéral très-riche, dont le souverain & les compagnies ont retiré des sommes considérables ; mais il s'est ensuite appauvri jusqu'à la profondeur de 150 toises, où il s'est divisé en plusieurs petites veines ou branches, les unes obliques & d'autres perpendiculaires, qui, quoiqu'avec une abondance de minéral, ne sont pas, à beaucoup près, aussi riches

que lui ; ce n'est plus qu'un mélange de minéral de plomb avec de la blende, & sur-tout de la pyrite dont on ne peut tirer parti que par le travail du bocard.

Sur 2200 toises d'étendue qu'ont les différens travaux de ces mines, on a reconnu que les filons ci-dessus dénommés, avoient également diminué en richesse à la même profondeur de 150 toises.

Dans le tems que les ouvrages de la huitieme galerie fournissoient quantité de minerais très-riches, on découvrit du côté du midi, dans le toit du filon principal de *Biber stollner*, & à 35 toises du puits de *Sieglisberg*, une veine qui produisit du bon minéral pendant quelques années ; mais comme du côté du nord elle se réunit à ce filon, & sans l'enrichir, elle a cessé de produire par elle-même.

Une galerie de recherche poussée du côté du nord, donna lieu en 1749, à une découverte sur le même filon qui produit encore des minerais, jusqu'à la profondeur de 180 toises, qui est celle de la galerie d'écoulement de l'empereur François.

A une petite distance du puits de *Sieglisberg*, au-dessous de la septieme galerie, on rencontra deux veines qui ont également produit de riches minerais jusqu'à la huitieme galerie ; l'une dénommée *Stende Klüft* dans le mur du filon, & l'autre *Saiger Klüft* dans le toit du côté du midi ; mais ces veines n'ont jamais été bien larges ni d'un produit constant, s'étant trop éloignées du filon principal dans leur direction : d'ailleurs elles ont été traversées par d'autres petites veines qui les ont appauvries, & qui en ont divisé le minéral, de façon qu'il ne méritoit plus d'être extrait.

Cette mine offre un grand exemple de la variété & de l'inconstance des filons dans leur produit, puisque celui-ci, à une profondeur depuis 80 jusqu'à 150 toises, & sur une étendue horizontale de 400 toises du côté du nord, a été sans minéral ; ce qui démontre qu'il n'y a rien à espérer dans cette distance, & il est reconnu qu'ils sont plus productifs du côté du midi ; l'expé-

rience joint aux minerais que l'on a trouvés dans les travaux, & les déblais des anciens, viennent à l'appui de cette opinion ; & en conséquence on s'est décidé depuis plusieurs années, à attaquer le filon de ce côté, par l'ouverture du puits de *Kænigs Seiger schader*, profond de 166 toises perpendiculaires, & par une traverse pour arriver, où l'on a grande espérance de trouver du minéral.

L'extraction des matieres & des eaux qui y sont très-abondantes, se fait à l'aide d'une machine à moulettes (*).

§. VI. Cette mine ou puits de *Christine* est sur le même filon que la précédente, & a été aussi abondante à la profondeur de 70 jusqu'à 108 toises ; mais ce filon a été excavé de tous les côtés, de sorte qu'il ne reste que très-peu de minerais que l'on a laissés dans le toit & le mur & à quelques piliers ; ce qui prouve que l'on n'a pas beaucoup à espérer dans cette partie de filon, à moins qu'il ne produisit dans une plus grande profondeur ; ce qui est très-incertain, par la même observation qui a été faite dans toutes les mines, que les filons cessent d'être exploitables à la même profondeur. Mais une galerie de recherche que l'on suivoit au niveau du sol de celle de *Biber stollner*, donna lieu à la découverte d'une veine, qui, quoique étroite, produisit du riche minéral, avec les plus belles espérances pour l'avenir, puisqu'en conservant sa direction, elle paroît, à une distance d'environ 100 toises, aller se réunir au filon principal de *Spittaler*, & que cet intervalle est encore entier. Comme cette veine est moins inclinée que le filon de *Biber stollner*, & que par cette raison elle doit le couper à une certaine profondeur, on a lieu d'espérer qu'elle fournira du minéral, depuis la galerie de *heilige drey faltigkeit erb stolln*, jusqu'à celle de 38 toises, où doit être le point de réunion.

Le puits principal de cette mine a une profondeur perpendiculaire de 66 toises 34 pouces, jusqu'au sol de la susdite galerie d'écoulement.

Ce filon que l'on nomme aussi *Valentinus gang* dans cette

(*) Pl. XI, fig. 1 & 2, & l'explication.

Mine de Christine Schaet.

Filon de Wolfbacher.

mine, du côté de l'orient, s'est séparé du filon principal de *Biber Stollner*, & s'est joint avec celui de *Spittaler* dans la mine du puits de Ferdinand. Cette veine qui a produit abondamment du minéral jusqu'à la profondeur d'environ 100 toises, sert comme de lien diagonal à ces deux filons principaux. La dureté de ce minéral, soit aussi la difficulté d'élever les eaux de cette profondeur, paroissent être les motifs qui déterminèrent les anciens à abandonner cette exploitation. Les travaux que l'on y a faits sont de petite conséquence.

Mine du puits
de Ste Thérè-
se.

§. VII. Cette mine située à 100 toises d'éloignement du mur du filon de *Biber Stollner*, & qui avoit été abandonnée depuis très-long-tems, fut relevée en 1721. La quantité de minerais de plomb & de *zinopel*, plus riches en or que tous ceux des autres travaux, donna lieu à cette nouvelle entreprise qui eut tout le succès possible. Dès qu'on fut parvenu à la profondeur la plus avantageuse de 76 jusqu'à 83 toises, & que l'on eut achevé la galerie de *Klinger Stolln*, pour servir tant à l'écoulement des eaux & à la sortie des matières qu'à la circulation de l'air, on établit une exploitation réglée, de laquelle il résulta l'extraction d'une quantité considérable de minerais pendant plusieurs années, & l'on résolut de suivre le filon dans une plus grande profondeur. Arrivé à celle de 100 toises, il augmenta en dureté & diminua en richesse,

Suivant des manuscrits de 1609, les anciens avoient retiré de ce filon beaucoup de minerais, jusqu'à la profondeur de *Biber Stollner*, & même en partie jusqu'à celle de *Heilige dreyfaltigkeit*; mais les eaux les ayant incommodés, ils furent contraints de l'abandonner.

La partie du filon que les anciens avoient laissée, a non-seulement donné beaucoup de minerais au-dessous de la galerie de *Klinger Stolln*, jusqu'à celle de *Biber Stollner*, depuis 40 jusqu'à 94 toises; mais encore dans le toit de ce dernier, & au niveau de ladite galerie, où l'on a trouvé une veine qui n'a cessé de produire

depuis quatre années; & comme tout est encore entier dans cette partie, tant au-dessus que du côté du midi & de celui du nord, & qu'au point de jonction, cette veine a enrichi le filon de *Biber Stollner*, elle est regardée comme l'objet le plus important de cette mine.

Le côté du midi où l'on a exploité plusieurs veines fort riches, vient à l'appui de cette opinion.

C'est par ce puits, situé dans la partie supérieure de la montagne, que les anciens avoient commencé leur exploitation sur le filon principal de *Spittaler*, qui ne leur devint avantageux que dans la profondeur où il paroît qu'ils formerent leur plus grand travail, & où le filon avoit augmenté en largeur & en richesse, par la réunion de différentes veines. Ils approfondirent encore au-dessous de 128 toises par le puits de *Windschädel* & d'*Éléonord*. Toute la partie supérieure de la mine fut de cette manière peu à peu abandonnée par les compagnies, & l'on ne conserva que l'entretien des galeries nécessaires, soit pour la circulation de l'air, soit pour l'écoulement des eaux, jusqu'en 1749 que cette mine fut relevée aux frais de la reine, & que la galerie du nom de *Mathias*, à la profondeur de 90 toises, fut rétablie. La facilité qu'elle a procuré, d'extraire les minerais à la portée du bocard, a donné lieu à l'exploitation de ceux que les anciens avoient laissés.

On a de plus découvert par une galerie de recherche, prise au niveau de celle de *Mathias*, dans le toit du filon, quatre veines qui donnent les plus belles espérances; elles se dirigent au midi, & n'ont point été travaillées, tant dans les hauteurs que dans les profondeurs.

§. IX. Au-dessous de 30 toises du jour, le filon de *Spittaler* dans cette mine a toujours augmenté en largeur & en richesse; ce qui a mis dans le cas de continuer l'approfondissement par d'autres puits. Les plus grandes richesses qu'il a données se sont trouvées à la profondeur de 100 jusqu'à 130 toises, sur une étendue de

Mine du puits
de Ferdi-
mand.

Mine du
Windschädel.

140 toises, depuis le puits saint-Joseph, jusqu'à celui de saint-André; & quoiqu'il n'ait pas été également riche sur toute cette longueur, il a été néanmoins d'un bon produit. Ce filon s'est encore soutenu dans une plus grande profondeur, mais moins large & moins constant; il étoit mêlé de minéral de plomb pauvre & pyriteux; & à celle de 165 toises, il s'est divisé en plusieurs petites veines si pauvres, qu'elles ne méritent plus l'exploitation. On approfondit encore de 24 toises les puits de *Charles* & de *Magdelaine* sans un meilleur succès. Les frais immenses de cette recherche la firent abandonner, dans l'espérance de la reprendre lorsque la grande galerie d'écoulement de l'*empereur François* seroit achevée, pour reconnoître si ce filon ne se trouve pas dans le cas de bien d'autres, qui, pendant un intervalle, sont divisés & coupés par des parties de rocher, & produisent ensuite plus qu'au paravant.

On a travaillé dans cette mine nombre de branches ou veines, qui ont produit du minéral lorsqu'elles ont conservé la direction du filon principal; mais au-delà elles se sont divisées & ont été entièrement coupées ou se sont confondues avec lui, de manière qu'il reste peu d'espérance dans ce district. On s'occupe seulement aujourd'hui à extraire le peu de minéral, que les anciens avoient laissé dans les piliers ou dans les côtés du filon.

Mine de *Pascherstolln*.

§. X. Le filon de *Spittaler* que l'on exploite dans cette mine, n'a produit aucuns minerais sur une longueur de 130 toises; mais il se bonifia ensuite à mesure d'approfondissement, il s'enrichit même & devint abondant dans nombre de galeries; & dans l'intention de le mieux reconnoître encore, on ouvrit la galerie d'écoulement de *Heilige drey faltigkeit*; alors on s'approfondit de nouveau d'environ 60 toises perpendiculaires, & l'on fut en état d'exploiter le filon au-dessous de ladite galerie: mais parvenu à la profondeur de 93 toises & demie, il ne fut plus possible d'en continuer l'exploitation, par la difficulté d'en extraire les eaux & les matières,

En

En l'année 1709, le souverain prit avec la compagnie des arrangements pour exploiter le filon dans cette partie profonde de la mine; ce qu'il fait exécuter aujourd'hui. La compagnie a seulement conservé la partie supérieure, c'est-à-dire, 84 toises depuis le jour; la profondeur de cette mine a produit depuis ce tems, & continue à produire du minéral en quantité sur une grande largeur, & avec bénéfice.

Pour en faciliter l'exploitation, on commença en l'année 1717, l'approfondissement d'autres puits, sur lesquels on construisit des machines à moulettes (*) pour servir à l'extraction. La profondeur totale est actuellement près du puits saint-André, de 159 toises.

(*) Pl. XI, fig. 1 & 2, & l'explication.

Sur une étendue de 400 toises horizontales du côté du nord, le filon a beaucoup diminué en largeur & en richesse; du côté du midi, au contraire, il a augmenté & se soutient très-bien. Il s'est également soutenu en profondeur depuis la 20^{me} jusqu'à la 145^{me} toise; mais au-dessous sa richesse en or & en argent, a diminué, sur-tout aussi du côté du nord. Il reste encore dans cette mine quantité de piliers ou massifs, dont la richesse en argent est à la vérité moindre qu'à celle de *Windtschacht*; mais le filon y est plus riche en or, & les minerais que l'on en extrait paient au-delà les frais.

A une distance de 116 toises horizontales du filon de *Spittaler* du côté du matin, est un autre filon *Johann Klüft*, à peu près parallèle au premier, qui étoit travaillé par des compagnies, & que la reine fait exploiter aujourd'hui à ses frais, avec beaucoup plus d'avantage qu'elles ne pouvoient le faire, faute de moyens.

Cette veine suivie dans les hauteurs & en longueur, a produit très-peu de minéral quoiqu'avec les plus belles apparences. Sur une étendue de 326 toises, elle a toujours été infructueuse. On se décida pour lors à l'attaquer dans la profondeur; & 10 toises au-dessous de la galerie d'écoulement, on fit la découverte de

minerais très-riches : on approfondit encore , mais les eaux rendirent le travail trop dispendieux , d'où il résulta la construction d'une machine sur le puits de *Sigismond*.

En général le filon de cette mine est assez abondant , & mérite , quant à présent , les frais de l'exploitation.

Par les différentes ouvertures & autres ouvrages que l'on voit au jour , & qui ont été traversés par la galerie de *Schmidten Rinner* , dont l'embouchure est dans la rue supérieure de *Schemnitz* , il paroît que les filons de *Biber stollner* & du puits sainte-Thérèse , ont été exploités par les anciens beaucoup plus avant du côté du nord. Ces travaux furent abandonnés & repris. Pour donner l'écoulement aux eaux , l'unique moyen étoit de relever ladite galerie , avec laquelle on parvint à reconnoître une étendue considérable d'ouvrages que les anciens avoient excavés , sans savoir à quelle profondeur ils avoient été ; on se détermina alors d'approfondir. Arrivé à la seizième toise , le filon de sainte-Thérèse , joint à une autre veine , produisit dans plusieurs endroits de très-bon minerais.

Le filon s'étant retréci , on cessa l'approfondissement & l'on reprit la poursuite de la galerie d'écoulement de *heilige dryfaltigkeit*.

Pour arriver du filon de *Spittaler* à celui de *Biber stollner* , on eut 243 toises à traverser , & de ce dernier à celui de sainte-Thérèse 395 toises. Le premier a été rencontré à la profondeur de 80 toises , & le second à celle de 100.

Parvenu au filon de *Biber stollner* , il fut suivi du côté du midi & produisit des minerais riches en argent , semblables à ceux que l'on trouve dans la mine de *Sieglisberg* , & du minéral de plomb uni à quantité de *zinopel* qui l'enrichit en or. Cette exploitation se continue avec profit.

Celui de sainte-Thérèse n'est pas moins précieux ; il produit également du côté du nord & du midi , & notamment du minéral de plomb , qui tient par quintal depuis un jusqu'à trois lots

d'argent aurifère , & beaucoup de *zinopel*. De cet endroit à l'ancien percement fait sur le filon , il y a plus de 400 toises qui n'ont point été excavées , & de l'autre côté 180 jusqu'aux limites de la mine ; mais on ignore ce qu'il peut y avoir au-dessus du sol par la quantité d'anciens travaux.

Dans l'espérance de trouver d'autres veines , les anciens avoient ouvert une galerie de traversie derrière le filon de sainte-Thérèse , & au niveau de celle de *Schmidten Rinner* , qu'ils suivirent jusqu'à 57 toises dans la montagne de *Paradis* ; mais n'y ayant trouvé qu'une veine de quartz fort étroite , il en abandonnerent la poursuite. Il s'agissoit néanmoins de reconnoître les filons de *Heilige geist* & de *Martini stolln* , qui se dirigent dans cette montagne , & sur lesquels les anciens avoient beaucoup travaillé dans les hauteurs ; mais ayant examiné que pour parvenir à ces filons , il y auroit encore 300 toises à faire dans le rocher ferme , & la difficulté qu'il y avoit à y introduire de l'air , & que d'ailleurs on en étoit plus près , en prenant cet ouvrage de l'autre côté de la montagne ; on commença en 1751 , une nouvelle galerie nommée *saint-Ignace* , au niveau de celle de *Schmidten Rinner* , qui en 1757 étoit avancée de 255 toises. A la 195^{me} on a rencontré une veine se dirigeant au midi , qui a si belle apparence qu'elle promet chaque jour de produire de bons minerais , tout au moins de ceux à bocard.

§. XI. Les dépenses énormes que l'on est obligé de faire pour l'élévation des eaux , & dans la vue de soutenir l'exploitation de ces mines , mirent dans la nécessité de chercher des moyens de les diminuer ; à cet effet , en l'année 1747 , la cour envoya des commissaires à *Schemnitz*. La proposition fut faite au conseil des mines assemblé , qui d'une voix unanime décida l'entreprise d'une galerie d'écoulement , & que l'on choisiroit une des quatre que les anciens avoient commencées : les sentimens furent partagés. La longueur des unes étoit moindre que celle des autres , mais aussi beaucoup plus d'obstacles à surmonter ; la montagne est si

Galerie d'écoulement d'or et de plomb , nommée aujourd'hui de l'Empereur François.

élevée que le puits que l'on auroit été obligé d'y faire, soit pour la circulation de l'air, soit pour l'extraction des matieres, auroit coûté autant que la galerie, & l'on auroit perdu beaucoup de tems; & d'un autre côté, il étoit important de pousser cette galerie avec vigueur, puisque dès le moment qu'elle sera achevée, elle procurera une économie considérable. Ces raisons déterminèrent à préférer celle de *Hodritsch*, en lui faisant faire un angle dont le sommet aboutiroit dans un vallon où il y avoit un étang, des eaux duquel on pourroit se servir pour une machine à moulettes à élever les matieres, & même pour une machine à conduire l'air s'il en étoit besoin.

L'entreprise décidée, on chercha l'endroit le plus convenable du vallon pour y commencer un puits: on fit alors un nivellement depuis ce puits jusqu'à l'extrémité de la galerie, où les anciens l'avoient laissée; on mesura aussi la distance horizontale pour avoir la profondeur perpendiculaire que devoit avoir le puits, en ménageant une pente de 24 pouces par 100 toises, qui est celle que l'on est en usage de donner dans les galeries, pour l'écoulement des eaux. On tira ensuite une ligne droite extérieure de ce puits à l'embouchure de la galerie; on en fit de même du puits à celui de *Sieglisberg* où elle aboutit, & l'on y parvint en se plaçant sur différentes montagnes, d'où l'on pouvoit voir les deux points. Cette ligne ayant été tracée, on commença au mois de janvier 1748, à approfondir le puits du vallon, & à pousser la galerie du côté de son embouchure & de celui de *Sieglisberg*. Le puits du vallon achevé à la profondeur que devoit avoir la galerie, on la poussa dans le même endroit à droite & à gauche à la rencontre des autres; on construisit sur ce puits une machine à moulettes, & une autre pour conduire l'air, faite sur les mêmes principes que celle à eau & à air dont est joint le plan, mais qui n'est pas à beaucoup près si bonne dans son genre. On auroit retiré un plus grand avantage d'une trompe, qui n'auroit pas coûté la huitième partie de celle-ci.

Voyez la
Pl. XIII.

Cette galerie fut poussée avec tant d'activité, qu'en l'année 1753, que se fit le percement avec le côté de l'embouchure, elle étoit avancée de 520 toises, & depuis ce tems de 1241 toises 3 pieds 8 pouces; & du côté de *Sieglisberg* de 335 toises 3 pieds 4 pouces. Sa longueur totale depuis l'endroit où les anciens l'avoient laissée, étant de 2359 toises 2 pieds 3 pouces, il reste encore à percer 782 toises 1 pied 3 pouces, que l'on espère être achevés dans sept années, allant à la rencontre des deux côtés, à moins qu'il ne survienne quelque empêchement que l'on ne peut prévoir. On y parviendroit plutôt si la montagne n'étoit pas aussi élevée; on auroit approfondi un puits, & pour lors on l'auroit poussée de quatre côtés au lieu de deux.

Par le calcul que l'on fit, lors du projet de cette galerie, il en résulta une épargne de 112,500 liv. qu'il faut réduire à environ 75,000 liv. attendu la construction de plusieurs machines; on pourra y construire un plus grand nombre de celles à moulettes, auxquelles on emploiera l'eau des étangs; les machines à feu pourront aussi être réformées. D'ailleurs on aura l'avantage de reconnoître les filons dans une plus grande profondeur.

Cette galerie est une des plus vastes que nous connoissons; on lui a donné 9 pieds de hauteur, sur 5 pieds de largeur dans le sol, & 3 pieds dans la partie supérieure: quand ses dimensions auroient été un peu moindres, elle auroit été de la même utilité, quoiqu'il y dût passer une grande quantité d'eau. Pour en avancer le travail, on l'a mis à prix fait, & le poste des ouvriers a été réglé à 6 heures, pendant lequel tems ils doivent faire autant que dans leur poste ordinaire. 20 ouvriers sont employés de chaque côté. Le rocher étant fort dur du côté de l'embouchure, on leur donne 37 liv. 10 sols du pied (1), la poudre & l'accommodage des outils à leur charge. Ils avancent seulement de 15 à 16 pieds par mois; du côté de *Sieglisberg* où le rocher est moins dur, le prix est en proportion.

(1) Le pied de Schemnitz égale 19 pouces du pied de roi.

Pour se procurer de l'air dans cette galerie, on en pousse une autre qui lui est parallèle, de 6 pieds de hauteur, sur 3 pieds & demi de largeur dans le fol. On y emploie 3 ouvriers à chaque poste de 6 heures, ce qui fait 12 en 24 heures, auxquels on donne 22 l. 10 sols du pied, aux mêmes conditions que les autres. Ces deux ouvrages occupent dans les 24 heures 64 ouvriers, sans y comprendre ceux qui sont nécessaires au transport des matières; les forgeurs d'outils sont également à prix fait qui est payé par les mineurs.

Si l'on fait attention que ces deux galeries étant au même niveau, la colonne d'air est la même, & que par conséquent il ne peut y avoir de circulation, l'on se convaincra aisément que l'on auroit pu éviter la dépense de cette seconde galerie, objet de plus de 200 mille liv. sur toute la longueur. Ici, l'air entre par l'embouchure de la petite galerie, passe dans la grande & vient ressortir par le puits du vallon; on auroit eu le même effet en plaçant un tuyau tout le long de la galerie, d'une capacité suffisante pour le passage de l'air.

Cette galerie a conservé le nom d'*Hodsrisch* jusqu'en 1751, que sa majesté, l'empereur François I, vint à Schemnitz pour voir les mines; elle visita entr'autres cette galerie à laquelle elle donna son nom.

S E C T I O N I I.

De quelle maniere on conduit l'extraction des mines à Schemnitz.

Puits perpendiculaires.

§. I. On a généralement adopté pour méthode dans les mines de Schemnitz, de faire des puits perpendiculaires & aussi profonds qu'il est possible, pour éviter la multiplicité de la main d'œuvre qui est indispensable lorsque l'on n'a que de petits puits répétés pour extraire les minerais. On conçoit du reste combien, en ce cas la main-d'œuvre seroit dispendieuse, dans une mine qui auroit 200 toises de profondeur. Il est très-rare que l'on se serve ici de petits puits; ils n'ont lieu qu'en certaines circonstances dans l'ins-

rieur, ou au jour pour des recherches, ou dans le commencement d'une exploitation; car en général ils sont approfondis de 100, 150, jusqu'à 200 toises perpendiculaires, sur lesquels sont établies des machines hydrauliques, & de celles à moulettes quand l'eau manque. On a même de ces premières, construites dans la mine, qui élèvent les matières jusqu'à la moitié de la hauteur du puits; & par d'autres semblables, depuis cette hauteur jusqu'à la surface de la terre.

Cette méthode diminue non-seulement la main-d'œuvre, mais elle gagne un tems considérable, que l'on met nécessairement à transporter les minerais d'un puits à un autre, & au remplissage des sœurs; d'où il arrive qu'un minéral, qui souvent ne suffiroit pas pour payer les frais d'extraction, paie encore ceux du bocard & des fonderies. On a de plus l'avantage, avec des machines hydrauliques, d'éviter beaucoup de frottement qui est toujours plus grand dans les puits obliques, puisque les tirans qui conduisent les pistons, doivent être supportés sur des rouleaux ou petits cylindres mobiles; que d'ailleurs quand on a plusieurs puits pour arriver au fond de la mine, les varlets & les balanciers augmentent d'autant plus le frottement; ce qu'il faut éviter autant qu'il est possible.

Il est vrai que des puits d'une aussi grande profondeur sont si dispendieux (car ils exigent une charpente beaucoup plus exacte, ou bien une maçonnerie), qu'ils sont bien capables d'effrayer les entrepreneurs; que d'ailleurs ils sont rarement approfondis sur le filon, parce qu'on trouve très-peu de ceux-ci qui soient exactement perpendiculaires; qu'étant parvenu à une certaine profondeur, il faut faire des galeries de communication pour conduire les matières sous lesdits puits, & qu'en approfondissant, cette communication devient d'autant plus longue, que le filon a d'inclinaison: une compagnie n'envisage que l'utilité présente, souvent même elle n'est pas en état de supporter des frais aussi considérables, sur-tout si dans le même tems elle a des galeries d'écoulement à faire.

La reine qui fait travailler ces mines n'épargne rien pour assurer une exploitation durable, dont elle se trouve dédommée par le nombre de mines qu'elle fait exploiter : quand l'une ne produit pas, l'autre donne un bénéfice considérable ; & nous pouvons dire que la plupart de celles que l'on travaille aujourd'hui en Saxe avec perte, donneroient du profit, si dès le commencement de leur entreprise, on eût approfondi un puits perpendiculaire, que l'on auroit continué jusqu'à la plus grande profondeur, puisque le minéral coûteroit la moitié moins d'extraction.

Les compagnies exploitent leurs mines sur les mêmes principes que celles de sa majesté, qui les favorise autant qu'il est possible, pour assurer la durée de leur exploitation, & la leur rendre aussi profitable qu'elle l'est au souverain.

§. II. Les différentes méthodes d'excaver les rochers & les filons pour en extraire les minerais, se distinguent par

Galeries en avant dans la montagne, en suivant le filon.

Galeries de traversé ou de recherche.

Galeries pour le commencement du travail, en échellons ou *strosses*.

Strosses de bas en haut, que l'on nomme *Fürsten bau*.

Ouvrages en montant, qu'on nomme *Ubersichbrechen*.

Et *strosses* en travers ou *qwer bau*.

Les principales galeries de poursuite que l'on fait en avant dans la montagne, ont depuis 7 jusqu'à 9 pieds de hauteur, par rapport à l'écoulement des eaux & à la circulation de l'air. On leur donne environ 3 pieds de largeur dans le haut, & 4 jusqu'à 5 pieds dans le bas. La pente que l'on y observe est ordinairement de 24 pouces par 100 toises, pour celles qui servent à écouler les eaux.

Les galeries de traversé ou de recherche se font de 7 à 8 pieds de hauteur, sur 3 à 4 pieds de largeur dans le sol ; les dimensions de celles pour le commencement des *strosses*, dépendent de la largeur des filons.

Les *strosses* prises de bas en haut ou *Fürstenbau*, se font de 7 pieds de haut, sur 5 à 6 pieds de large. Cette manière d'excaver les filons est une des plus avantageuses ; elle épargne beaucoup de bois.

Fürstenbau, ce que c'est.

Comme on attaque généralement les filons par des puits perpendiculaires, ou par des galeries prises au bas d'une montagne, il arrive qu'on n'en fait la communication qu'à une grande profondeur ; pour lors ayant reconnu par une galerie sur la direction, si le filon produit du minéral, on en continue la poursuite ; & en même tems dans l'endroit où le minéral est plus abondant, on commence un ouvrage en montant, que l'on nomme *Ubersichbrechen*. Il se fait en formant un puits de bas en haut, pour donner de la place, & la facilité à prendre les *strosses* ; cet ouvrage doit être considéré comme un travail ordinaire en échellons, mais renversé. S'il y a du minéral lorsqu'il est avancé, on commence une *strosse* de chaque côté, & s'il n'y en a point, on laisse cette partie pour servir de pilier, & l'on travaille plus haut. Si alors cet ouvrage produit, l'on forme un échafaud dans le milieu de la galerie de poursuite, pour supporter les mineurs qui doivent commencer la première *strosse*, que l'on prend ordinairement de 7 pieds de hauteur, & en largeur de 4, 5 & 6 pieds, suivant celle du filon. Lorsque cette *strosse* est avancée de quelques toises, on forme un autre échafaud au-dessus du premier pour en prendre une seconde, & ainsi de suite, en faisant resservir les mêmes échafauds.

Quoique ce travail soit plus fatiguant pour l'ouvrier, que celui des *strosses* ordinaires, en ce que travaillant toujours à sa hauteur & même au-dessus, il a moins de force ; on en retire plusieurs avantages, celui d'abattre avec plus de facilité le rocher & le minéral, puisqu'en faisant jouer la mine, la poudre a pour effort de moins à faire, celui de la pesanteur du rocher qui tend toujours à tomber. D'un autre côté, il épargne du bois d'étaçonnage ; car le mineur, à mesure qu'il monte, laisse le rocher

sous ses pieds, & en sépare le minéral qu'il fait rouler dans la galerie au-dessous où l'on forme une charpente solide, pour supporter le rocher qui y reste, & l'on continue de suite en montant, sans avoir besoin d'autre bois que celui des échafauds, que l'on transporte d'un endroit à un autre. Si le filon est abondant en minéral, & que par conséquent on n'ait pas assez du rocher pour remplir les vides, on pousse quelquefois une galerie de traverse dans un endroit plus élevé, pour s'en procurer.

Les ouvrages en échellons ou *strosses* ordinaires exigent une plus grande quantité de bois, soit pour supporter le rocher, soit aussi les déblais que l'on sépare des minerais: c'est ce que l'on nomme former des *castes*.

Le *Fürstenbau*, tout avantageux qu'il est, présente néanmoins des inconvéniens, sur-tout pour les minerais riches; il arrive souvent qu'en les abattant, il s'en glisse dans les vides que laissent les déblais, où il reste sans qu'on l'aperçoive & qui est perdu. Le risque n'est pas le même pour les minerais pauvres, dont la perte est de petite conséquence, en comparaison de l'épargne en bois d'étaçonnage. Ce travail est toujours à préférer, sur-tout dans un pays où le bois est rare.

Qwerbau, ce que c'est.

Le *Qwerbau* ou *strosses* en travers est en usage dans les endroits où les filons ont plusieurs toises de largeur, comme sur le filon de *Spittaler*, dans la mine de *Pacherstolln*.

Avant que de commencer ce travail, on pousse une galerie en suivant le toit du filon de 3 à 4 pieds de large, sur laquelle on forme un ouvrage en montant & ensuite un *Fürstenbau*. Lorsque celui-ci est un peu élevé, & que le filon est dégagé de ce côté, on fait une galerie de traverse au niveau de la première que l'on prend en angle droit, & que l'on suit jusqu'au mur dudit filon.

Si l'on veut abattre beaucoup de minéral, on peut faire une semblable galerie dans un autre endroit, & au lieu de prendre une *strosse* en dessus ou dans le bas, on la prend de côté de 9 pieds

de longueur ou de largeur, sur 6 à 7 pieds de hauteur, qui est celle que l'on donne à la galerie. A mesure que l'on abat le rocher ou minéral, on soutient la partie supérieure avec des pièces de bois droites, que l'on place sur d'autres horizontales arrangées sur le sol, qui est souvent du minéral; on remplit ensuite les vides que l'on fait avec les déblais, & à fur & mesure on en retire les pièces de bois droites dont on se sert ailleurs. Les autres restent, on en expliquera les raisons.

Si l'on n'a pas assez de décombres pour remplir tous les vides, on en apporte d'un autre endroit, comme on l'a dit en parlant du *Fürstenbau*, & l'on continue de même à droite & à gauche; le bois qu'on a mis sous les déblais sert à les soutenir, lorsqu'on prend le minéral du sol, & aussi pour pouvoir placer des pièces de bois droites par dessus à mesure qu'on l'abat. On pourroit dire avec raison, que comme il se passe quelquefois bien du tems avant de toucher à ce minéral, le bois pourroit être altéré; on répond que quoiqu'en cet état s'il a été bien joint, les petits déblais ne peuvent passer au travers, & il forme toujours une couche. On ne met ce bois sur le sol que dans le cas où il n'a pas encore été abattu; car dans la suite il n'est d'aucune utilité.

Avant que de commencer une nouvelle *strosse* supérieure, on laisse passer un certain tems, afin que par son propre poids le minéral puisse s'affaisser, ce qui arrive toujours parce que les déblais ne peuvent s'arranger aussi solidement que le rocher dans son entier; cela est même nécessaire dans ce cas-ci, puisqu'on y trouve un grand avantage. Le minéral en s'affaisant de plusieurs pouces, sur une hauteur assez considérable, se fend dans différens endroits & se trouve à moitié détaché; c'est ce que nous avons remarqué & qui est assez naturel, puisque du côté du toit il a déjà été dégagé par le *Fürstenbau*, & pour preuve de cet avantage, c'est que le prix fait de la *strosse* supérieure ne se paie que le tiers de la première. On y gagne non-seulement l'épargne du bois, mais encore une moindre dépense pour l'extraction.

Ce n'est que depuis 6 ou 7 ans que cette méthode, qui fait honneur à celui qui l'a imaginée, est établie. On ne peut assez dire combien il y a d'émulation pour perfectionner les travaux ; chaque année on fait quelque changement, qui tend toujours à une nouvelle économie. On est persuadé avec raison qu'on en peut faire encore chaque jour, même les officiers inférieurs des mines ; ce que l'on voit rarement dans d'autres pays, où le préjugé domine, où l'on se croit être fort habile, & où chacun est mystérieux. On pense tout différemment en Hongrie, & ce qui contribue beaucoup aux progrès des mines & à l'émulation, ce sont les gratifications que la reine fait donner à ceux qui proposent des choses utiles ; quand même elles ne le feroient pas, pourvu que l'idée en soit bonne, ils ont également droit à une récompense.

Prix-faits.

§. III. Pour extraire beaucoup de minerais & à moins de frais qu'il est possible, tous les travaux en général se donnent à prix-fait, à tant le pied de long, ou en avant sur les dimensions des ouvrages, dont il a été fait mention précédemment, depuis 2 liv. 10 sols jusqu'à 30 liv. le pied, suivant la dureté du rocher, sur quoi les mineurs doivent payer le suif pour leur lampe, & la poudre qu'on leur fournit. Cette méthode est très-bonne, il n'y a point d'abus, & l'ouvrier n'emploie que la poudre qui est nécessaire.

Ces prix-faits sont mesurés tous les 15 jours, & on en donne de nouveaux. Ceux qui sont préposés pour cette opération sont un juré ou inspecteur nommé *Uber Raiter*, & un maître mineur d'un autre district que celui qui leur a été confié ; un pratiquant ou élève avec le maître mineur de la mine, qui conduit ces premiers, & leur montre les marques qui ont été faites pour le commencement de chaque prix-fait.

Arrivés dans l'endroit, on mesure l'ouvrage de la quinzaine ; chacun d'eux a un petit livre où est marqué la valeur du prix-fait, & ils calculent ce qu'ils ont gagné pendant ce tems. Ils examinent

avec le marteau & l'acier (1) si le rocher est le même, s'il est plus tendre ou s'il a augmenté en dureté ; chacun dit ensuite son sentiment : s'ils sont tous du même avis, on écrit avec un crayon sur une colonne du petit livre à combien on fixe le prix-fait. Si au contraire les avis sont différens, on écrit la somme que chacun a jugé convenable, on additionne le total que l'on divise par le nombre de personnes qui ont mis une estimation. Nous avons été témoins d'une de ces fixations dans un endroit où l'on travailloit une *strosse* en travers ou *qwerbau*.

Quatre mineurs avoient excavé 2 pieds & demi en avant en 15 jours sur les dimensions ci-dessus données, ils avoient dépensé en poudre & suif 8 liv. 15 sols, le prix-fait avoit été réglé à 25 l. du pied, ainsi ils avoient gagné chacun 13 liv. 8 sols 9 den. ; mais comme ce prix est un peu trop haut, puisqu'un mineur ne doit gagner que 10 à 12 l. dans les 15 jours, ce qui provient de la qualité du rocher qui est devenu plus tendre, on leur a réglé le nouveau prix-fait à 20 liv. du pied. Le rocher du filon ou le filon même n'étant jamais également excavé lorsqu'on mesure les prix-faits, on laisse un demi-pied pour la quinzaine suivante : on se règle aussi là dessus, pour que le mineur n'ait pas trop gagné dans les 15 jours précédens, sur-tout lorsque les prix-faits sont à un haut prix, comme depuis 14 jusqu'à 25 & 30 liv. Il est à observer que pour ne pas confondre les différens ouvrages, on les a divisés par numéros ; chacun d'eux occupe six ou huit personnes sur deux *stresses*, c'est-à-dire, quatre sur chacune, dont deux travaillent à la fois ; ainsi ces quatre ouvriers travaillent en deux postes, le premier depuis 4 heures du matin jusqu'à 11 heures, & l'autre depuis midi jusqu'à 7 heures. La nuit est employée à élever le minéral & à nettoyer les ouvrages.

Dans les ouvrages pressés, comme les percemens, &c. le travail

(1) On nomme acier une espèce de marteau plus petit que le premier, formé d'un côté en pointe, dont les mineurs se servent pour abattre le rocher en frappant dessus ; on le nomme aussi *Pointerole*.

Exemple des prix-faits.

des prix-faits est de 6 heures, & les 24 heures sont divisées en quatre postes ou *schicht*s; mais pour qu'il ne cesse jamais, les mineurs sont obligés de se remettre le marteau, c'est-à-dire, qu'ils ne doivent pas quitter l'ouvrage que les autres ne soient arrivés.

La galerie de l'empereur François offre un exemple de ce travail, où l'on occupe 12, 16 jusqu'à 20 ouvriers.

S'il arrive que des mineurs d'un numéro tombent malades, les autres sont obligés de les entretenir pendant trois mois, c'est à eux à forcer leur travail de façon qu'ils gagnent suffisamment; cependant on y a égard en augmentant les prix-faits la quinzaine suivante, sur-tout s'il y avoit plusieurs mineurs malades d'un même numéro; dans ce cas & après trois mois, on délibère dans l'assemblée du conseil, sur ce qu'on peut leur accorder, & cela est payé par la caisse des mineurs.

Outre le suif & la poudre qui sont à la charge des mineurs à prix-fait, on leur fait encore payer les épinglettes dont ils se servent pour charger les coups de mines. Ces épinglettes sont de cuivre, afin d'éviter les accidens dont on n'a que trop d'exemples; car comme l'on est obligé de les retirer avec force, lorsque les coups ont été chargés pour laisser le trou à mettre la mèche, il arrive que celles de fer en frottant contre le rocher ou minéral, souvent mêlé de quartz ou pyrite, peuvent donner des étincelles de feu, qui mettroient les mineurs en danger de perdre la vie, par le frottement considérable qu'elle fait en la retirant, sur-tout si les trous n'ont pas été percés droits. Il est vrai que si l'on avoit soin de la graisser avec du suif, à chaque fois que l'on charge, il y auroit beaucoup moins de danger; mais comme il est plus sûr de se servir de celles de cuivre, on en a adopté l'usage, quoiqu'elles n'aient pas la même résistance que celles de fer. On a prévu à l'inconvénient qui en résulteroit pour la dépense, en les faisant payer aux mineurs; par ce moyen ils n'en consomment pas davantage, par la précaution qu'ils prennent lorsqu'ils s'en servent, & en conséquence on en a toujours une provision. L'on s'appre-

voit qu'elles durent autant que celles de fer; quand on les fournilloit aux mineurs. Pour éviter tout accident, il leur est défendu sous peine de punition, de se servir, pour charger leurs coups de mines, d'autres matières que de petits cylindres d'argille séchée de la grosseur des trous, qui empêchent l'épinglette de plier; chacun d'eux en prend ce qu'il lui en faut en entrant dans la mine.

Dans les endroits où l'on extrait du minéral, il y a des mineurs à part qui ont aussi une espèce de prix-faits; chaque endroit est aussi marqué d'un numéro, & chaque numéro occupe huit hommes en deux stoffes. Ils gagnent entr'eux pour les 15 jours 40 l. sur quoi ils paient le suif; la poudre leur est fournie gratis, mais ils sont obligés de trier, d'abord dans la mine, le bon minéral propre à la fonte, à mesure qu'ils l'abattent du filon, & de le mettre dans un petit panier nommé *Rimpel* (1), pour le trier de nouveau au jour, & en faire les divisions après avoir rempli leurs postes: tous les 15 jours on fait l'essai de ces minerais en considérant ladite mesure comme un quintal fictif, qui n'est que le tiers réel du poids de Vienne.

La quantité de lots d'argent trouvée par l'essai est nommée *Rimpel-lot* pour le distinguer du lot ordinaire, & c'est suivant ce lot fictif que l'on paie le mineur. A *Sieglisberg*, par exemple, qui est le district le plus riche, on lui donne seulement 1 sol 1 denier du *Rimpel-lot*; dans un autre district 1 sol 4 deniers, jusqu'à 1 sol 8 deniers, lorsque le minéral est plus pauvre, & n'est pas aussi abondant; mais si le minéral trié rend 10 lots réels par quintal, on le compte comme si c'étoit le *Rimpel*. Ainsi si les ouvriers d'un numéro ont extrait & trié dans leur quinzaine 40 *Rimpels* de minéral, qui tient 17 lots d'argent par quintal, on compte, pour le paiement des mineurs, comme si chaque *Rimpel* contenoit 17 lots, quoiqu'il n'en contienne que le tiers d'un quintal réel, & l'on fait le calcul suivant: 40 *Rimpels* multipliés par 17

(1) Le *Rimpel* est une mesure contenant 888 pouces 9 lignes cubes, pesant environ le tiers d'un quintal.

Autre espèce
de prix-faits.

lots donnent 680 *Rimpels-lots*, qui, à 1 sol & un demi-denier, montent à 35 liv. 2 sols 9 den., qu'il faut ajouter aux 40 liv. du prix-fait, pour huit mineurs d'un numéro, ce qui forme un total de 75 liv. 2 sols 9 den., qu'ils ont à partager entr'eux, déduction faite de ce qu'ils ont payé pour le suif; mais comme il arrive quelquefois que le minéral est très-riche, & que pour lors les mineurs gagneroient trop, il a été arrêté que lorsque le nombre des *Rimpels-lots* ne passeroit pas 800, chacun d'eux leur seroit payé à raison de 1 sol demi-denier, & s'il excédoit, seulement 10 deniers; par exemple, un numéro ayant livré 72 *Rimpels* à 19 lots d'argent par quintal, le produit fera de 1368 *Rimpels-lots*, qui, à 10 deniers le lot, montent à 55 l. lesquelles ajoutées aux 40 liv. ci-dessus, font la somme de 95 liv. que le numéro a gagné dans 15 jours. Si l'on prend le tiers de 1368 *Rimpels-lots* pour en faire des lots réels, on trouvera 456 lots ou 28 marcs & demi d'argent contenus dans les 72 *Rimpels*; cet arrangement a été pris pour prévenir & éviter la perte du minéral qui resteroit dans les déblais par la négligence des ouvriers. Les minerais qui ne tiennent qu'un lot & au-dessous ne sont pas payés, on les trie de nouveau, ou bien on les met avec celui qui est destiné pour être lavé & criblé.

Lorsqu'il s'en trouve dans les endroits où les minerais sont entièrement à prix-fait, il leur est payé également à tant le lot; c'est un événement pour eux, dont ils profitent pendant la quinzaine; car pour la suivante, on leur paie en proportion.

§. IV. Les mineurs chargés du triage des minerais les mettent à part dans le magasin suivant leur qualité, leur richesse & leur grosseur.

Du plus riche en gros morceaux ils distinguent quatre especes dont ils font des tas séparés; le premier de celui qui contient 100 lots & au-dessus, le second depuis 80 jusqu'à 99, le troisieme de 60 jusqu'à 79, & le quatrieme depuis 40 jusqu'à 59.

Ils agissent de même pour celui qui est en très-petits morceaux.

A l'égard du minéral grossier d'une richesse ordinaire, on en fait cinq tas particuliers; le premier de celui qui tient depuis 20 lots jusqu'à 39; le second depuis 13 jusqu'à 19; le troisieme depuis 10 jusqu'à 12, & le quatrieme depuis 5 jusqu'à 9; le cinquieme enfin du gros & du petit, ne font ensemble qu'un tas lorsqu'ils ne tiennent que deux lots.

On fait également cinq tas du minéral ordinaire en petits morceaux, dont les quatre premiers sont de la richesse ci-dessus, c'est-à-dire, de la dernière espece, & le cinquieme de celui qui ne tient qu'un lot.

Dans cet état & après les avoir pesés, ils sont livrés aux différentes compagnies, suivant la part qu'elles y ont, qui, comme nous l'avons dit, est de cinq actions sur 128, à raison desquelles elles entrent dans les frais de l'exploitation.

§. V. Le transport des matieres sous les puits par les différentes galeries qui y communiquent, se fait à prix-fait par des compagnies de manoeuvres, qui sont plus ou moins nombreuses suivant l'étendue des ouvrages, & qui sont établies dans chaque mine ou district; quelques-unes sont composées de 10 personnes & d'autres de 12, 15, 20, jusqu'à 30; pour ces prix-faits on a formé des tables pour chaque galerie, dans lesquelles sont spécifiés leur longueur & le nombre de brouettes ou chiens (1), pour gagner telle ou telle somme; par exemple, pour conduire 244 chiens, sur une longueur de 104 toises, le prix est fixé à 6 l. 5 s. & pour 91 chiens sur celle de 689 toises, on leur paie 10 liv. & ainsi des autres.

Mais comme toutes ces matieres ne se conduisent pas sous les puits, & qu'il arrive quelquefois que l'on a plus ou moins de longueur de galerie pour les transporter, on a fait différens réglemens; par exemple, pour un pied de rocher d'une galerie de 7 pieds de hauteur sur 4 pieds de largeur, où les mineurs travail-

(1) Un *chien* est un petit traineau à 4 roues qui contient environ 3 pieds cubes de matieres; deux en contiennent autant que cinq brouettes.

lent à prix-fait, on donne 30 sols sur 315 toises de longueur, & 35 sols sur 415 toises, & ainsi de suite par proportion. Il faut communément 14 à 15 chiens, pour contenir tout le rocher qui provient d'un pied d'excavation; ces prix-faits ont été calculés de manière que les premières 100 toises sont payées 12 f. 6 den., les secondes 10 sols, & les troisièmes 7 sols 6 den., ce qui fait 30 f. pour les 300 toises; à l'égard des quatrièmes 100 toises & les suivantes, on leur donne 5 sols en augmentation de prix; mais comme les galeries deviennent d'autant plus longues à mesure qu'on les avance, on paie 2 sols 6 den. de plus pour une qui auroit 120 toises; s'il elle en a 200 il faut qu'elle soit de 25 toises plus longue pour jouir des 2 sols 6 den., de 33 $\frac{1}{3}$ si elle en a 300, & de 50 si elle en a 400; par conséquent on donne 42 sols 6 den. pour 450 toises: celles au-dessous de 50 sur une telle longueur ne sont pas payées.

Ce n'a été qu'après un grand nombre d'expériences qu'on est parvenu à faire ce règlement, par lequel on paie beaucoup plus à proportion pour une petite distance que pour une grande; la raison en est que moins il y a d'éloignement, plus l'ouvrier perd de tems à remplir & vider son traîneau.

Dans cet arrangement on a calculé de manière que chaque ouvrier puisse gagner au plus 14 sols 2 den. dans son poste de huit heures, & pour qu'une partie d'une compagnie qui travaille dans un endroit, ne puisse pas se plaindre de celle qui est dans un autre, on les change alternativement; de même comme l'on fait ce qu'un certain nombre d'ouvriers peut faire sur une distance donnée, ils ne peuvent pas s'accuser les uns les autres de négligence.

Sacs de cuir.

§. VI. Au lieu des tonnes ou seaux dont on se sert ordinairement pour extraire les minerais au jour, on fait usage à Schemnitz de sacs de cuir, faits avec deux peaux de bœuf préparées & cousues ensemble, dont la dépense est certainement plus grande; mais dont on est dédommagé par les avantages qu'ils procurent; 1°. en ce que faisant moins de volume, il n'est pas nécessaire

que les puits soient aussi larges; 2°. qu'ils sont d'un moindre poids, & conséquemment peuvent élever une plus grande quantité de minerais; 3°. en ce que la corde venant à casser, ils ne peuvent endommager les puits, nous parlons ici des puits perpendiculaires; car ils ne sauroient avoir lieu dans ceux qui seroient obliques, où ils seroient bientôt usés par le frottement qu'ils éprouveraient.

Ces sacs sont garnis à leur embouchure de deux anneaux, qui prennent aux crochets de deux chaînes placées dans le fond du puits, lesquelles les retiennent ouverts & suspendus, pour avoir la facilité de les remplir pendant que d'autres montent. Arrivés au haut du puits, on les accroche par l'anneau qui est en dessous pour les vider dans des traîneaux ou chariots; cela se fait à l'aide d'une corde qui passe sur une poulie, & qui répond à un petit treuil qu'un ouvrier met en mouvement.

Cette espèce de traîneau qui est tiré par un cheval, est composé d'une caisse de 4 pieds & demi de longueur, sur 2 de largeur, & 14 pouces de profondeur, supportée par quatre petites roues verticales en forme de cylindres, qui tiennent de chaque côté à une pièce de bois; au-dessous sont fixées quatre autres petites roues horizontales, qui servent à guider le traîneau & l'empêcher de s'écarter. Il est construit de façon qu'on peut atteler le cheval devant ou derrière sans qu'il soit besoin de le retourner; on ne s'en sert que lorsqu'il y a de l'éloignement, autrement on fait usage des traîneaux ordinaires ou chiens.

Le minerai contenu dans ces traîneaux est versé sur une grille inclinée d'environ 40 degrés, & dont l'ouverture entre les barres de fer est de 18 lignes, ce qui passe au travers est porté aux laveries par gradation (*), & le gros est cassé avec la masse.

(*) Voyez la Section première du cinquième Mémoire.

Des différentes machines que l'on emploie, soit à l'extraction des matieres, soit à l'épuisement des eaux, des étangs & galeries.

Machines à moulettes avec des chevaux.

(*) Voyez Pl. XI, fig. 1 & 2, & l'explication.

Machines à moulettes par l'eau.

§. I. Ces machines au nombre de sept, sont construites dans le district de *Windschacht*; chacune d'elles consiste en un tambour de 18 pieds de diametre sur 13 de hauteur, fixé à un arbre vertical d'un pied d'équarrissage, lequel est mis en mouvement par quatre bras de levier de 22 pieds de longueur, qui par le diametre du tambour se trouvent réduits à 13. Par cette construction on perd véritablement de la force, mais aussi on gagne de la vitesse, ce qui est essentiel dans les puits qui ont une grande profondeur, sur-tout lorsqu'on a beaucoup de matieres à élever; car en augmentant le nombre des chevaux, on peut en extraire autant qu'avec deux des machines ordinaires, telles qu'on les a en Saxe & en France (*); on a de moins la dépense d'une seconde, & le frottement qui est presque double; 16 chevaux sont employés à cette machine, & divisés en deux postes de 7 à 8 heures, pendant lesquelles ils élèvent 24 tonnes ou sacs de la profondeur de 86 toises; 50 de celle de 144 toises, & 42 de celle de 178. S'il y a une grande différence dans les profondeurs, on se sert de sacs plus ou moins grands; dans le premier exemple ils contiennent de 13 à 14 quintaux en minéral, & dans le dernier seulement 9 à 10 quintaux, ce qui est sensible; car plus un puits est profond, plus le poids augmente en raison de celui de la corde.

§. II. Indépendamment des machines dont on vient de parler pour élever le minéral, il y en a quatre autres qui agissent par une roue à eau, dont l'une est placée dans l'intérieur de la mine; elle ne diffère des machines ordinaires, qu'en ce qu'il n'y a point de petites roues à côté de la grande pour l'arrêter, & que la pression se fait dans le milieu de cette dernière, par deux grandes pieces de bois que l'on rapproche avec un levier. Cette méthode nous paroît assez bonne, puisque l'effort est moins considérable.

De ces quatre machines, il y en a deux d'une construction différente, & semblables à celles dont on se sert dans les mines de Joachimsthal en Bohême, & qui nous paroissent mériter la préférence sur les premières (*).

§. III. Pour puiser les eaux des mines, on en a encore d'autres à chevaux, que l'on ne fait travailler que quand l'eau extérieure manque pour faire aller les machines hydrauliques.

A un arbre vertical placé profondément dans la terre, on a fixé un rouet horizontal de 48 pieds de diametre, soutenu par des pieces de bois qui partent de sa circonférence aux deux extrémités de l'arbre, auquel il y a 8 bras de levier de 5 pieds, plus longs que le rayon du rouet; celui-ci est armé de 252 dents qui engrennent dans une lanterne placée au-dessous de 12 pieds de diametre, & garnie de 72 fuseaux. Elle est fixée à un arbre horizontal, auquel est une manivelle double de deux pieds de rayon; cette manivelle du poids de 34 quintaux, est faite avec un mélange de cuivre & d'étain fondus ensemble.

Il résulte de ce que l'on vient de dire, que la lanterne fait trois tours & demi, pendant que le rouet en fait un.

Suivant la profondeur d'où on élève les matieres, on attèle à la machine plus ou moins de chevaux, 12, 14 & quelquefois 16, qui travaillent 4 heures de suite, pendant lesquelles ils doivent faire 300 tours, & pour que ceux qui les fournissent ne puissent pas tromper, on a fixé à l'extrémité supérieure de l'arbre vertical un mentonnet, qui met en mouvement un long bras de levier, lequel répond à des roues dentées & pignons, pour faire tourner une aiguille qui marque le nombre de tours, à chacun desquels il y a sept coups de piston, qui élèvent 105 pintes d'eau avec de simples répétitions de pompes, ce qui forme un objet de 31,500 dans les 4 heures, & 189,000 dans les 24. Pour le travail de 14 chevaux changés six fois (1), cette machine en occupe alterna-

(1) La pinte contient 4 pouces cubes, par conséquent 4540 pieds cubes en 24 heures, & 7200 avec 16 chevaux.

(*) Voy. les Pl. XVII & XX.

Machines à chevaux pour élever les eaux.

tivement 56, dont on paie le travail de 15 jours, depuis 33 jusqu'à 42 liv. par chaque couple.

() Voyez le
Mémoire XI,
§. 4, text. V.

Les pompes sont de l'espece de celles qu'on nomme *hautes* (*), de 6 pouces 10 lignes de diametre. La levée des pistons est de 3 pieds lorsqu'on éleve les eaux de 70 toises; mais si la profondeur est moindre ou que l'on mette plus de chevaux, on la donne de 4 pieds, en rapprochant le tirant de la manivelle du centre du mouvement du varlet en croix.

Une autre machine semblable à la précédente construite sur le puits d'André, éleve, de 25 toises de profondeur, en deux postes de 4 heures, avec huit chevaux à la fois, 2882 pieds cubes d'eau.

Machine à
chevaux d'une
nouvelle
construction.
(*) Voyez Pl.
XI, fig. 3 &
4, & l'expli-
cation.

§. IV. Dans cette machine-(*), on a substitué au rouet deux ovales de 6 pieds sur 2, pour leur grand & petit diametre, fixés à l'arbre en angle droit; au-dessus sont deux bras de levier de 14 pieds & demi de long, & à leur côté deux pieces de bois horisontales de 25 pieds, placées l'une au-dessus de l'autre sans qu'elles se touchent, & dont l'une est un peu plus longue; chacune d'elles est soutenue à son extrémité par une autre piece de bois, & c'est à cette extrémité que sont attachés les tirans, qui répondent au varlet ou croix du puits.

Lorsque la machine est en mouvement, il arrive que l'ovale supérieur en poussant la piece de bois la plus élevée, fait agir les pistons des pompes, à mesure qu'il la quitte & que l'ovale inférieur presse l'autre; de cette maniere 4 chevaux attelés aux bras de levier, élevent de 18 toises de profondeur, par deux répétitions ou trains de pompes, 568 pieds cubes d'eau en 4 heures, pendant lesquelles ils parcourent 7333 toises en 500 tours.

Cette machine est certainement moins dispendieuse que les autres, & seroit préférable si l'on pouvoit parvenir à diminuer le frottement.

§. V. Dans le même district de *Windschacht* on compte cinq machines hydrauliques, qui ne different entr'elles que par la construction des balanciers, auxquels on a donné différentes formes

pour éprouver ceux qui ont le moins de frottement. Les uns n'ont point leur axe au centre du mouvement, mais leur partie inférieure est plus longue que la supérieure, ce qui est très-mal, puisqu'il en résulte un effort considérable, que l'on a à la vérité un peu diminué, en ne fixant qu'un petit nombre de ces balanciers aux tirans. Dans d'autres les tirans se meuvent sur un petit axe ou tourillon qui lui-même est un balancier, ou bien il y a un petit morceau de bois mobile, entre le tirant & le balancier qui est mis en mouvement lorsque la machine est en activité: d'autres enfin, ont leurs balanciers fixés par leurs extrémités aux tirans, & leur centre de mouvement au milieu; ce sont ces derniers qui nous paroissent les meilleurs, pourvu qu'ils soient assez longs, sur-tout si l'axe peut s'avancer & se reculer sur les grenouilles lorsqu'ils sont en mouvement. Les roues de ces machines étant fort éloignées des puits, on perd beaucoup de puissance par la répétition des tirans & des balanciers; quelques-unes ont jusqu'à 400 toises de longueur de tirans placés sur le penchant de la montagne, comme à celle de Marly. Les roues de ces machines sont de 36 à 37 pieds de diametre; elles n'ont à leur arbre qu'une seule manivelle qui fait agir un seul tiran double: le supérieur fait mouvoir un varlet ou croix qui est au-dessus du puits, & celui du bas en fait agir un autre placé immédiatement au-dessous du supérieur; de cette façon la machine ou plutôt la roue va avec autant d'égalité que s'il y avoit deux manivelles, & l'on épargne un rang de tirans qui ne feroit qu'augmenter le prix de la construction, & sur-tout le frottement. Ces machines élevent, chacune en 24 heures, d'une profondeur de 56 toises, 5763 jusqu'à 7200 pieds cubes d'eau, & en dépenfent de celle qui est extérieure & matrice 172908 pieds cubes. La plupart de leurs manivelles sont faites avec du cuivre allié avec de l'étain, ce qui est très-dispendieux; mais l'on prétend que celles de fer coulé se cassent trop aisément.

Tous les varlets ou croix des machines forment du côté où sont fixés les tirans, auxquels sont attachés les pistons des pompes,

des quarts de cercles, sur lesquels s'enveloppe une petite chaîne qui tient aux mêmes tirans, de manière qu'ils sont toujours également éloignés du centre du mouvement du varlet, qu'ils conservent la perpendiculaire, & ne forment point d'angle dans la pompe, ce qui évite un frottement considérable.

Dans les machines où une seule roue ne fait agir qu'un varlet, comme celle-ci est pour lors inégalement chargée, & qu'il n'y a point de piston ou tiran dans le puits pour faire équilibre avec les autres, on met dans le haut du puits un contre-poids égal à la pesanteur des tirans, afin que la roue n'ait que l'eau seule à élever & à vaincre le frottement sans élever encore le pied des tirans. On s'en sert même dans les machines doubles, mais beaucoup moins pesans, & seulement pour conserver l'équilibre des tirans qui sont dans les puits: ces contre-poids sont formés avec un grand levier, à une des extrémités duquel il y a une caisse remplie de pierres; & à l'autre une chaîne qui correspond aux tirans ou pistons des pompes; ce levier est fixé à peu près au tiers de sa longueur, & tourne sur son axe ou tourillon. On donne, dans ces machines, depuis 30 jusqu'à 44 pouces de levée aux pistons

§. VI. Cette machine doit son nom au nommé *Höll* qui en est l'auteur, & qui la fit exécuter en l'année 1751, d'après l'examen & l'approbation du conseil des mines, sur le modèle qu'il en avoit donné (*).

Le moteur de cette machine est une colonne d'eau de 46 toises 10 pouces de hauteur, qui descend par les tuyaux *A* de fer coulé, auxquels on a donné intérieurement un plus petit diamètre, pour qu'ils apportent plus de résistance à la pression de l'eau, nous voulons dire ceux qui sont inférieurs; car par la même pression il y passe la même quantité d'eau que dans les supérieurs; la colonne d'eau contenue dans ces tuyaux, arrive dans le cylindre *C*, de 12 pouces 1 ligne 3 points & demi de diamètre. Ainsi la surface est de 135 pouces, qui, multipliés par la hauteur de la colonne, donnent 259 pieds & demi cubes. Si on les multiplie par

70 livres, qui est le poids d'un pied cube d'eau, on a pour produit 181 quinaux 65 livres, qui est l'effet que peut faire cette machine. *L* est le tiran du piston du cylindre, qui est chargé de fer, pour qu'il fasse non-seulement équilibre avec ceux des pistons des pompes & la colonne d'eau à élever, mais encore qu'il soit en état, par son poids, d'élever l'eau. *N* est le tiran des pistons des pompes, qui prend de l'autre côté des balanciers *M* dans le puits où sont les pompes *R*. Pour bien se représenter les effets de cette machine, il faut savoir, 1°. que le robinet *B* est ouvert pour la communication de l'eau extérieure avec le cylindre; que le robinet *V* étant fermé du côté des tuyaux de l'eau extérieure, est ouvert d'un autre côté, & que l'eau du cylindre s'échappe; que dans le même tems le poids du piston ou plutôt du tiran *L*, le fait descendre; que lorsqu'il arrive au fond du cylindre le régulateur *I* appuie sur l'extrémité du fer *X*, qui par ce moyen s'éloignant du marteau *E* en *H* le laisse tomber, & par son poids il tire avec vitesse par la chaîne qui est à son extrémité le fer *G* qu'on nomme *coureur*; il fait tourner le robinet *V* qui ouvre le passage de l'eau extérieure avec le cylindre *C*. La pression de la colonne d'eau fait monter tout le poids du piston *L*, d'une toise trois pouces & demi de haut; dans le même tems, par le moyen du balancier *M*, les tirans & les pistons descendent également d'une toise trois pouces & demi. A peine le piston *L* a-t-il été élevé par la pression de l'eau, d'une toise de hauteur, que le régulateur *I* en montant, rencontre le crochet *H*, & lui faisant faire la bascule, l'éloigne du marteau *E* qui, tombant par son propre poids, fait revenir sur des rouleaux le coureur *G*, que le marteau *E* avoit poussé dans un sens contraire. Pour lors ce coureur faisant tourner le robinet *V*, ferme de nouveau le passage de l'eau extérieure, & en ouvre un à celle qui est dans le cylindre, laquelle s'échappe par un tuyau placé derrière. L'eau du cylindre s'écoulant, le piston *L* par son poids retombe avec vitesse, & fait monter de nouveau les pistons des pompes d'une toise trois pouces & demi.

Machine hydraulique sans roue, nommée *Hollischemachine*.

(*) *Voy. Pl. XII.*

Cette machine donne jusqu'à huit coups de piston dans une minute; lorsqu'on veut arrêter cette machine, on ferme le robinet *B*. On a oublié de dire que, par le moyen des chaînes, les marteaux sont relevés alternativement; l'un par le balancier *K*, & l'autre par le régulateur *I*, qui font tourner la poulie sur laquelle la chaîne est passée: ces marteaux étant levés retomberoient avant le tems, s'ils n'étoient arrêtés par les crochets *H* & *Y*, qui n'agissent par le régulateur que lorsqu'il est tems. Toute cette mécanique a été prise sur celle de la machine à feu.

Des trois machines ci-dessus, qui sont établies dans le puits de *Léopold*, il y en a deux qui dans les 24 heures élèvent de 110 toises de profondeur, 13 à 14500 pieds cubes d'eau, & en consomment 71645 pieds; la troisième avec la même quantité d'eau extérieure en élève 39000 pieds d'une profondeur de 34 toises. La quatrième enfin qui est placée sur le puits d'*Amélie*, & dont le cylindre est beaucoup plus petit, avec 17 à 20000 pieds cubes d'eau extérieure, & une chute de 41 toises 5 pieds, en élève de 24 toises, 11500 pieds cubes, & de 14 toises 4 pieds, 17200 pieds.

Ce que ces machines ont coûté.

On porte la dépense des trois machines construites sur le puits de *Léopold*, à la somme de 150,000 liv. y compris tous les frais d'excavation, pour le placement des balanciers & des tirans; leurs cylindres de 5 pieds 4 pouces de hauteur, ont près de 2 pouces d'épaisseur.

La première de ces machines qui a été construite en 1749, & qui est semblable à celle du puits d'*Amélie*, diffère des deux autres, en ce que les tirans des pompes sont rapprochés du cylindre, & que quand la pression de l'eau extérieure fait monter le piston du cylindre, elle fait en même tems monter ceux des pompes, en ce que n'ayant pas assez de place sur le même puits pour les cylindres, on a été obligé de les mettre plus loin, & de changer le mouvement par un balancier; de manière que quand le piston du cylindre monte, ceux des pompes descendent, & vice versa. On a élevé non-seulement le poids de l'eau de la mine,

mais encore celui des tirans des pompes, ce qui occasionne un frottement assez considérable sur le tourillon du balancier, qui doit lui-même être très-fort & solide; dans la première machine au contraire, il n'y a que des balanciers chargés de fer ou de pierre pour faire équilibre avec les tirans des pompes, & pour que la machine n'ait que le seul poids de l'eau à élever.

Quand on a une chute d'eau suffisante, on doit toujours préférer ces machines à celles que l'on fait aller avec des roues, qui sont les plus en usage dans les mines; car on n'y perd pas une goutte d'eau; ce qui est inévitable dans les machines avec les roues, par conséquent les premières en dépensent moins, le frottement est aussi moins considérable. D'ailleurs, en faisant un petit cylindre on peut avoir une de ces machines, qui, à la vérité, n'élèvera de l'eau que proportionnellement, mais du moins elle agira avec une quantité qui ne suffiroit pas pour une machine à roue. Si l'on n'a pas beaucoup de chute d'eau, mais que celle-ci soit abondante, on peut suppléer à la chute par un grand cylindre. On peut observer qu'ayant une grande chute d'eau extérieure, cette même eau pourroit faire agir plusieurs roues l'une sur l'autre, placées dans l'intérieur de la mine, de même qu'à *Freyberg* où il y en a quatre. Cela est vrai, mais elles dépensent toujours beaucoup plus d'eau en proportion; d'ailleurs ce seroit une dépense bien considérable, que celle de leurs emplacements; au lieu que pour la machine dont il s'agit, il en faut très-peu, sur-tout lorsqu'on place le cylindre sur le puits même.

§. VII. Le même maître des machines, *Höll*, imagina une autre machine fort ingénieuse, qui fut exécutée dans le puits d'*Amélie* en 1755, & dont nous allons décrire les effets, la quantité d'eau qu'elle dépense, & celle qu'elle élève (*).

Quoique les tuyaux ne paroissent pas dans le dessin, il suffira de savoir que ceux qui servent pour la chute de l'eau *B*, ont 23 toises de hauteur perpendiculaire, & ceux *N* qui élèvent celle des souterrains, ont 16 toises. Lorsqu'on veut faire agir la machine, tous

Avantage de ces machines sur celles à roue.

(*) Voy. Pl. XIII, & l'explication. Nouvelle machine à eau & à air.

les robinets doivent être fermés, & le réservoir *A* toujours plein d'eau extérieure, par conséquent le tuyau *B* en est aussi rempli jusqu'au robinet *C*. Le réservoir *L* l'est de même des eaux intérieures, qu'il s'agit d'élever de 16 toises 4 pieds 8 pouces, jusqu'en *O*. A cet effet on ouvre le robinet *K*; pour lors l'eau du réservoir *L* se rend dans celui *I*, & pour qu'elle puisse y entrer, on ouvre le robinet *M*, pour la sortie de l'air renfermé dans le réservoir. On connoît qu'il est plein quand l'eau fort par le tuyau *P*; on ferme aussi-tôt les deux robinets *M* & *K* pour ôter la communication du réservoir *I* avec celui *L*: cela fait, on ouvre aussi-tôt le robinet *C* & celui *G*; l'eau extérieure venant par les tuyaux *B* entre dans le fond du réservoir *D*, & comprimant l'air qui y est contenu, l'oblige d'enfiler les tuyaux *H*; cet air se rend sur la surface de l'eau contenue dans le réservoir inférieur *I*, & contraint l'eau dont il est rempli à monter par le tuyau *N*, jusqu'à la hauteur *O*, qui est celle de la galerie d'écoulement où elle s'écoule. Cette eau étant élevée & le réservoir *I* vide, on ferme les robinets *C* & *G*; le premier, afin qu'il ne puisse plus venir d'eau extérieure du réservoir *A* dans celui *D*, & le second afin que tout l'air ne puisse pas s'échapper entièrement. On ouvre ensuite le robinet *E* pour faire écouler l'eau du réservoir *D*; & comme il ne se videroit pas assez promptement, sans une communication libre d'air, on ouvre le robinet *F* par où l'air extérieur entre avec force, pour remplacer l'eau qui fort par le tuyau *E*: étant entièrement vide d'eau, on bouche l'un & l'autre robinet dans le même tems que le réservoir d'en haut se vide. Un ouvrier placé à celui d'en bas ouvre le robinet *K*, afin que l'eau du réservoir *L* puisse se rendre dans celui *I*. On ouvre aussi le robinet *M* par où l'air fort avec une impétuosité surprenante: cela fait, après avoir fermé les robinets d'en bas, on ouvre de nouveau ceux d'en haut *C* & *G*, pour que l'eau du tuyau *B* vienne dans le réservoir comprimer l'air, & l'obliger d'enfiler le tuyau *K*, & ainsi de suite. La machine va continuellement, mais elle emploie

toujours environ 3 minutes à chaque fois qu'elle élève de l'eau, & à chacune elle donne 29 à 30 pieds cubes d'eau: il faut deux hommes pour conduire cette machine, un près du réservoir *D* pour ouvrir & fermer les robinets *CG*, *FE*, & un près du réservoir d'en bas pour les robinets *K* & *M*. Lorsque cette machine va sans interruption, elle élève en 24 heures de la profondeur de 16 toises 12 à 13000 pieds cubes d'eau, & dépense pour cela 17 à 20 mille pieds cubes d'eau extérieure.

Quoique cette machine exige deux hommes pour la diriger, on épargne d'un autre côté, puisque l'on n'a point à faire les dépenses des autres machines, pour le cuir, la graisse & les vis & écrous qu'il faut continuellement refaire. Elle est enfin d'un très-petit entretien, & très-bonne à exécuter dans les endroits où l'on n'a pas plus de 15 à 20 toises à élever les eaux, & où on a peu d'eau extérieure, & une chute plus grande que la profondeur de celles à élever; car on peut la faire aller seulement quelques heures, & ensuite l'arrêter & même ne la faire travailler que tous les quarts d'heure une fois; par-là on n'a besoin que de très-petits réservoirs pour rassembler les eaux, tant extérieures qu'intérieures; ce qui ne peut avoir lieu dans les machines à roues, même dans toutes celles où on emploie des pompes.

Lorsque la machine est sur la fin de son opération, c'est à-dire, que presque toute l'eau du réservoir *I* d'en bas a été élevée, si l'on ouvre le robinet *M* pour donner issue à l'air comprimé, & que l'on présente à son embouchure *P*, un chapeau ou bonnet de mineur, les vapeurs aqueuses répandues dans l'air comprimé, & peut-être aussi une partie de celles de l'air extérieur, sont condensées sur ce chapeau en forme de glace très-blanche & très-compacte, qui ressemble beaucoup à la grêle, & que l'on en détache difficilement. Elle se fond assez vite, ce qui n'est pas surprenant puisque l'endroit où elle se forme est tempéré. M. Duhamel & moi ayant séjourné à Schemnitz depuis le mois de janvier 1758, jusqu'à celui de juillet de la même année, nous avons observé

que le même phénomène avoit lieu dans toutes les saisons.

Il faut remarquer que l'air sort du tuyau avec une très-grande impétuosité, & que si l'ouvrier qui oppose le chapeau n'étoit appuyé par derrière, il lui seroit impossible de pouvoir le tenir à quelques pouces de l'embouchure comme il le fait. De plus, que si on ne tourne le robinet qu'en partie, la glace est beaucoup plus compacte que si on l'ouvre entièrement; ce qui prouve que plus l'air est pressé dans son passage, plus ce phénomène est apparent.

On pourra évaluer jusqu'à quel point l'air est comprimé, en faisant attention qu'il soutient une colonne de la valeur de 1206 pieds 8 pouces cubes d'eau, qui pèsent 84466 livres.

La première réflexion que nous a fait naître ce phénomène, c'est qu'il nous représente peut-être la manière ou une des manières dont la grêle se forme dans l'air. Nous ne hasarderons cependant point de proposer des conjectures & des doutes; il appartient aux physiciens de l'expliquer (1).

Machines à feu. §. VIII. Cinq de ces machines placées dans le même district de *Windshacht*, ont été construites par un Anglois, qui ne demanda pour récompense que l'épargne qu'elles procureroient dans dix années; & comme alors on avoit presque par-tout de celles à chevaux & très-peu des autres, il n'y avoit aucun doute sur l'avantage qu'on en retireroit; cet Anglois en eut une somme considérable.

(*) Pl. XIV. Quatre de ces machines sont établies sur un seul puits où les quatre balanciers viennent répondre; nous observerons cependant que depuis leur construction on y a fait plusieurs changemens: chacune d'elles a deux balanciers au lieu d'un, placés tant sur l'un que sur l'autre, & qui ont leurs tourillons dans le milieu, au lieu que dans celles que nous voyons en France (*) le balancier est plus long, tant depuis la chaîne qui tient le piston du cylindre, jusqu'à son axe, que depuis le même axe jusqu'à l'extrémité du balancier, où est

(1) La description de cette machine est imprimée dans le volume des Mémoires de l'Académie, de l'année 1769, page 169.

la chaîne, à laquelle sont attachés les tirans des pompes qui entrent dans le puits. De cette manière, on s'est conservé une plus grande levée pour le jeu des pistons, c'est-à-dire, la même qu'à le piston dans le cylindre; & comme il falloit avoir un contre-poids pour faire équilibre avec les tirans & les pistons, on a mis un second balancier chargé de pierre à son extrémité en suffisante quantité, afin que les tirans des pompes aient assez de pesanteur pour relever le piston du cylindre à mesure que la vapeur y entre; de cette façon la machine n'a que l'eau à élever, & le frottement des pistons & des tirans à vaincre; ce qui est très-bien, quand cela est exactement observé dans toutes les machines à feu avec un balancier, dont le tourillon n'est point dans le milieu; on a le même effet, & même on le préfère dans plusieurs cas, c'est-à-dire, de donner moins de levée aux pistons des pompes, mais un plus grand diamètre aux corps des pompes, pour avoir à chaque coup de piston une même quantité d'eau. La raison est que le bras de levier sur lequel la colonne d'air presse, étant plus long, la machine a plus d'effet.

Le piston du cylindre est beaucoup mieux qu'en France; on ne se sert plus de cuir, mais d'une grosse toile. Voici comment est fait le piston: il y a sur la plaque de cuivre, qui est de la même grandeur que celle du cylindre, trois pouces d'épaisseur de bois, qui y tient avec des vis & des écrous; & par-dessus, à la circonférence seulement, un doigt d'épaisseur de grosse toile bien cousue ensemble, que l'on recouvre d'un cercle de plomb pour la rendre solide. Les pistons des pompes sont de laiton; on les entoure de cuir, dépense qu'on pourroit éviter: ceux en bois font le même effet & sont plus légers. Les pompes ont 48 à 49 pieds de hauteur; le diamètre des corps de pompes est de 6 pouces 10 lignes: la levée des pistons de 6 pieds 3 pouces & demi. Comme cette machine donne 2241 pouces cubes d'eau à chaque coup de piston, & qu'elle agit 8 fois dans une minute, elle élève en 24 heures 14940 pieds cubes d'eau, de la profondeur de 56 toises 3 pieds

9 pouces : elle fait un effort de 90 quintaux , semblable à une colonne d'eau de 20 pieds 11 pouces 8 lignes , dont la base est le diamètre du cylindre , de 33 pouces 6 lignes & deux tiers ; ce qui fait 128 pieds trois quarts cubes , qui , à 70 florins le pied , fait les 90 quintaux.

Quoique la colonne d'air de l'atmosphère , qui presse sur le piston soit d'environ un tiers plus pesante , on a trouvé par différens calculs & expériences , qu'elle ne peut cependant dans cette machine faire plus de 90 quintaux , attendu qu'il reste toujours de l'air dans le cylindre en dessous du piston , après que la vapeur a été condensée par l'eau froide ; ce qui retient le piston en descendant. Cette machine consomme par 24 heures , pour élever l'eau ci-dessus , depuis 2 & demi jusqu'à 3 mesures de bois ou cordes (1) , & elle dépense 5764 à 7200 pieds cubes d'eau , soit de celle qui vient continuellement sur le piston du cylindre , afin que l'air extérieur ne puisse pas passer tout au tour ; soit de celle d'injection , qui , à la sortie du cylindre , sert en partie à fournir à la chaudière pour l'eau qui s'en évapore. On ne se sert point ici de celle de la mine , même pour l'eau d'injection comme on le fait en France ; mais on a construit deux petits étangs pour rassembler de l'eau extérieure , qui sont assez élevés pour qu'elle puisse arriver par des tuyaux dans le haut du bâtiment de chaque machine ; on évite par-là la perte de beaucoup de force qu'il faut employer pour élever l'eau intérieure jusqu'à cette hauteur.

La cinquième machine à feu est bâtie sur le puits de *Magdelaine* ; elle élève en 24 heures , de la profondeur de 34 toises 3 pieds un tiers , depuis 23000 jusqu'à 28000 pieds cubes d'eau , & consomme la même quantité de bois que les autres ; & comme il y a moins de profondeur qu'aux autres , on a fait les pistons plus gros.

Il est fort rare que ces cinq machines aillent en même tems , on ne

(1) La corde de bois contient 130 pieds cubes & un tiers , ce qui fait 391 pour les trois.

s'en sert que dans le cas où les hydrauliques n'ont pas assez d'eau extérieure , ou bien lorsqu'il y a une surabondance d'eau intérieure. Il arrive aussi quelquefois , comme nous l'avons vu , qu'aucune de ces machines ne travaille ; mais cela dure tout au plus 15 jours ou trois semaines. Les cylindres sont en cuivre allié avec de l'étain , & pesent 5 quintaux chaque ; les chaudières sont également du même métal mais pur , & formées avec des planches de cuivre ; elles pesent de 40 à 42 quintaux.

§. IX. Comme il n'y a ni rivière ni ruisseau à *Schemnitz* , desquels on puisse prendre l'eau pour faire agir les différentes machines hydrauliques , & dans la vue d'épargner une partie de la grande dépense que coûtent celles à chevaux , on a ouvert autour des montagnes des environs , un grande quantité de canaux pour rassembler les eaux des pluies , & sur-tout celles qui proviennent de la fonte des neiges. On a construit aussi sept étangs , indépendamment des deux petits qui fournissent l'eau d'injection aux machines à feu. Nous allons parler des deux qui sont les plus considérables.

A environ 600 toises du puits de *Kœnigsegger* , on a construit dans un vallon , au milieu duquel il y a une petite monticule , les deux étangs de *Reichaver* , de manière que cette petite monticule pût servir d'appui aux deux digues. On a donné à celle du grand étang 100 toises de longueur , & 75 pieds & demi de profondeur perpendiculaire ; à celle du second 80 toises , & 65 de profondeur. La base de la digue du premier a été faite de 276 pieds de large , sur 60 pieds dans le haut , & dans son milieu on a creusé encore de 20 pieds pour les fondations , sur 90 pieds de large : ce vide a été rempli avec de l'argille bien battue , & au niveau du fond , on a placé le tuyau ou canal pour la sortie de l'eau ; mais comme il peut arriver un accident à une bonde , on en a mis deux ; on a ensuite continué à battre de l'argille jusqu'à la hauteur de 95 pieds & demi , y compris les fondations , mais en diminuant toujours la largeur , de sorte que dans la partie

Étang
181 202

Étang

Étang de
Reichaver.
Construction.

Étang
181 202

supérieure de la digue, l'épaisseur en argille n'est que de 25 pieds 2 pouces; en dedans & en dehors on a mis de la terre ordinaire. En laissant d'un côté l'inclinaison naturelle de 45 degrés, & en dedans celle de 27, ce qui a été observé en faisant un mur de 12 pieds de large dans le fond, & qui va toujours en diminuant vers le haut.

Galerie faite sous l'Étang.

Comme ces étangs sont séparés des mines par une montagne, on a été obligé de la traverser par une galerie pour conduire les eaux; à cet effet on en a commencé une au bas de la digue du petit étang, qui passe à 14 pieds au-dessous du fond & qui a 481 toises de longueur, dans le milieu desquelles on a approfondi un puits, afin qu'on pût y travailler de quatre côtés en même tems, & qu'elle fût plutôt achevée; ce qui fut exécuté en quatre ans. Les étangs le furent en deux: six mille ouvriers, dont partie fut prise dans les troupes de sa majesté, travaillèrent continuellement à cette entreprise. Ces étangs ont coûté, compris les frais de la galerie & des principaux canaux qui y aboutissent, & dont il y en a un qui traverse une montagne, 821867 l. Le plus grand contient environ 160000 toises cubes d'eau, & le petit 104938 toises cubes. Quoique cette entreprise ait coûté des sommes aussi considérables, on a fait un calcul de l'épargne que ces étangs ont procurée; d'où il résulte qu'elle se monte depuis 1742, où tout a été achevé jusqu'en 1747, à 709317 liv.; de sorte qu'aujourd'hui, l'avantage a été plus que double de ce qu'elles ont coûté. C'est par-là qu'on peut assurer de tels établissemens quand on est dans la possibilité de le faire.

Siphon de l'étang de Reichaver.

Depuis qu'on a construit ces digues, on s'est trouvé dans le cas d'avoir besoin d'eau au puits de *Kœnigsegger*, pour élever les eaux & le minéral des souterrains; mais il falloit en même tems conserver à cette eau, une hauteur ou chute suffisante pour qu'elle pût faire le même effet aux mines de *Sieglsberg*, &c. le canal ou galerie au bas de l'étang, étant trop bas pour qu'on pût profiter de cette eau, sur-tout au premier puits, on

prit la résolution de faire deux siphons, l'un en tuyaux de cuivre, & l'autre en tuyaux de fer, de quatre pouces de diamètre en dedans. Ces tuyaux ont été mis de 25 pieds 2 pouces perpendiculaires en dedans de l'étang, & placés le long de la digue, dont il ont par conséquent l'inclinaison; en dehors de la digue sur l'autre pente, le tuyau du premier siphon descend de 21 pieds 5 pouces, & le second de 44 pieds en profondeur perpendiculaire. Au bas de chacun de ces tuyaux, il y a une caisse où l'eau se rend, & delà est conduite par un canal dans un bâtiment, où il y a aussi deux caisses de quelques pouces plus bas que les premières; au-dessous de celle qui est la plus élevée, prennent deux tuyaux creusés en ovale vers leur embouchure, qui a deux pieds pour le grand diamètre, & 14 pouces pour le petit. Ces tuyaux qui sont faits de 2 pieds appliqués ensemble, ont 44 pieds de profondeur perpendiculaire, jusqu'au sol de la galerie qui passe sous l'étang, & diminuant toujours en grosseur jusqu'au diamètre de 6 pouces 3 lignes & demie, ils sont continués sur toute la longueur de la galerie, & bien cerclés avec des liens de fer. Sur les 481 toises de la longueur de cette galerie, on a donné 5 pieds 3 pouces de pente, qui, ajoutés au 44 pieds pour la hauteur dont le réservoir du siphon est plus élevé, forme un total de 49 pieds 3 pouces. A l'extrémité de la galerie est un autre tuyau perpendiculaire de 26 pieds 4 pouces, qui correspond à ceux de ladite galerie. Cette hauteur est celle à laquelle l'eau est élevée, par la pression de l'autre colonne d'eau: cette machine fournit en 24 heures 98000 pieds cubes d'eau. On auroit pu faire monter cette eau à une plus grande hauteur, pour se conserver plus de chute dans le puits; mais on n'en auroit eu qu'une quantité proportionnée & suffisante, pour que la machine puisse aller de la vitesse qu'on desire. Il est vrai qu'on auroit pu, au lieu de deux tuyaux, en mettre quatre, même plus s'il avoit été nécessaire; mais cette dépense auroit été bien considérable sur une distance aussi longue. Quand l'eau est baissée de 12 pieds 7 pouces dans l'étang, on se

sert de l'autre siphon, le premier n'étant pas en état de fournir; pour lors l'eau n'entre dans les tuyaux perpendiculaires qu'à une hauteur de 35 pieds 6 pouces, au lieu de 49 pieds 3 pouces, qui est la hauteur de la colonne, lorsqu'on se sert du premier siphon. Mais comme il faut qu'elle monte toujours à la même hauteur de 26 pieds 4 pouces, il arrive qu'au lieu de 98000 pieds cubes d'eau, il n'en passe par ces tuyaux que 36900 pieds dans les 24 heures; pour lors la machine va plus lentement.

Comme la galerie qui passe sous le petit étang dont on a parlé ci-dessus, a été faite dans un mauvais rocher, & que la distance du fond de l'étang à cette galerie n'est que de 14 pieds, il est arrivé qu'il s'y est fait une ouverture, qui y communique du fond. Pour y remédier on a approfondi un puits dans cet endroit, & ensuite on a construit deux digues dans la même galerie, de 7 toises chacune d'épaisseur tout en argille, qui est arrêtée de chaque côté par des pièces de bois qui prennent dans le rocher. Ces digues sont à une distance de 90 toises l'une de l'autre, & sont traversées par les tuyaux qui amènent l'eau des siphons du grand étang. Indépendamment de ceux-ci, on en a mis encore d'autres dans ce vide, de sorte que par la pression qu'éprouve l'eau dans l'étang, elle remonte par les tuyaux à l'extrémité de la galerie à la même hauteur que celle du grand étang. On a oublié de dire que quand on veut faire monter l'eau dans les siphons, on se sert d'un piston de cuir, qu'on passe par le haut du siphon qui est ouvert, & que l'on fait agir à bras d'hommes par un levier. Pour que l'eau ne retombe pas à chaque coup qu'il donne, au bas du tuyau est une soupape qui prend dans l'eau qui s'ouvre & se referme à chaque coup de piston. Lorsque l'eau est arrivée jusqu'en haut, on ôte le piston du siphon, & l'on bouche exactement ce dernier avec un bouchon de cuivre; alors l'eau enfile l'autre branche du siphon qui est de l'autre côté de la digue, & continue ainsi son cours jusqu'à ce qu'on veuille l'arrêter, en débouchant le siphon.

CINQUIEME MÉMOIRE.

SUR le traitement des minerais d'or & d'argent de Schemnitz, par les laveries, les bocards & le lavage sur les tables, avec une notice des mines des environs & de celles de Cremnitz.

Par MM. JARS & DUHAMEL, année 1759.

SECTION PREMIERE

Des laveries par gradation.

§. I. **L**ES minerais qui ont passé au travers de la grille inclinée, dont on a parlé dans le précédent Mémoire, Sect. II, §. VI, & dont la majeure partie est en poussière, & l'autre en petits morceaux, sont traités dans les laveries suivantes pour en séparer chaque espèce suivant sa grosseur & qualité.

Ces laveries (*) sont composées de six différentes placées par gradation, les unes au-dessus des autres, à chacune desquelles il y a une grille par où passe le minéral. Ces grilles ou cribles sont également gradués pour la grosseur des trous; ceux de celle qui est la plus élevée sont d'un pouce, ceux de la seconde de 9 lignes environ, & ceux de la troisième de 6 lignes.

Ces trois premiers cribles sont faits avec des baguettes de fer, dont l'une alternativement est droite, & l'autre formée en zigzag; de sorte que les vides que forment ces dernières, sont les ouvertures par où passe le minéral.

Les trois autres cribles sont faits chacun d'une plaque ou feuille de cuivre, dans laquelle on a percé des trous ronds de différentes grosseurs. Le quatrième crible a des trous de trois lignes de dia-

(*) Voy. Pl. XV.

metre; le cinquieme d'environ une ligne un quart, & le fixieme ou dernier un peu moins d'une ligne.

Toutes ces grilles ou cribles sont à peu près de la même grandeur; ils ont 18 pouces en quarré, & le fond de chaque laverie, y compris la grille, 2 pieds & demi de long, sur 1 pied & demi de large.

Comment on sépare chaque espece de minéral.

§. II. Au niveau de l'embouchure d'une trémie qui répond à la laverie la plus élevée, est un plancher où l'on amene le minéral pour le verser dans ladite trémie, qui doit être toujours pleine; & au dessous de celle-ci il y a un petit canal, par lequel il vient un courant d'eau de chaque côté de la laverie; deux petits garçons attirent avec un rable de fer, le minéral qui tombe de la trémie sur la grille, & l'agitent sans cesse. L'eau le nettoie & entraîne avec elle les petits morceaux avec le plus fin, à travers du crible; quand il n'en passe plus, & que celui qui a resté dessus est net, ils le retirent avec un rateau de fer, hors de la caisse de la laverie. Ils font descendre du nouveau minéral de la trémie, & continuent la même manœuvre; ce qui passe au travers de la grille tombe avec l'eau sur un plancher de bois qui est en dessous, & qui est un peu incliné jusqu'à la grille ou tamis de la seconde laverie, où il y a de même deux petits garçons, qui agitent ce minéral à mesure qu'il arrive sur la grille, & procedent comme il vient d'être dit. Les laveries sont toutes construites de la même maniere, avec un plancher incliné au-dessous, & les grilles placées de niveau. A la troisieme & quatrieme laverie, il y a également deux petits garçons qui font la même manœuvre que ci-dessus; mais aux deux dernieres il n'y en a qu'un seul à chacune, attendu qu'il ne vient sur ces cribles que ce qui a passé au travers des autres, qui est conséquemment en bien moindre quantité; quand ils voient qu'il n'en passe plus, ils le retirent de dessus. Ceux qui travaillent sur les cribles de cuivre, se servent de rateaux ou rables de bois, au lieu de ceux de fer; ils sont faits comme ceux dont on se sert sur les tables ordinaires des bocards, à l'exception qu'ils sont un peu plus forts & plus courts.

§. III. Comme le minéral qui a resté sur les deux premieres grilles, n'a pu être parfaitement méroyé, puisqu'il n'a pas été baigné par l'eau, qui passe trop promptement par les gros trous, & qu'il en resté toujours une partie enveloppée de terre; deux hommes prennent ce minéral, & le lavent chacun dans une cuve avec des cribles, à peu près de la même grosseur que les grilles ou cribles des laveries: ce qui reste sur ces cribles est donné à de petits garçons qui le trient sur une table, pour en former différentes classes. Ils mettent à part dans un panier celui qui peut être envoyé à la fonderie tel qu'il est; dans un autre celui qui est pour le bocard, & dans un autre enfin les gros morceaux pour les porter à la casserie qui est dans le même bâtiment, & tout près de ces tables. A l'égard des morceaux de rocher qui s'y trouvent mêlés & qui ne tiennent rien du tout, on les met également à part pour les jeter sur les mauvais décombres; mais ce qui a passé au travers des cribles, & qui est dans les deux cuves, on l'en retire pour le laver de nouveau dans les laveries de gradation, où il se divise suivant son degré de finesse. Comme ce minéral est déjà assez fin, on met celui de la premiere cuve, qui est provenu de la premiere laverie, dans la seconde, & celui de la seconde dans la troisieme: de chaque côté de cette dernière il y a un homme devant une cuve pleine d'eau, ayant un crible à la main, dont les trous sont à peu près de la même grosseur que ceux du crible de la laverie; chacun des petits garçons qui y travaillent a une *trog*, ou baquet, dans laquelle il fait tomber le minéral en le retirant; & lorsque sa *trog* est pleine, il la vide dans le crible de l'ouvrier placé à côté, qui par les mouvemens qu'il donne dans l'eau avec son crible, fait ensorte que le plus pesant, qui est le bon minéral, prenne le fond, & le léger qui est le mauvais le dessus; pour lors il enleve ce dernier & le met à côté. Comme il s'y trouve encore du bon qui est mêlé, on le passe au bocard: comme il y a une moindre quantité de métal dans les trois dernieres laveries, il n'y a qu'un seul cribleur

Emploi du minéral lavé par gradation.

pour chacune, qui nétoie continuellement le minéral. Les cribles dont ils se servent sont de fil de laiton : les trous sont un tant soit peu plus petits que ceux de la grille de la laverie, d'où provient le minéral qu'ils criblent ; le minéral qui est purifié par le travail du crible est assez riche pour être fondu tel qu'il est ; c'est pourquoi on le met dans des cuves à part pour l'envoyer ensuite aux fonderies : quant à ce qui a passé au travers du crible & qui s'est déposé dans les cuves, on le remet sur les laveries par gradation ; savoir, toujours sur une laverie plus haute que celle dont on a pris le minéral ; par exemple, celui de la troisième laverie est mis sur la seconde ; celui de la quatrième sur la troisième, & ainsi des autres ; mais cela se traite à part, c'est-à-dire, qu'on ne fait point passer d'autre minéral pendant ce tems-là sur les laveries ; on crible de la même façon celui qui reste sur les grilles.

A l'égard du plus fin qui passe de laverie en laverie jusqu'à la sixième ou dernière, & qui est emporté par l'eau au travers de la grille de cette même laverie, il est reçu dans des caisses longues qui sont au bout de la dernière, & qui forment comme le labyrinthe d'un bocard. Au bout de chacune de ces caisses, on met de petits morceaux de bois dans une coulisse, les uns sur les autres, à mesure qu'elles se remplissent, pour avoir dans chacune le même degré de finesse ; un petit garçon conduit ce travail avec un petit râteau de bois en frappant sur ce minéral, pour faire monter le plus léger en dessus, afin que l'eau puisse l'entraîner dans les caisses suivantes. Comme tout ceci est essentiel & très-bien observé dans tous les bocards, on en parlera plus amplement dans la Section suivante : à la suite de ces premières caisses il y en a d'autres plus éloignées, pour recevoir le minéral le plus fin qui s'y dépose. On le nomme boue ou *schlam* ; il est lavé sur des tables particulières, comme on le dira ci-après.

§. IV. Tout le minéral fin qui se dépose dans les caisses au bas des laveries par gradation, est lavé sur des tables de 16 pieds de long, sans y comprendre le haut sur lequel coule l'eau avec le minéral,

minéral, elles ont 5 pieds 3 pouces de large en dedans. Il y a trois de ces tables, l'une à côté de l'autre (*) ; les deux premières, où on lave le plus grossier, ont plus de pente que l'autre ; elle est dans celles-ci de 10 degrés jusqu'aux deux tiers de leur longueur, & de 5 degrés pour le restant : quant à la troisième table, elle n'a pas plus de cinq degrés de pente dans le haut, & le reste ou le bas de la table en proportion. Celle de la partie supérieure sur laquelle coule le minéral entraîné par l'eau, avant que d'arriver sur la table, est de 15 à 20 degrés ; elles sont garnies en haut de petits morceaux de bois pour diviser l'eau, de même qu'aux tables de répercussion (*).

Sur les deux premières il y a dix de ces morceaux de bois, c'est-à-dire, cinq de chaque côté, & sur la troisième où se lave le plus fin, quatorze ; ils forment par leur position un triangle isocèle, au sommet duquel, c'est-à-dire, tout à fait au haut de la table, il y a un crible de fil de fer ou de fil de laiton, de 8 pouces ou environ en carré, placé sous le canal qui amène l'eau & le minéral. Au dessus de ce canal & au haut de chaque table, il y a une caisse qu'on remplit du minéral que l'on veut laver, sur lequel il tombe un petit filet d'eau qui l'entraîne dans le canal, & de celui-ci sur la grille ou crible où s'arrêtent les morceaux qui sont trop gros à la sortie de cette grille ; l'eau, entraînant le minéral, se divise par le moyen des petits morceaux de bois, & se répand également sur toute la table. La première fois qu'on lave le minéral, le crible qu'on met dessous doit avoir les trous plus gros, que celui dont on se sert pour le second lavage ; & de même pour le troisième en diminuant. Le minéral qui s'arrête sur les tamis est porté aux laveries par gradation pour le diviser encore, suivant son degré de finesse. On emploie plus d'eau sur les deux premières tables où l'on passe le minéral le plus gros, que pour le travail sur la troisième ; ce qui est assez sensible, sans quoi on risqueroit d'entraîner beaucoup de minéral : tout dépend de celui que l'on a à traiter, & ce n'est que par plusieurs épreuves qu'on peut

(*) Pl. XV.

(*) Voyez la Pl. XXI, & l'explication.

parvenir à connoître le vrai point pour la quantité d'eau nécessaire, ainsi que l'inclinaison qu'on doit donner aux tables. On met sur ces tables des toiles d'une médiocre grosseur jusqu'au tiers, en prenant depuis le haut; elles servent, au commencement du lavage, à retenir le minéral à mesure que l'eau l'entraîne; par le moyen de ces toiles, on peut aussi donner plus ou moins de pente, en mettant par dessous du sable ou bien du *schlick*; ce qui est nécessaire, car la qualité du minéral change quelquefois, ou bien on en lave de plus ou moins fin. Ces toiles servent aussi à empêcher que la table ne soit endommagée par les pelles de fer, avec lesquelles on enlève le minéral: sur chacune d'elles il y a un laveur qui a un rable de bois de 2 pieds de long, sur 3 pouces de haut & 5 à 6 lignes d'épaisseur, fixé à un bâton de 8 à 9 pieds de longueur.

Afin que le laveur puisse aller commodément sur la table, où il est continuellement, sans qu'il se mouille les pieds, il a des espèces de sandales de bois de 3 ou 4 pouces de hauteur, qu'il attache sous ses fouliers. A mesure que l'eau chargée de minéral coule sur la table, le laveur a soin, avec son rateau, de le remonter, en commençant à peu près au tiers & même à la moitié; ce qu'il fait avec plus ou moins de force selon la grosseur du minéral; par exemple, à celui qu'on lave sur les premières tables, il en emploie assez pour que l'eau chargée de minéraux, aille frapper contre le haut de la table, & revenant d'elle-même par le contre-coup, laisse tomber le plus pesant qui se précipite & s'arrête, tandis que le plus léger est entraîné. Le laveur continue de la même manière, jusqu'à ce que la table soit pleine, c'est-à-dire, qu'il y en ait dans la partie supérieure, jusqu'à la hauteur de la planche, d'où l'eau tombe avec le minéral ou du moins qu'il n'y ait qu'un travers de doigt entre ladite planche & le minéral; c'est ce qu'on appelle un *lavage*. Lors donc qu'il est fini, le laveur laisse un moment couler l'eau pure sur toute la surface du minéral, afin qu'elle puisse entraîner ce qu'elle a laissé de terreux

& de léger, la dernière fois qu'il l'a repoussée de bas en haut, après quoi on enlève le minéral avec des pelles de fer ordinaires de la manière suivante. Le laveur marque trois largeurs de pelle, en prenant depuis le haut à l'endroit où l'eau tombe, & enfonce sa pelle dans les trois divisions sur toute la longueur, afin qu'il ait plus d'aisance à l'enlever; ce minéral est mis à part pour être lavé de la même manière, lorsqu'on en a en suffisante quantité.

La quatrième largeur de pelle est mise aussi de côté dans un autre endroit, pour être aussi lavée séparément. Quant à ce qui est au bas de la table jusqu'au tiers & plus, on le met dans un autre endroit, & on le relave avec du nouveau qui provient du labyrinthe, où il se dépose en sortant des laveries par gradation; ce qui reste est transporté dans des brouettes hors du bâtiment, pour être ensuite bocardé, comme celui qui est dans une caisse au bas de la table. Le plus fin qui se dépose dans d'autres réservoirs, toujours suivant son degré de finesse, est lavé sur d'autres tables, comme on le dira par la suite.

Comme la planche sur laquelle sont les morceaux de bois de division, & où coule l'eau avec le minéral est saillante de deux pouces en dedans, il arrive qu'il reste du minéral dans ce petit espace; mais on ne l'enlève pas, parce qu'il est entraîné par l'eau dès qu'on recommence un autre lavage, & qu'il sert à former une première petite couche: ce minéral d'ailleurs n'est pas si pur que celui de la première pelletée, parce que l'eau en tombant rejaillit & en transporte alors du bon & du mauvais. Comme il n'y a point de courant d'eau continué dans cet endroit, il peut fort bien se faire qu'il se précipite dans cette partie la plus élevée, de l'un & de l'autre. Les trois premières pelletées, qui ont été prises au premier lavage, sont relavées deux fois sur la même table lorsqu'on en a suffisamment de plusieurs lavages; mais on se sert de tamis plus fins, & on procède de la même manière, mais avec un peu plus de précaution, parce qu'il est plus riche que la première fois. Lorsque la table est pleine, & que par conséquent le

lavage est fini , on prend les deux premiers rangs de la largeur chacun d'une pelle, ce que l'on nomme les trois premières pelletées , & on le met à part pour le laver encore une troisième fois , après laquelle il est net & tel qu'on le livre aux fonderies ; ce qui reste au-dessous de la troisième pelletée , est séparé pour en faire du *schlick* moyen avec celui de la quatrième pelletée du premier lavage , c'est-à-dire , ce qui se trouve environ jusqu'à la moitié de la table ; car ce qui se dépose plus bas se met encore dans une brouette , & est conduit au monceau pour être bocardé. Il peut entrer sur ces tables , c'est-à-dire , jusqu'à la moitié de leur longueur , où s'arrête le bon ou du moins celui qui est repassé , 16 à 17 quintaux de minéral qui proviennent d'une quantité plus ou moins grande que l'on ignore , n'ayant jamais fait d'expériences dans ces laveries , pour connoître la diminution qu'il y a à chaque lavage , dont il s'en fait quelquefois deux par jour ; cela dépend de la quantité de minéral , sur-tout si le rocher avec lequel il est uni est fort léger. La troisième table qui est beaucoup moins inclinée que les deux autres , sert à laver celui qui est le plus fin , & qui s'est déposé dans le troisième réservoir à la sortie des laveries par gradation. Il y a aussi un ouvrier sur la table , qui , avec un pareil instrument que les premiers , remonte le minéral de bas en haut , à mesure que l'eau l'amène de la caisse ; mais comme ce minéral est bien plus fin que celui qui est lavé sur les deux premières tables , on n'a pas besoin d'une aussi grande quantité d'eau , & il faut que le laveur agisse bien plus légèrement avec son râteau , qui doit être aussi plus léger ; quand la table est pleine , on enlève les quatre premières pelletées qu'on met à part également que les dernières prises jusqu'au milieu ou environ , pour être relavé sur la même table où il est passé aussi deux fois de la même manière ; ce qui suffit pour sa séparation & purification. On ne prend pas dans ce dernier lavage de quatrième pelletée pour le *schlick* moyen , car il seroit trop fin ; ainsi on n'en fait que deux divisions.

§. V. Le *schlick* ou minéral le plus gros , provenant des premières tables & des premières pelletées , tient 4 , 5 & 6 lots d'argent par quintal ; mais celui qui provient des quatrièmes pelletées & qu'on nomme *schlick* moyen , n'en rapporte que deux ou trois. Quant au fin qui est lavé sur la troisième table , il est de la même teneur en argent que le gros , mais aussi il exige un travail beaucoup plus long ; car il faut trois jours pour faire un seul lavage. Le plus fin qui sort des tables & des laveries , & qui se dépose dans les derniers réservoirs , est lavé sur trois tables qui ont les mêmes dimensions que les dernières , mais plus de profondeur dans leur partie supérieure qui est de 16 pouces , & inclinées de 5 degrés : les deux premières sont destinées à laver le *schlam* , tel qu'il sort des réservoirs où il s'est déposé , & on agit comme dans les dernières laveries , avec la seule différence qu'à 6 pieds 4 pouces , à prendre du haut de la table , il y a une coulisse où l'on met des planches minces de trois pouces de hauteur , pour que le minéral ne tombe pas plus bas : quand il y en a de déposé presque jusqu'au haut de la première planche , on en met une seconde par dessus & l'on continue de même , jusqu'à ce que cette partie de la table soit entièrement remplie ; ce qui excède ces planches & qui va plus bas ne sert à rien , mais ce qui reste au-dessus est divisé comme il suit. Les deux premières pelletées du haut sont mises à part pour être lavées encore deux fois sur une table semblable , mais sans y mettre des planches pour arrêter le minéral , attendu que celui-ci a plus de poids ; comme il est extrêmement fin , & que par cette raison il se tient ensemble , & ne se laisseroit entraîner par l'eau que difficilement , on le met dans une caisse placée dans le haut des deux premières tables , où un petit garçon l'agite avec un bras de levier , & le délaie dans l'eau qui l'emporte sur chaque table , par un petit canal séparé qui part des deux extrémités de la caisse.

Il n'y a point d'ouvrier à la troisième table pour agiter ce minéral , parce qu'il est déjà dégagé de la plus grande partie de la

Ce que le *schlick* tient en argent.

boue qui le lioit ensemble ; mais seulement un petit filet d'eau , qui, en passant dessus, l'entraîne sur la table ; il tient alors 5 à 6 lots d'argent par quintal ; on enlève les deux premières pelletées pour les laver sur une petite table séparée, & en retirer l'or pur qui s'y trouve, que l'on traite ensuite par le mercure.

Avantage
des laveries
par gradation.

§. VI. Par l'établissement des laveries par gradation, on parvient à diviser le minéral suivant son degré de finesse, & à purifier le grossier dans les cribles, puisque la pesanteur des corps de chaque espèce est plus sensible, que lorsque les morceaux sont inégaux ; d'ailleurs on évite de bocarder une grande quantité de minéral, comme on le fait dans la plupart des endroits où ces laveries ne sont pas établies ; il nous paroît néanmoins que l'on pourroit éviter de la main-d'œuvre, en ne faisant que quatre divisions au lieu de six : indépendamment du lavage sur les tables, on épargneroit par-là deux ouvriers à chaque laverie, & peut-être trois, puisque la plus grande quantité de grilles ou cribles en occupe chacun deux.

Nouvelle
épreuve
pour les laveries
par gradation.

§. VII. Dans l'intention d'éviter le criblage des gros morceaux de minéral, qui restent sur les premières grilles, on a imaginé une laverie où l'on fait tomber l'eau perpendiculairement sur le minéral dans la première grille, au lieu de la faire arriver de niveau ; de cette manière il se nétoie aussi bien que dans le crible de fer ou de laiton, & l'on évite par-là deux hommes à chaque laverie.

Nouvelle façon
proposée
pour trier le
minéral.
Bocard portatif.

§. VIII. On a aussi proposé un moyen de trier le minéral des anciens décombres à beaucoup moins de frais, en le pilant dans un petit bocard portatif, dont les pilons seroient mis en mouvement par une roue que des hommes seroient tourner. A chaque mentonnet des pilons est un levier assez long qui est fixé par son milieu, c'est-à-dire, qu'il a un axe ou tourillon qui prend dans un pilier droit sur lequel il meut : ce levier sert à rendre les pilons plus pesans ou plus légers, suivant l'espèce de minéral qu'on a à piler ; ou bien à conserver l'égalité dans les trois, si l'un de-

vient plus léger que l'autre en s'usant ; les leviers sont fixés chacun à leur extrémité à un pilon, & sont mûs par les pilons mêmes à chaque fois qu'ils sont élevés. Si on veut les rendre plus légers, on met un poids à l'extrémité des leviers, plus ou moins près du point d'appui ; ce qui dépend de la pesanteur qu'on veut donner aux pilons : si au contraire on veut les rendre plus pesans, pour lors on met le poids sur la partie du levier, entre l'extrémité qui est fixée au pilon & son point d'appui, en observant également de le mettre plus ou moins près de l'axe ou tourillon, en raison de la pesanteur qu'on veut leur donner. On propose de piler avec ce bocard, le minéral seulement de la grosseur d'une petite noix, & de le mettre ensuite sur des tables où des ouvriers les choisiroient pour mettre chaque espèce à part, de cette manière on n'auroit besoin que de très-peu d'ouvriers connoisseurs en minerais.

SECTION II.

Des bocards de Schemnitz.

§. I. Le travail des bocards étant une des opérations les plus essentielles pour perdre moins de minéral qu'il est possible, on prend ici toutes les précautions nécessaires pour y parvenir, en cassant le minéral & le séparant des morceaux de rocher qui n'en contiennent point ; on met à part tout celui qui est pur & qui n'est pas divisé en grains trop fins dans le rocher, parce qu'alors on peut le piler séparément & grossièrement, ce qu'on nomme *Frische*, parce que plus un minéral est pilé fin, plus il y a de perte. Comme il arrive souvent qu'il y a des minerais durs & tendres, il faut tâcher de les séparer les uns des autres autant qu'il est possible, ainsi que ceux qui contiennent du plomb. Pour connoître la perte qui se fait du minéral dans le travail du bocard, & les défauts qui pourroient résulter du pilage & du lavage, on a une brouette de mesure dont on se sert toujours pour mettre le minéral dans les trémies ou dans la caisse des pilons,

Prendre l'essai du minéral.

(*) Pl. XVI, fig. 3 & 4.

Construction des bocards.

& que l'on remplit également à chaque fois. Elle contient 150 l. L'ouvrier chargé de la conduite de ce travail, en marque non-seulement le nombre, mais encore il prend indifféremment sur chaque brouettée quelques morceaux pour l'essai, & les remet au maître du bocard nommé *Puschschaffer*, qui après les avoir pilés & tamisés, les lave dans une *trog* ou iébille (*) pour les rendre plus purs avec le moins de perte possible; car l'essai du feu suit toujours celui de l'eau. Malgré toutes les précautions que l'on prend dans le travail en grand, on a remarqué que cette perte étoit toujours d'un tiers de minéral: c'est donc pour en éviter une plus grande que l'on fait ces essais, par lesquels on reconnoît si l'or & l'argent sont purs ou trop divisés, si le minéral de plomb y est en gros ou petits grains, & l'espece des trois qui est la plus abondante eu égard à la valeur; c'est par ce résultat qu'on se règle pour la façon dont on doit piler le minéral.

§. II. Pour la construction d'un bocard (1), on commence par creuser quatre pieds de profondeur pour les fondations, ce qui est suffisant si le terrain est solide; si au contraire il ne l'est pas, on y supplée avec des pieces de bois que l'on met dans le fond ou bien avec une maçonnerie. On forme ensuite un grand encaissement, avec de grosses pieces de bois de sapin placées les unes sur les autres, & l'on met en même tems les quatre montans, dont deux aux extrémités & les deux autres pour la séparation de chaque caisse, qui renferme trois pilons: toutes ces pieces de bois sont liées solidement avec d'autres extérieures bien jointes ensemble. L'une est placée en travers en dessous de chaque montant, & une autre de même au-dessus de la caisse, & liées par des pieces qui y sont assemblées obliquement; les joints des pieces de bois qui forment l'encaissement, sont garnis avec de la mousse pour que l'eau ne puisse pas s'échapper. On bat ensuite tout autour de cette caisse un pied, jusqu'à un pied & demi d'argille, de maniere qu'elle est enterrée; on la double intérieurement avec

(1) Presque tous les bocards de Schemnitz sont à neuf pilons,

des

des plateaux de bois de chêne, d'environ 4 pouces d'épaisseur, sur chacun des grands côtés & sur le petit côté, opposé à celui où s'écoule le minéral, c'est-à-dire, le long du montant. La doublure n'est que de 3 pouces & de 4 ou 5 de l'autre: cette précaution est prise pour avoir moins de travail, & moins d'embaras à réparer la caisse lorsqu'elle est usée; ce qui est inévitable par le frottement qu'il y a du minéral contre les parois de la caisse, lorsqu'il est agité par les pilons. Dans quelques bocards on fait cette doublure avec des plaques de fer battu, de deux pouces jusqu'à deux pouces & demi d'épaisseur; ce qui dure beaucoup plus, & évite les réparations qui arrêtent toujours le travail. Le sol des caisses se forme avec des pierres que l'on y consolide, en faisant agir les pilons: si le sol se baisse, le minéral remplace ce vide, de maniere qu'il est toujours à la hauteur que l'on desire. Les caisses, où jouent les trois pilons, ont chacune 2 pieds 3 pouces un quart de longueur, sur 11 pouces & demi de large. On observe de placer toujours l'arbre de la roue, de façon que la roue soit du côté le plus petit; autrement l'eau qui coule le long de sa surface le fait pourrir plus promptement. Si l'arbre & la roue sont d'un moyen diametre; par exemple, le premier de 2 pieds & la dernière de 12 à 15 pieds, on met trois mentonnets pour chaque pilon; ce qui fait une division de 27 pour les 9; mais si au contraire l'arbre est plus gros, & que la roue ait un plus grand diametre, on en met quatre pour avoir la même vitesse. Les pilons sont de bois de hêtre & non de chêne, parce que ce dernier s'échauffe trop aisément: ils ont 5 pouces 3 lignes sur 4 pouces & 2 lignes d'équarrissage, & 2 toises de longueur. On les place de maniere que le petit côté soit parallele à l'arbre, afin que la plus grande largeur soit sur celle de la caisse, où ils présentent plus de surface, & peuvent par cette raison mieux relever le minéral pour que l'eau l'entraîne: les mentonnets de l'arbre ressortent de 9 pouces, & ceux des pilons de 13. La levée est depuis 1 pied jusqu'à 15 pouces; les pilons de fer dont on arme

ceux de bois ont 5 pouces de diametre dans le bas, & 6 pouces un quart dans le haut, & 7 pouces un quart de hauteur. Ils ont encore 9 pouces de longueur ou hauteur, dont les deux tiers prennent dans le bois, où il est assujetti par trois liens de fer qu'on fait entrer de force : ces pilons sont de fer forgé & ronds ; ils durent beaucoup plus que les autres qui cassent très-souvent ; cependant on se sert avec avantage de ces derniers en Saxe & en France, ce qui provient sans doute de la qualité du fer. Ils ont les angles du haut rabattus, afin qu'ils enlèvent moins de matière ; ce qui est contraire au but qu'on se propose pour avoir de l'égalité dans le minéral pilé : ils pèsent de 70 à 80 livres ; celui de bois de 40 à 50 livres, ce qui forme un poids total de 110 à 120 livres.

Dépense
d'eau pour
les bocards.

§. III. Un bocard à 9 pilons, dont la roue est de 12 pieds 7 pouces de diametre, dépense toutes les 24 heures 186750 pieds cubes d'eau, y compris 5775 pieds de celle qui passe dans les caisses pour entraîner le minéral ; ce qui est considérable ; mais aussi le minéral est mieux divisé suivant son degré de finesse, mieux lavé dans les caisses, & moins chargé du plus fin qui par cette raison s'attache plus difficilement au grossier, comme cela arrive dans plusieurs endroits ; ce qui est un très grand inconvénient pour le lavage. Un bocard de 6 pilons consomme ordinairement 131416 pieds cubes, & un de trois 86458 pieds cubes également dans 24 heures, toujours proportionnellement au nombre des caisses ; car pour 3 pilons, il n'en faut que le tiers de la quantité désignée ci-dessus pour 9 pilons. Pour piler le minéral d'une moyenne grosseur, comme on le fait pour ceux de plomb qui sont toujours unis à celui qu'on nomme *Zinopel*, & qui tient de l'or & de l'argent, le sol de la caisse des pilons est de 20 pouces de profondeur de l'endroit où se vide l'eau. Car de même qu'à *Joachimstahl* en Bohême, on ne se sert point de grille, ce qui est beaucoup mieux ; de cette façon le sol étant de 20 pouces de profondeur, l'or ne reste pas dans le *zinopel* ou dans le quartz ;

ce qui arriveroit, si on le piloît trop grossièrement. Il seroit également dangereux de piler trop fin le minéral d'or, d'argent & de plomb qui deviendroit trop léger, & seroit entraîné au lavage sur les tables, du moins en grande partie ; mais si les minerais ont plus de valeur en plomb qu'ils n'en ont en argent tenant or, il faut les piler plus grossièrement, & avoir à cet effet le sol plus élevé. Si du minéral de plomb & de cuivre se trouve parfemé en petits grains dans le rocher, également pur, on a trouvé plus avantageux de le piler grossièrement, afin que le *schlick* puisse se laver plus aisément & avec moins de perte. Au contraire quand l'or, l'argent & le plomb sont en petits grains, & divisés dans la pierre ou rocher, il faut piler plus fin en abaissant le sol ; ce qui a été reconnu aussi plus avantageux, parce qu'on ne cherche, par le travail du bocard, qu'à séparer le rocher du minéral. C'est donc sur l'espece qu'il faut se régler, & comme il y a toujours beaucoup plus de perte à laver le minéral fin que celui qui est grossier, on ne doit piler fin que quand le cas l'exige : à quoi il faut cependant bien prendre garde ; car autrement on tomberoit dans un inconvénient, aussi dangereux que le premier, par la perte qui en résulteroit : cela est d'autant plus important que ce sont les minerais d'argent, qui demandent le plus d'être pilés fin.

Pour élever le sol de la caisse des pilons, quand on veut piler grossièrement, il faut placer le mentonnet plus bas que lorsqu'on veut piler fin. On pourroit aussi abaisser l'ouverture par où s'échappe l'eau avec le minéral à la sortie de la caisse ; mais on ne le fait pas, pour ne pas déranger le labyrinthe : si au contraire on veut piler plus fin & par conséquent baisser le sol, on élève le mentonnet en ôtant le coin qui est en dessus pour le mettre en dessous, ou un autre moins fort si le cas l'exige ; de la même manière on élève l'ouverture par où s'écoule l'eau & le minéral, sans que cela puisse déranger les canaux. Lorsqu'on élève les mentonnets pour avoir un sol plus profond, on laisse aller les pilons sans mettre du minéral dans la caisse, afin qu'ils se creusent

eux-mêmes dans le sol, la profondeur que l'on desire; pour lors on les y maintient en leur fournissant du minéral à proportion de ce qu'ils peuvent piler, sans que le sol s'éleve par la quantité qu'on leur en fournit. Dans les bocards où l'on a assez d'espace pour avoir des trémies, on met un mentonnet dans le haut du pilon environ aux deux tiers de sa hauteur, en dessous duquel il y a un morceau de bois droit qui est fixé sur l'extrémité de la trémie, & d'une telle longueur que, quand le mentonnet du pilon porte dessus, il y ait en dessous seulement quelques pouces de vide entre le sol & l'extrémité du pilon pour la place du minéral; de sorte que lorsqu'il n'y en a plus sous les pilons, celui qui a le mentonnet frappe sur le morceau de bois droit, qui, en baissant, fait aussi baisser la trémie, & lui donne une secousse qui oblige le minéral à tomber dans la caisse; de cette manière le sol demeure toujours le même, & les pilons conservent la même levée.

Le pilon où l'on met le mentonnet pour donner la secousse à la trémie, est toujours celui qui est du côté opposé à celui de l'écoulement de l'eau qui entre dans la caisse, positivement au-dessous de l'endroit où tombe le minéral de la trémie, comme cela est pratiqué dans la plupart des bocards; & pour que le minéral tombe plus facilement sous les pilons, à la première secousse que la trémie reçoit par le pilon, on a donné à cette même trémie 18 à 19 degrés de pente ou inclinaison. Comme les pilons s'usent chaque jour, que par cette raison le sol s'éleve, & que par conséquent on auroit du minéral pilé plus grossièrement qu'on ne le desire; pour y remédier & conserver toujours le sol à la même profondeur, on met des morceaux de bois au passage de l'eau, qui entraîne le minéral hors de la caisse: comme il arrive très-souvent qu'un pilon de fer s'use plus vite qu'un autre, & qu'il y auroit par-là de l'inégalité dans la façon dont le minéral seroit pilé, puisque le sol seroit plus bas pour les uns que pour les autres, alors on éleve ou on baisse avec des coins de bois le mentonnet du pilon, afin que chacun d'eux soit toujours de la même longueur, depuis ce

mentonnet jusqu'à son extrémité inférieure; mais on a reconnu que cela valoit beaucoup moins que le sol dont on se sert aujourd'hui, puisqu'on ne pouvoit pas les élever ni les baisser à volonté; que d'ailleurs le fer en s'usant & se perçant, le minéral passoit en dessous, ce qui occasionnoit une dépense plus considérable. Lorsque les pilons s'usent, ou les pièces de bois entre lesquelles ils jouent, ils deviennent sujets à vaciller, donnent plus de frottement, & tombent inégalement sur le minéral; on y remédie avec des coins de bois. Pour que les pilons aillent bien, il faut que l'on ne voie jamais, hors de l'eau, le pilon de fer, mais seulement les trois liens qui le tiennent enchassé dans le bois, surtout quand ils sont neufs: deux liens lorsqu'ils sont d'une moyenne grosseur, & un seul lorsqu'ils sont presque usés; car si les pilons s'élevoient jusqu'au-dessus de l'eau, ils la feroient rejallir en tombant, & il y auroit une perte de minéral; comme l'arbre qui fait agir les pilons, est plus gros à une extrémité qu'à l'autre, les mentonnets ressortans également de l'arbre, il y auroit des pilons qui auroient plus de jeu que d'autres, puisque le levier, du côté où l'arbre est plus gros, seroit plus long. Pour y mettre de l'égalité, on éloigne un peu plus l'arbre des pilons, du côté où il est le plus gros; par exemple, l'arbre est communément du côté du gros bout, à 11 pouces 6 lignes du montant de la caisse des pilons; & l'autre extrémité à 10 pouces 9 lignes du montant opposé de la troisième caisse des pilons. La finesse ou la grosseur du minéral pilé, dépend de la vitesse qu'on donne à la roue; car si elle va trop vite, l'eau est tellement agitée sous les pilons, que le minéral n'a pas le tems de se précipiter.

§. IV. La construction d'un labyrinthe dépend de l'emplacement que l'on a: s'il est suffisant, on met à l'extrémité de chaque conduit qui amène l'eau & le minéral d'une des trois caisses des pilons, deux canaux en angle droit de 8 pouces de largeur sur autant de profondeur, & de 2 toises de longueur, auxquels on donne 2 pouces & demi de pente par toise. Ces canaux sont

Comment
on sépare les
minerais.

placés par gradation, pour y recevoir le minéral à volonté dans l'un ou dans l'autre, & pouvoir en nétoyer un tandis que l'autre se remplit. On les nomme *Wellenlatten* pour les distinguer des autres, & parce que le lavage s'y fait avec plus de précaution, puisque la plus grande quantité d'or y est retenue. A mesure qu'ils se remplissent, on a soin de mettre à leur extrémité des petits morceaux de bois, de 2 pouces de hauteur, les uns sur les autres, pour que le grossier ne soit pas entraîné; & à la même extrémité un autre plus petit en angle droit, sous lequel il y en a encore deux de 2 toises & demie de longueur, sur 1 pied de profondeur & autant de largeur, avec une inclinaison d'un demi-pouce. Le petit canal est percé dans son fond de deux trous qui y communiquent, & dont on en bouche un pendant que l'autre se remplit & que l'on vide le premier. A l'extrémité de ceux-ci il y en a encore un en angle droit, & au dessous de ce dernier deux autres parallèles de même longueur, sur 14 ou 15 pouces de largeur & de profondeur, & seulement d'un quart de pouce de pente. Si le besoin l'exige, on augmente ces canaux dans le bâtiment du bocard ou en dehors, ayant soin de placer à chacun d'eux les petits morceaux de bois d'un pouce de hauteur, & aux derniers d'un pouce & demi.

Pour que la séparation du plus fin se fasse exactement, & qu'il soit entraîné par l'eau, on frappe de tems en tems sur sa surface avec un rateau de bois sans dents, en observant de ne point le faire suivant le courant de l'eau, mais de côté, afin que le gros ne soit pas emporté; on en fait de même pour le plus fin qui se dépose en dehors des bocards, & qui sans cette précaution resteroit comme une boue claire qu'on ne pourroit laver.

§. V. Les tables à laver le minéral sont, pour la forme, semblables à celles dont nous avons parlé (*); elles ont communément 12 à 13 pieds de long, sur 5 pieds de large en dedans, & 8 à 9 pouces de profondeur, & varient dans leur inclinaison suivant l'espece de minéral que l'on a à traiter; sur 9 pieds 5 pou-

(*) Voy. Pl. XV, fig. 3.

ces de longueur, la pente est de 20 à 24 pouces ou 11 à 12 degrés dans les tables où on lave le gros minéral; les suivantes en ont 16 à 18, 12 à 14 & 10 à 12, & d'autres encore moins inclinées. Sur les 9 pieds 5 pouces de longueur, elles forment une courbe dans l'endroit le plus profond, & au tiers en prenant depuis le haut; le surplus est destiné à placer l'ouvrier pour le travail. Au-dessous est une caisse pour recevoir l'eau avec le rocher, au moyen de laquelle on reconnoît si les laveurs ne laissent point échapper de minéral; à quoi le maître de bocards doit avoir l'œil, en essayant de tems en tems celui qui s'y rassemble.

Lorsqu'on commence un lavage, on met dans le haut de chaque table une toile pour retenir le minéral: on se règle sur sa qualité pour le nombre de morceaux de bois qu'il est nécessaire d'y placer; par exemple, pour le grossier on en met 5 de chaque côté, & pour les autres especes 6 jusqu'à 7. Dans la partie supérieure de chaque table, est une caisse une peu inclinée pour recevoir le minéral pilé, à l'extrémité de laquelle il y a un robinet, & à son fond une autre ouverture par où s'échappe l'eau avec le minéral, dans un canal qui la conduit sur la table. L'eau du robinet qui est le plus près de cette ouverture, entraîne très-peu de matieres puisqu'elle ne passe pas par dessus, l'autre au contraire en charie continuellement; au moyen de ces deux robinets on se règle pour la quantité d'eau que l'on doit donner à la table, & pour que celui-ci soit également chargé de minéral. Si l'eau arrivoit trop épaisse, on boucheroit un peu le robinet supérieur & l'on ouvreroit davantage l'inférieur; si au contraire elle étoit trop claire, on fermeroit ce dernier pour ouvrir le supérieur.

§. VI. La méthode que l'on suit pour le lavage des minerais est la même que celle que nous avons décrite, en parlant des laveries par gradation; nous avons aussi enseigné la maniere de séparer les différentes pelletées de minéral pour les laver à part. Nous ajouterons à cela qu'on ne peut établir aucune regle pour cette division; le laveur doit avoir une connoissance suffisante pour distinguer

chaque espece. Comme ces mines produisent , sur-tout du côté du nord, de ces minerais qui contiennent beaucoup de plomb ; on parvient à les séparer les uns des autres par le lavage : autant qu'il est possible on en obtient du *schlick* de plomb , qui par sa pesanteur s'arrête toujours dans le haut de la table , & de celui de pyrite , & tous deux ensuite sont lavés séparément ; mais comme ces différens *schlicks* contiennent encore beaucoup de pyrites, on les purifie de nouveau, en les lavant dans des *schlem graben* ou caisses allemandes (1).

Comme ce *schlick* renferme encore un peu de minéral de plomb qui est fort précieux dans ce pays , par le besoin qu'on en a dans les fonderies pour extraire l'argent des minerais , & qu'il se vitrifie par la fonte crue en le laissant dans les pyrites , sans qu'on puisse en profiter, on a construit depuis quelque tems de nouvelles laveries pour le séparer entièrement des pyrites. Trois de ces laveries , à côté les unes des autres, consistent chacune en deux tables , placées sur une même ligne : la première qui est la plus élevée, de 13 pieds 8 pouces de longueur, sans y comprendre l'endroit où se met le minéral qui a 1 pied & demi , & 5 pieds 3 pouces de large , & la profondeur ordinaire. La deuxième ou plutôt l'inférieure , de 4 pieds 2 pouces , & la même largeur , sur un pied de profondeur. Le sol de la supérieure , incliné de 10 degrés est recouvert avec du *schlick* très-fin , sur toute la surface & par dessus avec des toiles : on agit de même sur le sol de l'autre table ; mais en ne mettant qu'une toile dans le haut ; celle-ci n'a que 6 degrés de pente.

Lorsqu'on veut faire un lavage, on met 4 trogs de *schlick* de pyrite , dans la partie supérieure de la première table , & l'on ouvre aussitôt la vanne d'un canal qui est en dessous , d'où l'eau tombe par 15 petits trous ; alors le laveur placé sur une planche en travers de la table , & avec un râteau de bois dont le manche

(1) Nous avons parlé ci-devant de ces caisses ; on en trouvera aussi la description dans le IX^e Mémoire , Sect. I. §. VIII.

est

est suspendu par le milieu à une corde , agite le minéral & l'attire en dehors pour que l'eau l'entraîne sur les toiles , où le plus pesant s'arrête. Le surplus se rend sur la table inférieure , où un autre laveur le remonte de bas en haut , en prenant la précaution de placer à l'extrémité de cette table des morceaux de bois pour le retenir , de façon qu'il y en ait 9 à 10 pouces d'épaisseur.

Lorsque ce lavage est fini , on ferme la vanne & on enlève les toiles pour les laver séparément dans des cuves pleines d'eau ; les laveurs les étendent de nouveau sur les tables pour commencer un autre lavage. Le minéral des cuves est encore lavé 3 ou 4 fois sur des tables semblables , inclinées de 8 degrés. On en obtient un *schlick* de plomb , dont le quintal rend 40 livres , mais on ne relave point celui de pyrite qui est dans le haut de la table , il est envoyé dans cet état aux fonderies ; celui qui est dans le bas est encore lavé dans des *schlem graben*. De 200 quintaux de *schlick* de pyrite , on retire 14 à 15 quintaux de celui de plomb.

§. VII. Les deux premières pelletées de *schlick* qui proviennent de chacun des précédens lavages , sont mises à part , comme il a été dit , pour être lavées séparément suivant leur degré de finesse , & en retirer l'or. Ce lavage se fait sur une petite table de 9 pieds & demi de long , y compris une petite caisse placée dans le haut , de 18 pouces de longueur , sur 6 pouces & demi de profondeur , & de la même largeur que la table dont l'extrémité n'a que 6 pouces d'ouverture , & dont l'inclinaison est de 19 degrés. Ayant mis dans le haut de cette table une trog de minéral , on y fait arriver un courant d'eau ; pour lors le laveur avec un balai le remonte de bas en haut , & continue cette manœuvre , jusqu'à ce qu'il n'en reste qu'une petite quantité dans laquelle on aperçoit de l'or en nature , mais uni au *schlick* de plomb. Au bas de cette table qui est élevée , il y a une caisse de 3 pieds de profondeur toujours remplie d'eau , au travers de laquelle on a mis des planches étroites , pour soutenir la sébille ou trog (*), qu'on met en dessous pour recevoir le minéral entraîné

Lavages de premières pelletées de *schlick* pour en séparer l'or.

(*) Voyez la Pl. XVI, fig. 3 & 4.

par l'eau. Dès que ce lavage, qui ne dure que quelques minutes, est fini, on ôte cette trog pour en remettre une autre; cela fait, le schlick qui est venu dans la première est porté dans le haut de la table pour être lavé de nouveau; pendant ce tems l'autre laveur nétoie l'or de la sébille, comme il suit (1).

L'ouvrier tient la sébille avec les deux mains par les rebords *A*, & frappe l'extrémité *B* continuellement contre son ventre, ce qui attire l'or comme le plus pesant. Il laisse ensuite écouler l'eau avec le minéral qui est venu vers *G*; il en remet de nouvelle, & continue cette manœuvre jusqu'à ce que l'or paroisse aussi pur qu'il est possible de le faire sans en perdre: lorsqu'il y est parvenu, il prend une corne de bœuf remplie d'eau, & percée à son extrémité d'un petit trou, par lequel il fait couler un filet de cette eau sur la largeur de la sébille, & de cette façon sépare le minéral d'avec l'or qui reste dans le haut; & en inclinant ladite sébille, il le fait tomber dans la grande caisse dont il a été parlé, & ensuite l'or avec l'eau dans une trog à part; il attend qu'il en ait de plusieurs lavages pour le purifier encore tout ensemble dans la même sébille. Ces sébilles qui sont toutes de bois, sont meilleures pour le lavage que celles dont le fond est d'une plaque de cuivre; la plupart sont d'un seul morceau de noyer creusé de 17 à 18 pouces de long en dedans, sur 15 à 16 de large, les rebords de 2, & leur profondeur sur le derrière de 3 à 4.

Le maître du bocard veille avec le plus grand soin à ces lavages, pour qu'il ne soit fait aucun vol. Chaque ouvrier doit livrer tous les soirs à l'inspecteur, l'or qu'il a lavé dans une boîte de cuivre; les produits de chaque jour sont réunis pour être lavés de la même manière. Douze ouvriers qui ont tous fait serment, sont chargés de ce travail, ainsi que de celui de l'amalgame. Lorsque la caisse qui est au bas de la petite table, & sur laquelle on lave l'or dans les sébilles est pleine de schlick, on en fait un lavage séparément sur une grande table, & l'on en prend tout le haut de

(1) De cette manière on lave 5 à 6 fois le minéral, & à chaque fois dans la sébille

la largeur de quatre pelles pour le laver & en retirer l'or.

L'avantage que l'on retire par cette méthode, en perdant le moins de minéral qu'il est possible, doit être appliqué dans tous les pays, sur-tout dans tous les endroits où le bois est très-rare. Quoiqu'en Saxe on ait beaucoup d'exactitude dans ce travail, on est cependant encore bien éloigné de la perfection de celui des Hongrois, qui, malgré cela, prétendent qu'on peut faire encore des changemens. Les gratifications que la cour donne à ceux qui les proposent & qui y réussissent, donnent de l'émulation aux autres.

§. VIII. L'or en nature qu'on sépare du schlick par le lavage dans les sébilles est encore mêlé avec du minéral de plomb, & un peu de pyrite; on le purifie en l'amalgamant avec le mercure, opération qui se fait au commencement de chaque mois sur la quantité qui a été rassemblée dans le précédent. Au milieu de l'appartement destiné à ce travail, est un canal de bois soutenu par des piliers, à 3 pieds de terre, autour duquel il y a des planches percées de trous ronds, assez grands pour pouvoir y mettre des mortiers de bois, dont on se sert pour y triturer l'or avec le mercure. Le long de ces planches il y a des bancs pour asseoir les ouvriers qui font ce travail. L'inspecteur des bocards qui doit être présent, donne à chaque ouvrier pour un mortier qui a 6 à 7 pouces de hauteur intérieurement & autant de diamètre dans le haut, le schlick qu'il a lavé dans le mois, avec une quantité proportionnée de mercure; par exemple, s'il y a 8 lots, il donne autant de mercure & quelquefois davantage, ce qui dépend du plus ou moins d'or contenu dans le schlick; car plus il est riche, plus il faut de mercure. Chaque ouvrier met dans son mortier le schlick chargé d'or, qu'il y fait tomber avec de l'eau, afin qu'il n'en reste pas d'adhérent à la boîte de cuivre qui le contenoit; & pour que l'on puisse décanter cette eau du mortier, il frappe tout autour pour le réunir; pour lors on décante l'eau sans craindre qu'il soit entraîné: cela fait, on verse un peu de mercure par

Amalgamation de l'or avec le mercure.

dessus le schlick d'or, & l'ouvrier avec un pilon de bois triture jusqu'à ce qu'il n'apperçoive plus de mercure; il en ajoute de nouveau & continue cette manœuvre. Quand toute la matiere qui est dans le mortier devient molle & pâteuse, c'est une preuve que l'or est déjà tout amalgamé; alors en y versant de l'eau chaude, l'amalgame devient liquide & s'unit aux parties d'or qui ne seroient pas amalgamées. Il triture sans discontinuer, & verse l'eau chargée de schlick de plomb dans une sébille, & quand il ne reste plus que l'amalgame dans le mortier, il lave dans la sébille le schlick que l'eau a entraîné: s'il y apperçoit encore de l'or, il le remet dans le mortier pour continuer la trituration; mais s'il n'y a rien, il prend l'amalgame dans les mains, met une sébille par dessous, ouvre le robinet du canal qui est devant lui, & fait couler de l'eau froide par-dessus; il paîtrit bien cette amalgame dans les mains, afin de la nétoyer entièrement, & il continue ainsi jusqu'à ce que l'eau en sorte parfaitement claire, ce qui est une preuve que la masse ne contient que de l'or & du mercure.

Si cette amalgame étoit trop dure, on y ajoute un peu de ce dernier & on paîtrit le tout entre les doigts: cela fait, on met l'amalgame dans une peau de chamois, qu'on lie ensuite avec une corde pour que le mercure superflu puisse passer à travers; on délie la peau & on en retire une boule qui est ordinairement de la grosseur d'une noix; on ne les fait jamais plus grosses parce le mercure auroit plus de peine à s'en séparer par la distillation. L'ouvrier qui a fait cette amalgame, enfonce dans chaque boule de petits morceaux de bois, mais seulement le nombre nécessaire pour désigner le numéro du bocard d'où cet or est venu. On enferme ensuite cette boule dans un linge qu'on lie avec un fil, & on coupe le surplus de la toile: lorsqu'on a une quantité suffisante de ces boules, on les soumet à la distillation comme il suit.

Le vaisseau (*) dont on se sert pour distiller le mercure des boules est de terre & de deux pieces, dont la supérieure emboîte dans l'autre,

quel'on emplit d'eau. Lorsque la premiere est placée dans le milieu de l'inférieure, on met un pied de fer dans le centre, duquel s'éleve une branche de fer refendue à son extrémité & divisée en trois, recourbées de façon qu'elles puissent supporter un petit test de terre très-plat, & percé de trous, sur lequel on place 5 à 6 boules. Par-dessus ces boules on met un autre test semblable au précédent, qu'on garnit de même avec des boules: on place alors la partie supérieure du vaisseau, & on l'enterre dans du sable jusqu'à la hauteur de l'inférieure qui est pleine d'eau; quant à la partie qui est hors du sable, on la couvre bien de charbon auquel on met le feu. Le vaisseau étant échauffé, le mercure se sépare de l'or & se rend dans l'eau; la durée de cette opération est d'environ trois quarts d'heure ou une heure tout au plus, après lequel tems on retire le vaisseau, à moins que l'on ne s'apperçoive que les boules donnent encore de la fumée. On doit avoir la plus grande attention de ne pas donner trop de feu dans le commencement de la distillation; car on risqueroit de faire fondre les boules. Le mercure qui en provient est très-pur; il est mis à part pour servir de nouveau. On regarde cette méthode de distiller le mercure d'une amalgame, comme la meilleure qui soit connue jusqu'à présent. Comme le schlick de plomb divisé avec l'amalgame dans l'eau contient encore un peu d'or, on le lave de nouveau sur la petite table dont il a été parlé, & ensuite dans une sébille. On trouvera dans le sixieme Mémoire, Sect. I, §. XXIII, l'usage que l'on fait de ces boules.

La perte du mercure dans cette distillation, est d'un lot & demi par marc, jusqu'à 2 lots au plus.

SECTION III.

Mines d'or & d'argent des environs de Schemnitz.

§. I. A une lieue & à l'orient de la ville de Schemnitz est située la mine de *Hoffer stollen*, que les anciens furent forcés d'aban-

(*) V. la Pl. XVI, fig. 5.

donner par l'abondance des eaux, dont ils ne pouvoient se rendre maîtres, malgré la galerie qui les écoule à 40 toises de profondeur, & par le manque d'eau extérieure pour fournir à des machines : cette mine cependant a été reprise par une compagnie, & doit le soutien de son exploitation à la construction d'un étang que la reine proposa de faire à ses frais, sous la condition qu'ils lui seroient remboursés à fur & mesure sur les produits ; & comme il est utile à deux mines, on a fixé la somme que l'une & l'autre devoient payer, en raison de la quantité d'eau que chacune dépensoit. La chambre des mines a décidé que les compagnies payeroient 50 sols par chaque marc d'argent, & 10 liv. 10 sols par chaque marc d'or, jusqu'à l'entier remboursement de la dépense, quel'on estime d'environ 100000 l. La digue est de 70 toises de longueur, sur 12 de profondeur.

Cette mine a actuellement 100 toises de profondeur perpendiculaire ; les eaux en sont élevées par quatre machines hydrauliques de 60 toises, jusqu'au niveau de la galerie d'écoulement : on y remarque trois filons principaux, dont deux ont leur direction de 1 à 3 heures, & l'autre de 3 à 6 ; mais tous approchent beaucoup de celle de 3 heures, & c'est alors qu'ils sont meilleurs. Ces filons contiennent du quartz blanc, du spath & de la pyrite, dans lesquels on trouve de la mine d'argent vitrée, & de la mine d'argent rouge divisée dans la blende : tous ces minerais sont plus riches en or que ceux de Schemnitz, puisque le marc d'argent laisse au départ 18 deniers d'or. On y apperçoit assez souvent de l'or natif qui y est toujours en très-petits grains. Dans quelques endroits de ces filons on trouve plusieurs pieds de largeur en quartz, dans lequel on ne voit aucun atome d'or ni de minéral : cependant en le passant au travail des bocards, on retire un peu de ce métal pur & du *schlick* d'argent aurifère ; nous en avons vu faire l'expérience devant nous, sur un morceau que l'on a pilé & lavé ensuite dans une sébille, dont le résultat fut de l'or réduit en une poudre impalpable.

Qualité des minerais ; leur richesse.

L'exploitation des filons est la même qu'à Schemnitz, avec cette différence que les *querbau* n'y sont pas usités, parce qu'ils ne sont pas aussi larges.

On a commencé une autre galerie d'écoulement qui fera de 80 toises plus profonde que la première, & longue de 700 toises.

Le produit de cette mine est d'environ 60 marcs d'argent, dont le marc tient, comme il a été dit, 18 deniers d'or. On retire en outre des laveries, par chaque semaine, un marc de ce dernier métal, dans lequel il se trouve le quart d'argent.

§. II. Cette mine, distante de la première de demi-lieue, & déjà fort ancienne, a été reprise depuis plusieurs années par une compagnie, qui en a commencé le travail par une galerie prise au pied de la montagne, de 550 toises de longueur & qui sert d'écoulement ; elle a été poussée en grande partie sur le filon, sur lequel on a fait des strosses ou ouvrages en montant, avec un petit puits d'airage. On a aussi travaillé dans la profondeur au-dessous de ladite galerie, mais l'abondance des eaux l'a fait abandonner, jusqu'à ce que l'on en ait achevé une autre de 24 toises plus profonde : on aura alors la facilité d'établir des machines dans la mine pour en suivre l'exploitation.

Le filon de cette mine se dirige entre 11 & 12 heures, & s'incline à l'orient de 40 à 45 degrés ; sa largeur est de 3 toises dans certains endroits, mais toujours très-mêlé ; on y trouve rarement du minéral pur, mais de celui à bocard, du quartz blanc & de couleur d'améthyste, & un peu de spath ; ce dernier ne tient pas, à beaucoup près, autant d'or & d'argent. On compte dans les minerais ordinaires la mine d'argent rouge, la mine vitrée, la mine d'argent blanche, de celle que l'on nomme *silber glantz*, de la pyrite & de la blende.

Cette mine jouit des eaux de l'étang aux mêmes conditions que la précédente.

§. III. Les bocards sont triples, c'est-à-dire, à 9 pilons, & les tables à laver les minerais sont de celles que l'on nomme *tables*

Produit.

Mine d'Antoni de Padoua Stollen.

Especies des minerais.

(*) V. le XI^e mém. sect. X, §. 2, & la Pl. XXI, avec l'explication.

par *répercussion* (*), qui ont 4 pieds 8 pouces de long, & 5 pieds 3 pouces de large, sur lesquelles ont fait les mêmes opérations qu'à Schemnitz. Elles sont un peu rondes dans la partie supérieure, c'est-à-dire, que le sol est en courbe, de manière que le *schlick* se nétoie beaucoup mieux. Elles ont une inclinaison différente pour chaque espèce; mais on observe de ne pas laisser couler autant d'eau sur celles où on lave le plus fin que sur les autres, & qu'elles ne reçoivent pas autant de secouffes; du reste l'on procède comme à Schemnitz, & le minéral y est lavé quatre fois.

Le *schlick* qui provient de ces laveries est essayé à la fin de chaque semaine; le grossier doit tenir 8 lots par quintal d'argent aurifère, & le fin 4 lots; si l'un & l'autre sont moins riches, on rabat au maître laveur 12 sols 6 den. par chaque lot; par exemple, s'il ne tenoit que 7 lots, il ne retireroit que 5 liv. pour ses gages d'une semaine; & s'il en manque davantage, on lui diminue en proportion, mais toujours 12 sols 6 deniers par lot. C'est toujours le maître laveur qui en est responsable, & non les autres; d'où il résulte que chaque bocard doit livrer 33 lots d'argent par semaine; savoir, 24 lots $\frac{1}{3}$ pour les 10 rimpels de *schlick* grossier, & 8 lots $\frac{2}{3}$ pour les 8 rimpels restans; ce qui fait pour les dix bocards un produit de 20 marcs 10 lots, & par mois 82 marcs 8 lots, quand ils n'ont point d'interruption & que le minéral est le même; mais communément il est de 50 à 60 marcs, à 7 deniers d'or; en général il est porté à 100 marcs d'argent par mois, & 15 lots d'or qui a été séparé par le lavage.

Tous les minerais sont livrés à la fonderie impériale de Cremnitz pour y être fondus.

SECTION IV.

Mines d'or & d'argent de Cremnitz.

§. I. Les travaux de ces mines que fait exploiter la reine s'étendent à un quart de lieue; on y exploite un filon principal qui se dirige de 1 à 2 heures, & s'incline de 60 à 70 degrés du soir

soir au matin. Il est situé dans un vallon qui a la même direction; on y remarque quantité de veines qui s'en détachent du côté du midi, & qui forment elles-mêmes des filons; mais plusieurs s'en éloignent tellement du côté du nord qu'elles ne le rejoignent plus. Ces veines sont communément plus riches, & ont la même inclinaison de la montagne, qui est dans un sens contraire.

Dans certains endroits le filon principal a jusqu'à 12 & 15 toises de largeur; il est composé pour la majeure partie d'un quartz blanc, qui à la vue paroît ne tenir aucun minéral, mais qui donne au lavage de l'or natif, & un peu de *schlick* d'argent aurifère: on y trouve par intervalle de petites veines noires que l'on reconnoît pour de la mine d'argent blanche & de la rouge; quelquefois même de l'or vierge que l'on y apperçoit très-distinctement, quoiqu'en petits grains, & aussi de celui en feuilles ou lames; elles contiennent aussi beaucoup de pyrites aurifères tenant argent. Ces veines ont jusqu'à 4 pieds de largeur.

Les rochers qui accompagnent les veines & filons & qui les renferment; sont de la même espèce que ceux de Schemnitz, & contiennent également quantité de pyrites, dont la facile efflorescence fait éprouver dans les travaux une si grande chaleur, qu'à peine on y peut rester un quart d'heure, malgré le courant d'air qu'on y a établi.

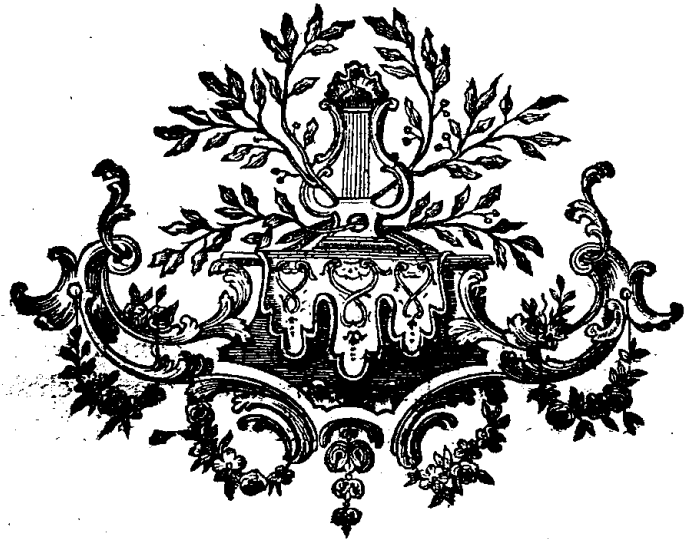
L'exploitation est aussi la même, il en coûte seulement plus de bois d'étauçonnage, parce que le rocher y est moins dur.

Les minerais trompent à l'œil; car il s'en trie mêlés avec quantité de quartz qui ont très-peu d'apparence, & dont le quintal tient jusqu'à 100 lots d'argent aurifère.

§. II. Tous les travaux de cette mine sont secourus par une galerie d'écoulement, profonde de 81 toises sur 400 toises de longueur, dont la majeure partie a été excavée par les anciens. Cette profondeur n'étant pas suffisante pour élever les eaux de 154 toises, on a construit des machines dans l'intérieur, dont une est employée à l'extraction des minerais, & en même tems à

l'épuisement des eaux. Celles qui servent aux machines & aux bocards ne manquent jamais ; elles viennent de différentes sources par un canal de dix mille toises de longueur.

Le travail des bocards & celui des laversies sont les mêmes qu'à Schemnitz , avec cette seule différence que l'or étant divisé en plus petites parties dans le minéral, celui-ci est pilé plus fin.



SIXIEME MÉMOIRE.

Sur les divers procédés que l'on emploie à Schemnitz pour la fonte des minerais d'or & d'argent, & sur la mine d'argent d'Annaberg dans la basse Autriche.

Par MM. JARS & DUHAMEL, année 1758.

SECTION PREMIERE.

Des fonderies, de la division des minerais, de leur essai, de leur grillage & de leur fonte.

§. I. **P**LUSIEURS compagnies ont conservé le privilege d'avoir leurs propres fonderies, & d'y traiter leurs minerais à leur gré ; elles sont seulement obligées de livrer les métaux à la chambre des mines à un prix fixe ; mais il n'est point libre aux nouvelles compagnies d'en construire, elles s'arrangent avec les anciennes pour fondre leurs minerais, ou bien elles les livrent aux fonderies impériales, suivant la taxe qui en a été faite & que l'on trouve à la fin de cette Section.

Fonderies impériales & particulières.

§. II. Chaque mois dans tous les ateliers de la reine, & en présence de l'essayeur-juré de la chambre des mines, & d'un des intéressés, on procède à la division des minerais suivant leur qualité & richesse ; chaque pesée se fait d'un quintal dont on prend quelques livres pour l'essai. Lorsque la totalité d'un monceau d'une même espèce a été pesée, on mêle bien ensemble celui que l'on a pris pour essai, & on en fait une couche d'environ 2 pouces d'épaisseur, dans une caisse destinée à cet usage ; alors on en prend avec une petite pelle dans tous les sens, pour avoir du gros & du fin ; on mêle de nouveau celui qui a été enlevé & on l'étend pour

Division des minerais.

le réduire en un plus petit volume de 5 ou 10 livres. Ce minéral est remis à l'essayeur de la reine qui le fait sécher, & en note le poids étant sec & mouillé; il le fait ensuite pulvériser & tamiser, ce qui ne peut pas passer au travers du tamis est broyé avec un marteau sur une plaque de fer; s'il s'y trouvoit de la mine d'argent vitrée & de l'argent natif, il faudroit les couper en petits morceaux, les mêler avec le minéral qui a passé au tamis, & les pulvériser encore jusqu'à ce que le tout soit réduit. Ce produit est divisé par l'essayeur en trois paquets qu'il cachete, & dont il en garde un; le second est envoyé à l'essayeur de la chambre, & l'autre aux compagnies. D'après leur essai fait séparément, si l'un differe d'un gros & l'autre d'un demi-gros, on se contente de prendre la moyenne proportionnelle; mais si la différence est plus forte & qu'elle soit, par exemple, de deux ou trois gros, dans ce cas ils doivent répéter les essais; si alors deux sont d'accord on s'y tient, l'essayeur-juré de la chambre fait un état des minerais, dans lequel il spécifie la fonderie où ils doivent être envoyés, ce qu'il ne peut faire cependant sans l'ordre de l'administrateur général des fonderies de sa majesté, qui lui indique la quantité de chaque espece pour faire faire les mélanges.

Quand on fait la division des minerais, le maître peseur de chaque atelier passe en recette tout celui qui est destiné pour la reine, & lorsqu'il faut en envoyer aux fonderies, l'essayeur de la chambre leur expédie un billet pour que l'on pese les différentes quantités qui doivent être livrées à chacune; alors il écrit avec de la craie sur une table noire, l'an, le jour, le nom de la mine d'où provient le minéral, son espece, son poids & sa teneur, & ensuite l'enregistre sur son livre. Le prix que l'on donne pour le transport de chaque quintal de minéral, a été fixé de maniere qu'un homme avec une voiture à quatre chevaux, puisse gagner 5 liv. par jour; l'écrivain des fonderies en tient un état pour payer les voituriers.

§. III. Rien n'est plus important pour le travail des fonderies,

que de faire l'essai des minerais avant de les fondre. Les fourneaux d'essais sont assez grands pour que l'on puisse y mettre une moufle capable de contenir 30 coupelles à la fois; ils sont construits avec des pierres de grès, liées avec des cercles de fer.

Comme presque tous les minerais contiennent de l'argent auri-fere, on les fait scorifier à l'ordinaire avec le plomb pour en obtenir le fin. On prend de chaque espece deux quintaux fictifs, chacun de cent livres, que l'on met séparément dans un test, avec sept quintaux de plomb bien mêlés ensemble. Si le minéral est réfractaire, on augmente la quantité de plomb, on fait scorifier sous la moufle; & lorsque la scorification est parfaite, on les verse dans de petites cavités demi-sphériques, formées dans une plaque de fer: quand les essais sont froids on en sépare les scories avec un marteau, & on coupelle le plomb pour en avoir le grain de fin. Ces procédés sont décrits dans le traité de docimastie de Schlutter d'une maniere qui ne laisse rien à desirer.

De cette maniere on essaie le minéral qui a été livré de chaque poste; & pour connoître ce que le marc d'argent provenant de tous ces postes, fondus ensemble, tient en or, on fond tous les petits grains d'argent avec un peu de plomb, & on les passe sur une coupelle. On applattit ensuite le bouton qui en provient, & on le chauffe de tems à autre pour le rendre plus malléable, avant que de le mettre dans l'eau forte. Si la lame d'argent pese un marc on en prend autant pour le *départir*, & après l'avoir pliée on la met dans un matras de verre à long col, & par dessus de l'eau forte, dont on fait précipiter les féces; on place ensuite ce petit matras sur un trépied de fer, au-dessous duquel on fait un feu de charbon. Lorsque l'argent est entièrement dissout, on décante l'eau forte dans un vaisseau particulier; on verse alors de l'eau chaude dans le matras, & après qu'on l'a fait bouillir on la décante aussi sur du schlick, & on en remet de la nouvelle, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement limpide; on renverse aussi-tôt le matras dans un petit creuset pour en retirer l'or que l'on pese après l'avoir fait sécher.

§. IV. L'essai des minerais des compagnies se fait de même que de ceux de la reine; car quoiqu'elles aient leurs fonderies avec la liberté d'y fondre, elles ne peuvent cependant y faire transporter leur minerai, sans en avoir donné avis à l'essayeur-juré de la chambre, qui doit se rendre sur la mine pour en prendre un essai, & la note de la quantité de chaque espece. Les compagnies ont été assujetties à ces conditions, afin de prévenir le tort qu'elles pourroient faire à sa majesté, en vendant sous main les métaux de ses mines, vu qu'elles sont obligées de les livrer à la chambre à un prix fixé, sur lequel la reine a un bénéfice qui lui tient lieu de dixième ou de vingtième qu'elle se réserve ailleurs: cependant à le bien considérer ce profit n'est pas considérable, attendu qu'elle fournit gratis tous les bois nécessaires pour la charpente intérieure des mines, la construction des machines, des bocardes & à l'usage des fonderies; les compagnies en paient seulement le transport.

§. V. Le paiement que la chambre des mines fait de l'or & de l'argent aux compagnies, a été distingué en deux especes: savoir, en haut paiement & paiement ordinaire. Le premier s'accorde à celles dont les mines sont en *zábússe* ou perte, ou bien dans le cas où elles auroient quelque entreprise à faire, comme une galerie d'écoulement, machine & autres, quand même la mine donneroit du bénéfice. Le nombre d'années est fixé à ce sujet, & on en prolonge même le tems si on le juge nécessaire; mais il faut que le conseil des mines de Vienne décide pour en obtenir le paiement, ou que l'ordre émane directement de sa majesté; dans l'un & l'autre paiement, l'or & l'argent se paient toujours à raison du fin qu'ils contiennent, trouvé par les essais & comme il suit.

Le marc d'argent, poids de Vienne, suivant le haut paiement, est payé aux compagnies, lorsqu'elles le livrent à la chambre des mines 53 liv. 6 s. 8 d.

Et suivant le paiement ordinaire 48 liv.

Le marc d'or, suivant le haut paiement est payé 806 liv. 8 s.

Et suivant le paiement ordinaire 776 liv. 10 s.

Quant au plomb, lorsqu'on en retire, le quintal de 100 livres, poids de Vienne est payé 24 liv. 7 s. 6 d.

Prix du plomb.

Quand les compagnies, au lieu de fondre leurs minerais, les livrent aux fonderies royales, le paiement s'en fait comme il vient d'être dit; mais en déduisant les frais de fonte: par exemple, si le quintal tient depuis 1 jusqu'à 4 lots d'argent aurifere, on diminue pour ces frais 3 liv. 15 sols par chaque quintal, lorsqu'il tient depuis 4 lots & demi jusqu'à 6; on diminue 5 l. & 7 l. 12 s. 6 d. s'il est riche de 6 lots & demi.

Taxe des minerais.

Il n'y a pas d'égalité dans cette taxe; car on compte plus pour les frais de fonte d'un minerai riche que d'un minerai pauvre, tandis que l'un ne coûte pas plus que l'autre. S'il y avoit de la différence, il n'est pas douteux que les premiers, sur-tout étant riches, doivent moins coûter; mais il est vrai de dire que si la reine ne perd pas sur ceux qui sont pauvres, elle n'y a aucun bénéfice; d'où il résulte que l'on en fait supporter la perte à ceux qui sont riches. Comme le schlick de pyrite est nécessaire dans les fontes, on ne diminue du paiement de l'or & de l'argent qui y sont contenus, que 1 l. 15 s. par chaque quintal pour les frais. Cette taxe avoit lieu avant l'année 1756, lorsqu'on envoya de Vienne la table qui fixe les prix de chaque espece de celui qui provient des mines du district de Kremnitz, & qui tient un lot trois quarts en argent, dont le marc laisse au départ jusqu'à 45 deniers d'or; & pour ceux de Schemnitz, qui tiennent jusqu'à 2 lots & trois quarts en argent, & le marc de cet argent jusqu'à 54 deniers d'or & plus.

Lorsqu'il est plus riche en argent, pour lors il vient à la première taxe, c'est-à-dire, que l'on paie l'un & l'autre de ces métaux en déduisant les frais de fonte, à proportion de sa richesse en argent, sans avoir égard à l'or; par exemple, si un minerai de 6 lots d'argent par quintal, dont le marc contient 16 deniers d'or, est payé selon le haut paiement, il y a pour la valeur de l'ar-

gent 20 liv. & pour celle de l'or 18 liv. 17 sols 11 den. cinq huitiemes, ce qui fait un total pour le fin de 39 liv. 17 sols 11 den. cinq huitiemes, dont il faut déduire 5 liv. pour les frais de fonte; il restera 34 liv. 17 sols 11 den. cinq huitiemes, que la chambre paie aux compagnies pour cette espece de minéral.

Le dernier dont il est fait mention & qui est mis dans la table, est différent de celui de France. Le marc est divisé en 16 lots, le lot en 4 gros, & le gros en 4 deniers: ainsi le denier est la 256^{me} partie d'un marc, au lieu d'être la 192^{me} comme en France: donc dans le cas ci-dessus, où l'on a supposé du minéral, dont le marc d'argent contient 16 deniers d'or, on peut le considérer comme si c'étoit 12 deniers, en divisant le poids comme en France. Au reste le poids de Vienne est toujours intrinsèquement plus pesant que ce dernier; depuis que Schlutter a eu communication du procédé des fonderies de Schemnitz, on y a fait quelques changemens; c'est pourquoi on va les détailler.

§. VI. Quelques changemens faits dans les procédés des fonderies de Schemnitz, depuis que Schlutter en a donné la description, nous déterminent à les détailler le plus succinctement qu'il nous se rapossible, en commençant par les opérations qui se font sur les minerais de plomb, dans la fonderie royale nommée *Stadtgrand*, située à un quart de lieue de Schemnitz.

L'essai des minerais de plomb ne se fait pas sur la mine, mais seulement lorsqu'ils arrivent aux fonderies & qu'on les pese, & de la même maniere que celui des minerais d'or & d'argent. Pour connoître la différence du poids, étant sec & mouillé, on en pese 100 lots réels qu'on fait sécher, & autant de lots qu'on trouve de diminution lorsqu'il est sec, on déduit autant de livres de chaque quintal. On envoie aux essayeurs le minéral pris pour les essais, & celui de la chambre doit donner à l'écrivain des fonderies, la teneur qui a été trouvée avant qu'il l'enregistre,

§. VII. On a deux méthodes de rôtir les minerais de plomb, dans un fourneau de réverbere & dans des fourneaux à feu ouvert. Ce

Fourneaux de grillage,

premier

premier a deux chauffes, dont une de chaque côté; le passage de la flamme est d'un pied de haut, sur deux pieds & demi de large, le sol élevé de 3 pieds est pavé de briques, & incliné de 3 pouces du côté de l'entrée pour l'aisance du travail. La bouche du fourneau par laquelle on remue le minéral, & par où on le retire, a 3 pieds 10 pouces de large & 18 pouces de haut dans le milieu. Sa longueur intérieure est de 9 pieds & demi, sa largeur de 9 pieds, & la voûte de 2 pieds & demi de hauteur; sur le derriere est un trou quarré de 9 pouces de large, sur un pied de hauteur qui prend depuis le sol, & par où la fumée s'échappe dans une cheminée. Il y a aussi au milieu de la voûte une ouverture de 4 pouces en quarré, par laquelle on introduit le schlick dans le fourneau, qui est lié avec des cercles de fer. La cheminée du devant est de 10 pouces & demi plus élevée que le sol, c'est-à-dire, sa partie inférieure: cette cheminée est portée sur un arc qui est à l'entrée de la bouche du fourneau.

Les deux chauffes ou réverbères paroissent d'autant plus inutiles, que comme la flamme n'a que la moitié de la largeur du fourneau à circuler pour arriver dans la cheminée, il arrive qu'il y a une grande partie de la chaleur de perdue. Il seroit plus convenable d'en construire un plus étroit & plus long, avec un seul réverbere, & une cheminée élevée, semblable à celui dont les Anglois se servent, & que l'on nomme *Cûpol*. On pourroit même s'en servir aussi pour le minéral, puisqu'on est dans l'usage de le fondre seul; on épargneroit beaucoup de fagots pour le rôissage.

§. VIII. On fait entrer par la trémie ou petit trou de 4 pouces en quarré, du fourneau que nous venons de décrire, 8 quintaux de schlick de plomb, que l'on étend bien sur l'aire, de maniere qu'il y en ait une épaisseur de 2 pouces sur toute la surface. On ferme la bouche, & on remplit les deux chauffes de fagots, ce qu'on renouvelle trois fois sans toucher au minéral. Lorsque celui-ci est rouge & qu'il s'y forme une croûte, on ouvre la bouche du fourneau pour remuer le minéral; ce que l'on continue

Grillage du schlick de plomb.

de tems à autre , jusqu'à ce que le schlick devienne pâteux ; alors on le retire avec des rables de fer, pour en remettre aussi-tôt du nouveau, & commencer un autre grillage, dont la durée est de 7 à 8 heures, pendant lesquelles on consomme 80 fagots ; on y emploie quelquefois 10 heures, si le minéral contient beaucoup de soufre ; & comme cette opération ne discontinue point, l'objet d'une semaine est de 168 quintaux de minéral, pour lesquels on brûle 1800 fagots.

Cette méthode differe de celle qui est usitée dans d'autres fonderies, en ce que, au lieu de remuer sans cesse le minéral dans le commencement du grillage, on ne le fait que lorsque le schlick est déjà couvert d'une croûte, & on n'a pour objet de le rendre en gros morceaux plutôt que de le rôtir parfaitement, que d'éviter que le vent des soufflets n'en enleve dans la fonte. Dans ce cas ne vaudroit-il pas mieux donner dans le commencement une forte chaleur pour le rendre pâteux en 2 ou 3 heures, & ensuite le rôtir en morceaux dans des fourneaux à feu ouvert, où il en coûte toujours beaucoup moins de bois, que dans ceux de réverbere, lorsque le minéral n'est pas en poussiere, & que par cette raison l'air & le feu peuvent s'insinuer dans les vides que laissent les morceaux entr'eux ?

Grillage à feu ouvert.

§. IX. Les murs qui forment les fourneaux de grillage à feu ouvert, ont 5 pieds de hauteur, sur 18 de longueur & 12 de largeur, avec une épaisseur de 18 pouces, & placés sous une halle. Le passage pour entrer dans le fourneau, y mettre le bois, le charbon & le minéral, est de 3 pieds 2 pouces d'ouverture ; le sol est fait d'une couche d'argille d'un pied d'épaisseur, à laquelle on donne une petite inclinaison, pour que le plomb en coulant puisse fortir facilement sans se vitrifier : dans le mur de derriere de chaque grillage, il y a deux trous dans le bas pour donner de l'air, qui ont 9 pouces de hauteur, sur 6 de largeur.

Grillage des matieres.

Les matieres qu'on rôtit dans ces fourneaux, sont les minerais de plomb qui ont été triés ; on en forme des couches avec le bois & le charbon de la maniere suivante. Après avoir mis sur le sol des

pieces de bois à une certaine distance les unes des autres, dont on remplit les intervalles avec du charbon, & par dessus d'autres pieces de bois en angle droit des premieres & très-rapprochées, on les recouvre d'environ 15 *roff* de charbon (1), sur lequel on étend 100 à 120 quintaux de minéral ; on fait ensuite un nouveau lit de bois & de charbon semblable au précédent, & l'on continue jusqu'à ce qu'il y ait 4 couches de minéral, en observant que la troisieme soit d'un demi-pouce moins épaisse que les deux premieres, & la quatrieme d'un demi-pouce aussi moins épaisse que la troisieme ; le tout est recouvert avec du pouffier de charbon mouillé, pour que la flamme reste concentrée dans le grillage, dont la conteneue est de 400 à 420 quintaux de minéral. La consommation du bois pour un seul feu, est d'environ 160 pieds cubes de bois de corde, & de 350 pieds cubes de charbon. Lorsque le premier feu est passé on en donne un second, mais en augmentant la quantité du bois & du charbon, qu'on arrange également par couches. Il résulte de ce détail que les frais de ce grillage sont très-considérables, mais que l'on pourroit les diminuer de beaucoup, en augmentant l'épaisseur des couches de minéral qui se grilleroit également ; car il se perd beaucoup de chaleur.

§. X. Le fourneau courbe dont on se sert pour la fonte du minéral de plomb, étant le même que celui que *Schlutter* a représenté sur la planche XXIII, de son traité des fonderies ; nous en donnerons seulement les principales mesures. Sa hauteur est de quatre pieds, sur deux pieds huit pouces de profondeur & deux pieds deux pouces de largeur ; la tuyere, qui est de cuivre, a 2 pouces & demi d'ouverture en dedans, 9 pouces & demi de large sur le derriere, 9 pouces de haut, & 1 pied 8 pouces de long, avec une épaisseur de demi-pouce. Elle se place de 9 à 12 pouces au dessus de la pierre d'encaissement, & à 2 pouces en dedans du fourneau, où elle est recouverte d'un morceau de fer ; mais il faut observer que la surface du bassin de l'avant-foyer, est

Fourneau de fonte.

(1) Cette mesure contient 5 pieds 10 pouces cubes.

d'environ 6 pouces plus élevée que cette pierre, en sorte que la tuyere n'est ordinairement que de 5 ou 6 pouces plus haute que ce bassin. On lui donne 9 degrés de pente, les soufflets sont simples & de cuir, de 9 pieds 5 pouces de longueur, 3 pieds 8 pouces de large sur le derrière, 1 pied 7 pouces sur le devant, & 10 pouces de hauteur; l'ouverture de la soupape est d'un pied en carré. Leurs canons de fer ont 3 pieds 11 pouces de longueur, & 2 pouces un quart d'ouverture à leur extrémité, éloignée de 4 ou 5 pouces du trou de la tuyere, dont ils ont la même pente.

Brasque.

§. XI. La brasque, dont on se sert pour cette fonte, est composée de deux parties d'argille, & une partie de charbon pilé: celle que l'on met au trou de la percée, est au contraire de deux parties de poussier de charbon sur une d'argille; elle se fait ordinairement plus légère, pour donner plus de facilité à percer. Le bois ou moule avec lequel on forme ce trou, a à son gros bout 2 pieds 5 pouces de long, sur 5 pouces de diamètre, qui diminue insensiblement jusqu'à l'autre extrémité qui est pointue.

La brasque se bat à l'ordinaire jusqu'à 2 pouces & demi au-dessous de la tuyere en dedans du fourneau; la trace se coupe d'un pied de large près de la tuyere, & d'environ 3 pouces de profondeur; en approchant du bassin de l'avant-foyer, elle diminue en largeur & augmente en profondeur, de sorte que près du bassin elle a presque la même profondeur d'un pied. La brasque ayant été battue, & la trace, ainsi que les bassins, étant coupé, on y met du charbon le samedi à 3 heures après midi, on l'allume aussi-tôt, & on entretient le feu jusqu'au dimanche à la même heure, que l'on bouche le fourneau pour commencer la fonte: on ferme le bas avec des briques capables de résister à la violence du feu, en observant d'y laisser un trou de 5 à 6 pouces, que l'on puisse ouvrir lorsqu'il est besoin de dégager le fourneau. On ferme ensuite la porte de fer doublée d'argille, représentée sur la planche XXIII de Schlutter qui débordé également de 2 pouces, afin, disent les fondeurs, que le vent ne monte pas, & que le nez puisse se former plus aisément; Schlutter la nomme *le coin de nez*.

§. XII. Le mélange *scheicht* ou journée pour la fonte du minéral de plomb, se compose de 20 quintaux de schlick grillé, qui tient 49 pour 100 en plomb & un lot d'argent; 20 quintaux de scories provenant de la même fonte, tenant une livre de plomb par quintal; 4 rimpels de minerais de fer, ce qui fait environ 4 quintaux & demi. Lorsqu'on veut commencer la fonte, on remplit le fourneau de charbon, & l'on charge des scories pour former le nez: on fait agir les soufflets qu'on laisse aller d'abord doucement; on met même dans la tuyere, devant les canons des soufflets, une cuiller percée que l'on nomme *Aügenlöffel*, afin de diviser le vent pour qu'il ne frappe pas en un seul endroit, & que par conséquent le nez puisse se former plus promptement: dès qu'il est formé on ôte cette cuiller, & l'on charge le fourneau avec du mélange ci-dessus. Comme le bassin de l'avant-foyer & la trace sont petits dans le commencement de la fonte, on est obligé de percer après les deux ou trois premières charges; on juge par cette première percée si la fonte va bien, & si au lieu de donner beaucoup de plomb elle rend trop de matte, pour lors il faut ajouter davantage de mine de fer, qui, comme absorbant du soufre, contribue à diminuer la quantité de cette matte; on peut aussi y ajouter des scories. Si au contraire elle ne donne pas assez de matte, on y met quelques quintaux de celle qui est grillée qu'on a toujours en provision. La percée se fait, suivant l'usage, après avoir bien chauffé le bassin, on enlève la matte qui est par dessus le plomb, ensuite on puise ce métal avec une cuiller pour le verser dans des moules ronds; ce produit est de 8 quintaux 63 livres. Dès que la fonte est finie, on coupe deux essais de chaque pièce de plomb, l'un en dessus & l'autre en dessous, pour les envoyer à l'essayeur-juré de la chambre, qui après en avoir fait l'essai, en expédie un billet à l'écrivain des fonderies où se fondent les minerais d'argent.

Fonte du minéral de plomb.

Depuis le dimanche 3 heures après midi, jusqu'au samedi matin qu'on arrête le fourneau, on fond ordinairement de 360 à

420 quintaux de *schlick* de plomb grillé, même quantité de scories, & 70 jusqu'à 80 rimpels de mine de fer, avec 260 mesures de charbon (1).

Ce que nous venons de décrire ne concerne que la fonte du *schlick* de plomb. A l'égard du minéral qui a été trié & grillé, on en fait une semblable *schlick* de 20 quintaux, avec les mêmes matières, auxquelles on ajoute de plus 3 ou 4 quintaux de matte de Cremnitz, provenant du travail riche lorsqu'elles ont été rôties deux fois à feu ouvert. Le plomb s'unit à la plus grande quantité du fin contenu dans ces mattes, qui sont confondues ensuite avec celles de plomb. Celles-ci se grillent de la même manière que le minéral, mais avec une moindre quantité de bois & de charbon : elles sont aussi fondues seules, en faisant un mélange dans les mêmes proportions avec des scories & de la mine de fer.

Mattes de plomb.

Etat de ce que chaque quintal de minéral de plomb a coûté dans la fonderie impériale de Stadtgrand pour en extraire le métal, & de ce que coûte le quintal de ce plomb pendant l'année 1757.

Les frais des fondeurs, aides & manœuvres qui

	Livres	Sols	Den.
ont été employés pour le travail de 52 semaines, à un fourneau courbe, montent à . . .	1768	3	4
Pour les ouvriers des grillages	1701	11	3
Pour les fagots qui sont de différens prix	5787	2	6
Bois de corde pour le rôissage	378	15	
Frais des forgerons ou maréchaux	260	12	11
Pour différens matériaux	212	7	11
Pour la charpente	57	10	
Pour la maçonnerie	45	7	6
Pour différentes journées de manœuvres	506	8	9
Pour les laveries	14	11	8
	10732	10	10

(1) Le *ross* ou mesure de charbon coûte 9 sols 7 deniers, & le rimpel de mine de fer 6 sols 3 deniers.

Livres Sols Den.

<i>Ci-contre</i>	10732	10	10
Pour les officiers ou employés des fonderies, & les gages des messagers qu'on nomme <i>Heyducs</i>	1338	6	8
Pour les charois de 2190 quintaux, 1 livre de minéral, à divers prix	2568	6	8
Pour 17189 mesures de charbon pour la fonte & le rôissage, à 9 sols 7 deniers la mesure	8236	7	11
Pour le minéral de fer qu'on ajoute à la fonte	1529	1	3
Somme totale	24404	13	4

Il a été fondu pendant 52 semaines ou une année, dans un seul fourneau, 22737 quintaux 70 livres, en minéral de plomb & diverses mattes, les débris des fourneaux après avoir été lavés, les coupelles d'essai & les tests où l'on brûle l'argent, ce qui fait pour la dépense de chaque quintal 1 liv. 1 s. 5 d. $\frac{1}{2}$.

Les minerais & matières ci-dessus ont produit 8969 quintaux 90 livres de plomb contenant or & argent, dont le quintal coûte pour tous les frais qu'il a fallu faire 2 liv. 14 s. 4 d. $\frac{3}{4}$.

Minerais & autres matières.

Quintaux.	Livres.	
12141	97	Gros <i>schlick</i> de plomb.
3620	95	Schlam ou <i>schlick</i> fin de plomb.
748	80	Schlick de plomb de <i>Theresia schacht</i> .
2552	80	Minéral de plomb de <i>Siber stolln</i> .
234	77	Minéral de plomb des laveries.
375	98	Minéral de plomb de <i>Zweyer</i> .
741	50	Minéral de plomb grillé à sec.
35	88	Schlick de plomb.
18		Schlick de plomb de <i>Sather stolln</i> .
1	25	Schlam ou <i>schlick</i> fin de plomb.
21	35	Minéral de sainte-Annaberg.
1727		Matte de travail riche.
60		Matte crue.
232		Matte de plomb.
60		Débris des fourneaux lavés.
166		Coupelles d'essai & tests où l'on brûle l'argent.

22737 70

Plomb, argent tenant or.

Quintaux. Liv. Marcs. Lot Gr.

Il en est provenu en plomb . . .	8969	90		
Et en argent	3051	7	2	
Ces matieres ont produit 2166 quintaux de matte de plomb, contenant en argent		203	10	
Somme totale . . .	8969	90	3255	12

Suivant ce qui a été trouvé par les effais, on auroit dû avoir	10004	56	3153	15	1
Le déchet en plomb est donc de . . .	1034	66			
Ce qui fait environ 10 un quart pour cent. (1) L'augmentation en argent est de . . .			101	2	1
Il restoit en plomb de l'année 1756 . . .	1514	85	233	11	2
Le plomb obtenu en 1757, se monte à	8969	90	3051	7	2
TOTAL	10484	75	3285	3	

De ce plomb on a envoyé à la fonderie de Schernowitz	5439		1815	1	1
A celle de Cremnitz	2513	36	797	14	2
TOTAL	7952	36	2612	15	3

Ainsi le plomb qui reste en magasin pour l'année 1758, est de	2532	39			
Et l'argent			672	3	1

§. XIII. On distingue à Schemnitz deux principales fonderies où l'on fond les minerais d'or & d'argent, éloignées de cette ville seulement de 2 ou 3 lieues, dans un endroit que l'on nomme Schernowitz. Les fourneaux sont les mêmes que ceux dont on se sert pour la fonte du minerai de plomb, avec cette différence que la tuyere se place de 11 à 12 pouces, au-dessus du bassin de

(1) Cette augmentation en argent vient de quantité de morceaux de fer qu'on trouve dans les déblais des fonderies, & ce fer provient des débris des fourneaux où il formoit des amas, occasionnés par la trop grande quantité de minerai de fer qu'on jetoit dans les fontes.

l'avant-

l'avant-foyer, avec une inclinaison de 8 degrés, ce qui est très-mal; car dans cette fonte on ne craint pas de vitrifier le métal comme dans celle du plomb; ainsi il vaudroit mieux qu'elle se fit dans un endroit plus élevé, & pour cet effet que la tuyere fût horizontale, afin que le minerai eût le tems d'entrer en parfaite fusion avant que d'arriver devant elle; de cette façon on en feroit une plus grande quantité sans augmenter la consommation du charbon. Il ne faut pas s'étonner si l'on se plaint que le minerai est réfractaire; le placement de la tuyere en est d'abord une raison, & en second lieu les fourneaux sont trop larges, eu égard à leur profondeur & à leur hauteur; ce qui fait que la chaleur n'est pas concentrée, & par conséquent est moins vive. L'ouverture des tuyeres qui est de 2 pouces un quart à 2 pouces & demi, y contribue aussi, parce que le vent s'étend trop dans toutes les parties intérieures du fourneau, tandis qu'il devrait être très-vif dans l'endroit où tombe le minerai.

§. XIV. On emploie deux especes de brasque dans ces fonderies, l'une composée de parties égales de charbon & d'argille, & l'autre de deux parties de charbon & d'une d'argille; la premiere qui est forte, convient à la fonte riche qui produit une matte fort chaude qui creuse beaucoup: la seconde au contraire est meilleure pour le travail crud, dont les mattes sont pâteuses, & qui, loin de creuser, s'y attachent. Elle se bat suivant la méthode ordinaire; on en forme la trace & l'avant-foyer comme dans la fonte de plomb, & l'on procede de la même maniere pour les chauffer, & pour fermer le fourneau. Pendant ce tems l'écrivain des fonderies fait le mélange *schicht* ou journée, en observant que pour le travail crud, il doit être composé avec du minerai pauvre en argent & en pyrite, pour former des mattes qui rassemblent cet argent; mais il faut favoir auparavant qu'elle est la quantité de matte que peut produire le schlick de pyrite; s'il contient des matieres réfractaires, & sur-tout s'il donne peu ou beaucoup de *geschur* ou durillons, qui proviennent de la blende; si ces derniers sont trop abondans,

Deux especes de brasque.

Tome II.

D d

on diminue la quantité de schlick de pyrite, qui tient de la blende, pour augmenter l'autre. On doit faire l'essai pour la matte du schlick des pyrites, attendu que pour la fonte crue, on a pour principe que les mattes ne contiennent pas au-dessous de trois lots d'argent par quintal, ni au-dessus de cinq, par la raison que si elles devenoient trop riches, les *geschurs* & les scories le seroient à proportion; ce n'est que lorsque la fonte est bien fluide, qu'on peut enrichir les mattes jusqu'à 6 lots par quintal. Supposons que les minerais suivans se trouvent en magasin pour le travail crud.

- 25 Quintaux de minéral mêlé au quartz, à 1 lot 3 gros d'argent, & 8 livres de matte pour cent.
- 15 Quintaux de minéral mêlé de blende, à 1 lot 2 gros & 10 livres de mattes.
- 70 Quintaux de minéral uni au spath, à 2 lots 2 gros & 12 livres de matte.

110

Il faut prendre de ces minerais pour en former une journée, & y ajouter de la pyrite en proportion, pour avoir des mattes qui tiennent environ 5 lots d'argent par quintal. On observera que le schlick de pyrite étant en partie décomposé à l'air & au feu, & encore plus par le minéral de fer que l'on ajoute, ne donne dans la fonte en grand qu'environ 30 livres de matte par quintal, au lieu de 50 pour cent par l'essai en petit. On doit observer que les pyrites & les scories du travail riche tiennent de l'argent, c'est pourquoi on fait le mélange ou journée comme il suit:

	Lots.	Gros.
2 Quintaux de minéral avec quartz, à 1 lot 3 gros . .	3	2
1 Quintal de minéral avec blende, à 1 lot 2 gros . .	1	2
3 Quintaux de minéral uni au spath, à 2 lots 2 gros . .	7	2
18 Quintaux de schlick de pyrite, à 1 gros	4	2
36 Quintaux de scories de travail riche, à 1 gros . .	9	
60	1 marc 10 lots.	

Ce mélange auquel on a ajouté environ 3 quintaux de minéral de fer, en a produit 5 de matte riche de 5 lots d'argent par quintal; ce qui fait 1 marc & 9 lots: il y a donc un lot de diminution qui se trouve ensuite dans une autre fonte, en fondant les débris des fourneaux.

§. XV. Quand le fourneau a été fermé, la fonte se commence à 3 heures après midi, en mettant d'abord du charbon dans le fourneau de maniere qu'il recouvre un peu la tuyere, & sur lequel on charge des scories du travail riche; on remet encore du charbon & par dessus deux trogs des mêmes scories, ce que l'on répète autant de fois qu'il est nécessaire, jusqu'à ce que le fourneau soit entièrement plein; alors on fait aller doucement les soufflets, & aussi-tôt que le nez est formé, on charge du mélange. Lorsque le fourneau n'est pas encore assez chaud, & que la matiere s'y attache, le fondeur a soin d'y remédier & examine s'il peut porter davantage de matiere, ce qu'il reconnoît au nez. Si celui-ci est clair sur le devant, & qu'il n'ait pas plus de 4 ou 5 pouces de longueur, on peut augmenter la charge; mais si au contraire il étoit trop long & trop épais, il faudroit le faire sauter & diminuer la charge; le fondeur, en un mot, doit connoître quelle est celle que peut supporter un fourneau: ici on charge le mélange de chaque côté, & le charbon dans le milieu. Si l'ouverture de la tuyere étoit plus petite, il conviendrait de charger le minéral dans le milieu, afin qu'il pût descendre devant elle où il y auroit une grande chaleur qui le rendroit plus fluide; & dans le cas où le fourneau s'engorge, on charge seulement du minéral de fer, qui, s'unissant au soufre des pyrites & au zinc contenu dans la blende, forme un nouveau composé très-fluide; c'est ce que l'on nomme *matte*.

Commencement de la fonte.

La percée n'a lieu qu'après 10 à 11 heures de fonte; & lorsque toute la matte a coulé dans le bassin de réception, on bouche celui de l'avant-foyer. On observe ensuite si dans ce bassin & dans la trace il ne s'y est point attaché des *geschurs* ou durillons;

dans ce cas, on les retire pour les mettre sur le mélange. On prend l'essai de la matte dans le bassin de réception en y trempant une baguette de fer, lorsque la première pièce est enlevée, ce qui s'y attache est mis à part pour le conserver avec celui des autres percées. On fond pendant la semaine environ 96 quintaux de ce minéral, indépendamment des scories & des *geschurs* que l'on met sur la journée, pour lesquels on consomme 250 mesures de charbon.

Observation
sur la fonte
crue.

§. XVI. La quantité considérable de schlick de pyrite qui provenoit de ces mines, & dont les frais de fonte auroient absorbé le produit, donna lieu aux officiers à nous demander notre avis sur le procédé de la fonte crue que nous venons de détailler; notre sentiment fut d'enlever à ce schlick, par le rôtissage, le soufre qu'il contient; que par cette opération l'arsenic se volatiliserait, & que par conséquent la diminution de ce demi-métal entraîneroit moins d'argent dans la fonte; que la pyrite n'étant autre chose qu'un mélange de fer & de soufre, il resteroit un *crocus martis*, qui équivaldroit le minéral de fer que l'on ajoute: ce schlick seroit fondu avec des scories du travail riche, qui contiennent de l'argent & que l'on a aussi en abondance. L'effet de la mine de fer est de s'unir pendant la fonte, à une partie de soufre des pyrites, & de former des scories très-fluides qui facilitent la fusion des parties réfractaires. Ce schlick grillé fait le même effet, & en servant de fluor, l'argent qu'il contient s'en dégage pour se mêler aux mattes, que l'on rend aussi de cette manière plus riches, sans qu'il y ait à craindre que les scories retiennent plus de fin que dans la précédente fonte, parce qu'elles sont plus fluides, & que la quantité de *geschurs* ou durillons diminue, ce que l'on doit attribuer au zinc séparé de la blende par le grillage. Sa base terreuse se vitrifie aisément, puisqu'elle ne fait plus corps avec un demi-métal qui retenoit toujours des mattes avec lui.

On ne tarda pas à faire cette épreuve, dont le succès répondit à l'attente, sans que l'on eût besoin d'ajouter de la mine de fer. Les mattes provenues de cette fonte ont été enrichies de 6 à 7 lots par quintal; & par l'essai des scories, on s'est assuré qu'elles contenoient très-peu d'argent: le mélange de la fonte étoit moitié en schlick rôti & moitié en schlick crud: il s'agit au surplus d'étudier les proportions pour les traiter avec le plus grand avantage, comme de les rôtir en grande quantité à la fois, jusqu'à 1000 & 1200 quintaux qui grilleront presque d'eux-mêmes, par l'abondance du soufre qu'ils contiennent, ce qui diminuera d'autant des frais, qu'il faut toujours éviter dans ces sortes d'opérations. Il seroit bien essentiel que quelqu'un eût des principes de chimie, pour étudier & employer les meilleurs procédés; il seroit aussi très-important que l'on se servît de hauts fourneaux, pour fondre cette espèce de minéral, qui seroit grillé en partie avant que d'arriver devant la tuyère.

§. XVII. Les mattes crues réduites en petits morceaux, & en quantité de 200 jusqu'à 350 quintaux, sont grillées trois différentes fois dans des fourneaux semblables à ceux marqués par la lettre F, sur la planche X du traité des fonderies de Schlutter. Grillage des mattes.

En diminuant la moitié de la largeur de ces fourneaux, & en les augmentant de hauteur, nous croyons qu'ils seroient plus avantageux, pour rôtir la même quantité de matières avec moins de bois.

§. XVIII. Cette fonte mériteroit la même attention pour la construction des fourneaux, & le placement de la tuyère; la brisque est la même que celle que l'on emploie pour la fonte crue: celle du bassin de réception est plus légère, pour avoir plus de facilité à percer & à enlever les mattes. Le premier mélange de cette fonte se fait comme il suit.

Quintaux.	liv.		
32 {	20	de matte provenant du même travail rôtie à un feu.	
	12	de matte rôtie à trois feux.	
<hr/>			
	2	bon minéral trié, tenant par quintal.	Lots. Gros. 43 3
	2	de minéral trié ordinaire, à	27
	3	de minéral de moyenne richesse, à	10 2
	3	de minéral maigre, à	7 3
	3	de minéral maigre en fable, à	3
	4	bon minéral du travail du crible, à	27 2
	5	de minéral médiocre, à	7
	6	61 minéral en fable, à	4
	1	39 minéral trié, à	8
<hr/>			
Total	30	Quintaux de minerais.	

La moyenne proportionnelle de ce mélange est de 12 lots 3 gros 2 deniers, sans y comprendre la teneur des mattes. Il y a de plus huit rimpels de mine de fer, ou environ 3 quintaux.

Deuxieme mélange.

Quintaux.	liv.		
26 {	16	de matte du même travail.	
	10	de matte crue.	
<hr/>			
	8	de minéral en fable, à	Lots. Gros. 4 2
	1	de meilleur minéral trié, à	43 2
	3	minéral moindre de la même espece, à	27
	4	du travail du crible, à	12 3
	4	moindre, à	7
	57	de minéral trié, à	40
	3	37 du minéral du crible, à	22 2
<hr/>			
Total	23	94	

La teneur moyenne de ce mélange est de 14 lots par quintal de minéral, auquel on a ajouté 6 rimpels de mine de fer.

Troisieme mélange.

Quintaux.	liv.		
26 {	16	de matte du même travail.	
	10	de matte crue.	
<hr/>			
	9	bon minéral en fable, à	Lots. Gros. 4 2
	62	du plus riche trié, à	59 3
	3	du bon minéral trié, à	56 2
	5	du médiocre, à	12 3
	2	du moindre, à	7
	4	46 provenant du travail du crible, à	8 2
<hr/>			
Total	24	8 de minéral.	

La teneur moyenne en argent est de 15 lots par quintal; on y a ajouté 6 rimpels de mine de fer de deux especes.

Quatrieme mélange.

Quintaux.	liv.		
22 {	14	de matte du même travail.	
	8	de matte crue.	
<hr/>			
	4	du meilleur minéral en fable, à	Lots. Gros. 4 2
	3	minéral en petits morceaux, à	14 3
	2	minéral maigre, idem, à	7 3
	2	minéral tendre, à	4 1
	2	minéral de moyenne grosseur, à	12 3
	1	80 minéral en petits morceaux, à	5 3
	1	52 minéral en fable, à	8
	1	minéral en petits morceaux, à	9 2
<hr/>			
Total	17	32	

La teneur moyenne par quintal est de 12 lots d'argent; on y a ajouté 5 rimpels de mine de fer dans la fonte.

Cinquieme mélange.

Quintaux:	liv.		
16	14 2	de matte du même travail.	
		de matte crue.	
			Lots. Gros
5		minérai en fable, à	3
1		minérai de moyenne grosseur, à	10 2
4		minérai moindre, <i>idem</i> , à	7 3
2		bon minérai trié, à	43 3
5		moindres en petits morceaux, à	7
	52	de minérai pilé à sec, à	37 3
	2	70 minérai en petits morceaux, à	9 2
Total	20	22	de minérai.

La teneur moyenne par quintal est de 11 lots d'argent; on y a ajouté 5 rimpels de mine de fer.

Les mattes ne sont point comptées dans le total de chaque mélange, ainsi que leur teneur en argent; cela ne se fait qu'après la fonte, qui en produit de nouvelles.

Après les essais on fait le calcul du plus ou moins d'argent qui reste dans ces mattes, dont la richesse est ordinairement de 15 à 15 lots & demi d'argent par quintal.

Le mélange que l'on fond à la fin de la semaine n'a lieu que pour nétoyer le fourneau, & afin que les débris que l'on retire, retiennent de l'argent le moins qu'il est possible: on a soin d'arroser chaque mélange avec une quantité d'eau suffisante, pour que le *schlick* se pélotte, & ne puisse pas être enlevé facilement par le vent des soufflets. La fonte se commence comme celle du travail crud, en observant que le nez du fourneau ne soit jamais trop clair. Si dans la percée l'on s'apperçoit que la matiere est trop chaude, & qu'elle rongé les bassins, ce que l'on reconnoît à l'abondance de fumée, que les scories soient presque aussi claires que la matte même; qu'elles ne soient pas nettes, & que l'on y voie des grains de matte qui y soient adhérens, alors on

change

change le mélange en diminuant le minérai de fer & les mattes, & mettant à leur place des minerais réfractaires; mais si au contraire la fonte devient trop lente, il faut charger quelques *trogs* de mattes & même du minérai de fer, pour rendre la fusion plus fluide.

On a pour cette fonte deux bassins de réception; on en chauffe un en même tems que le fourneau, & dès qu'on l'a commencée, on y met quelques bûches de bois en travers, sur lesquelles on arrange 3 quintaux 50 livres de plomb avec du charbon, pour faire fondre & couler ce métal dans le bassin. Lorsque celui de l'avant-foyer est plein, on perce la matte sur ce plomb, & on remue bien l'un & l'autre avec une baguette de fer, afin que le plomb puisse s'unir avec l'argent qui est dans la matte. On y met ensuite 8 ou 10 livres de litarge par dessus la matte, pour qu'elle prenne aussi de l'argent en se révivifiant; si ces mattes restent très-fluides, on ajoute encore un peu de litarge; & plus on en peut mettre, plus on les appauvrit. Lorsqu'on fait cette addition, on agite également toute la matiere & on laisse refroidir les mattes pour les enlever piece à piece: le plomb reste dans le bassin pour recevoir une autre percée, ce que l'on répète 18 ou 20 fois en douze heures pour l'enrichir; après ce tems, & que toutes les mattes de la dernière percée sont enlevées, on puise le plomb avec une cuiller pour le verser dans des moules ronds, enduits d'un peu d'argille, en observant, lorsque le bassin est à moitié vide, d'en prendre un peu dans une scorification pour l'essai. Quand le bassin est vide, on met de nouveau des morceaux de bois par dessus, & l'on y arrange 3 quintaux 70 livres de plomb à enrichir, autour duquel on met également du charbon. On fait cette augmentation de 20 livres, pour que le bassin étant devenu plus grand, ce métal puisse mieux s'étendre, que la matte soit par conséquent moins épaisse, & que l'argent soit mieux attaqué; le plomb n'y reste que 10 heures cette seconde fois, parce qu'ajoutant davantage de mattes de travail riche pendant

Comment on sépare l'argent de la fonte.

cet intervalle, elles ont été mises à part du mélange. On perce plus souvent. La grandeur du bassin, qui facilite l'union du plomb avec l'argent, l'enrichit autant dans les 10 heures que la première fois dans les 12 heures. Pendant qu'on fait les percées dans ce premier bassin, on en prépare une seconde de l'autre côté du fourneau, & on le chauffe de la manière suivante : y ayant mis un fer garni d'un crochet à l'extrémité, & assez long pour le déborder, on prend avec une cuiller des scories dans celui de l'avant-foyer, pour en remplir celui de réception ; & lorsqu'elles sont froides, on les enlève avec ce fer ; ensuite on les casse & on replace dans le bassin pour y en mettre de nouvelles. Quand on s'est servi pendant vingt-deux heures d'un bassin, on perce dans l'autre, on reconstruit à neuf le premier, on le chauffe de la même manière que nous l'avons dit, & l'on continue pendant toute la semaine en perceant alternativement de l'un à l'autre ; de sorte que ce plomb qui ne tenoit auparavant que 5 à 6 lots de fin par quintal, s'enrichit de cette façon jusqu'à trois marcs & demi. Le samedi à 6 heures du matin on arrête le fourneau pour le nettoyer, & l'on met à part les gros débris pour les refondre ; les autres sont transportés aux laveries pour y être lavés & réduits en un plus petit volume. Pendant ce tems on fond 245 quintaux, qui forment la totalité des cinq mélanges, *schichts*, ou journées, pour lesquelles on consomme 270 mesures de charbon, ou 1575 pieds cubes, y compris celui qui a été employé à griller les mattes du travail riche, dont on a fait usage dans cette fonte.

§. XIX. Quoique le travail de cette fonte diffère de celui de Saxe, il est cependant très-bien entendu ; nous pensons néanmoins qu'il seroit plus à propos de se servir du plomb, quoiqu'on nous ait dit que l'on avoit fait quantité d'expériences pour y parvenir, & toujours sans succès, dont il est résulté beaucoup de perte en argent ; ce qui prouve peu de théorie de la part des personnes qui ont suivi ces opérations, & qui sont dans l'idée que ce métal s'est vitrifié, sans faire attention que les épreuves ne réussissent pas

toujours, & que l'argent peut fort bien avoir passé dans les scories & débris des fourneaux. Pour condamner ce travail, il leur suffisoit de n'avoir pas retiré tout de suite dans le plomb & les mattes, la même quantité que dans les précédentes opérations, & elles ignoroient comment il falloit s'y prendre pour fondre les minerais riches avec ceux de plomb. On est dans l'usage de compter un gros de fin par quintal des scories du travail riche, sans en faire d'essais ; d'où il arrive fort souvent d'avoir dans la fonte crue, où on en ajoute beaucoup, une augmentation d'argent. Les plus fortes raisons que l'on donne contre la fonte avec le plomb se déduisent de ce que ce métal, ainsi que les matières qui en contiennent, fondent trop promptement, & que le minerai d'argent reste dans le fourneau ; à quoi l'on peut répondre que, si l'on construisoit ce fourneau de manière à lui procurer plus de chaleur, & que l'on donnât moins de pente à la tuyère, on fondroit le minerai réfractaire à peu près dans le même tems que celui du plomb, en observant de ne jamais employer pour cette fonte ce métal en nature, mais son minerai ou autres matières tenant plomb ; & afin de mieux disposer le minerai d'argent à la fusion, il faudroit le rôtir auparavant. Cette méthode seroit certainement plus convenable ; car puisqu'on fond le minerai de plomb seul dans un pareil fourneau, il seroit plus avantageux de le fondre en même tems avec ceux d'argent pour en extraire le fin. Il en résulteroit aussi une perte moindre ; & quoiqu'on ajoute de la mine de fer qui s'empare de l'arsenic, il s'en volatilise toujours une partie lorsque le régule éprouve la chaleur ; au lieu que si l'on ajoute du minerai de plomb, il s'unit à cet argent dans le même tems que l'arsenic au fer ; comme il arrive à la fonderie de Joachimstahl en Bohême, où l'arsenic des minerais est encore bien plus volatilisé. Par cette méthode on pourroit épargner le minerai de fer, car celui d'argent étant grillé seroit bien plus disposé à la fusion : il est vrai qu'il faudroit toujours des matières ferrugineuses pour retenir l'arsenic ; on y suppléeroit en donnant plus

de feux de grillage aux mattes crues qu'on emploie dans cette fonte, & qui, comme on le fait, tiennent une plus grande quantité de fer: d'ailleurs, les mines d'argent ne sont pas à beaucoup près aussi arsénicales qu'à Joachimstahl. Il n'y a pas d'apparence qu'on change rien à la fonte riche, à moins qu'il ne se présentât quelque un instruit dans la chymie & la pratique, qui se chargeât de faire les épreuves nécessaires pour y parvenir, & qui sur-tout ne se rebutât pas du mauvais succès d'une première. Quant au travail actuel, nous pensons qu'on peut épargner le minéral de fer, par la même raison qu'on le fait depuis quelque tems à la fonte crue, en rôtissant la pyrite exempte d'arsenic, & la plus riche en argent qu'il est possible d'avoir; que si cela n'alloit pas bien, on pourroit laver un peu plus cette pyrite pour en enlever tout le rocher, ou bien l'on essayeroit de rôtir une partie des mattes crues, jusqu'à l'entière privation du soufre.

ÉTAT des matières pour le travail riche qui ont été fondues dans un seul fourneau pendant une semaine, & des produits résultans depuis le 10 Janvier jusqu'au 17.

Quint. Livres.		Teneur en ar-		Total du fin con-	
		gents des ma-	Lot. Gros.	tingent des ma-	Lot. Gros.
80	Matte du travail riche tenant par quintal	13	2	67	8
48	Matte crue	4	3	14	4
128	Total de mattes.			81	12
	Total de l'argent.				
4	90 Du meilleur minéral trié	43	3	13	6
4	90 Du moindre trié	27		8	4
2	94 Autre minéral trié	56	2	10	6
2	94 Du meilleur trié sur les tables en fortant du lavage par gradation	14	3	2	1
3	92 Du moyen, idem	10	2	2	9
9	80 Du moindre, idem	7	3	4	11
	56 Du meilleur très-tendre	59	3	2	1
1	86 Du moindre, idem	41		4	12
3	72 Du meilleur provenant du travail du cri-				
	ble	27	2	6	6
12	9 Du médiocre ou moyen, idem	12	3	9	10
47	63				

Minéral du district de Siégisberg.

Quint. Livres.		Teneur, &c.		Total, &c.	
		Lot. Gros.	Mars. Lot. Gr.	Mars. Lot. Gr.	
47	63 De l'autre part.				
14	88 Du moindre, idem	7		6	8
19	53 Le meilleur du plus petit que l'on trie sur les tables	4	2	5	7
7	44 Du moindre, idem	3		1	6
	56 Du meilleur minéral trié	40		1	6
1	77 Du gros trié sur les tables	5	3	10	
6	15 Du petit, idem	4	1	1	10
3	31 Du meilleur trié sur les tables	22	2	4	12
2	86 Du moindre, idem	8		1	6
3	45 Du moyen du travail du crible	9	2	2	3
	51 Du minéral trié	37	3	1	3
4	38 Du moyen trié sur les tables	8	2	2	5
112	47 Total de tout le minéral	Total de l'arg.		93	10
128	de mattes tenant argent			81	12
240	47			175	6

Puits de Léopold.

De la mine de Hofferstolln.

S Joannès de Deo-stolln.

On a ajouté les matières suivantes.

6	De litarge qu'on a mis dans le bassin de réception tenant argent	1		2	2
18	20 De plomb provenant du minéral de plomb, idem	2		2	4
8	10 Plomb révivifié de la litarge, idem	1	3	4	1
4	8 Idem, retiré des tests, idem	8		2	2
	Total			180	11

On a ajouté 30 rimpels de mine de fer aux minerais ci-dessus, ce qui fait environ 10 à 12 quintaux.

Les produits ont été les suivans.

30	25 De plomb enrichi tenant argent	108	3	3
77	De matte	67	6	
348	De scories	2	5	
10	De débris de fourneaux	3	1	14
	Total de l'argent	179	12	2

Ainsi il y a diminution de
Ce déchet considérable en plomb & qui est souvent plus fort, doit être attribué au tems qu'il reste dans le bassin de réception, où une partie se réduit en chaux, & sur-tout aux mattes qui en emportent avec elles; ce plomb se vitrifie, soit aux rôtiffages,

Soit à la fonte riche. Si on examine à présent la perte qu'il y a dans la fonte du minéral de plomb, avec celle dont on vient de parler, on verra qu'elle se monte toujours à 25 pour cent; ce déchet seroit peut-être moindre, si on fondoit les minerais de plomb avec ceux d'argent.

§. XX. Comme les minerais contiennent peu de cuivre, il arrive qu'ayant beaucoup d'affinité avec le soufre, il reste toujours dans les mattes; & qu'à la fin celles du travail riche font de vraies mattes de cuivre. On en fait l'essai, & lorsqu'elles tiennent 25 pour cent en cuivre, on en fait cas: on les casse pour les rôtir une seule fois, ensuite on les fond avec un mélange de litarge. On met aussi un peu de plomb dans le bassin de l'avant-foyer: le fourneau est le même que celui du travail riche; ces mattes qui tenoient avant la fonte 14 à 15 lots d'argent par quintal, dont le marc laissoit au départ 4 & demi, 5 jusqu'à 6 deniers d'or, n'en contiennent après que 7, & si peu d'or qu'il ne mérite pas d'en être extrait. On les rôtit ensuite 10 ou 11 fois pour en obtenir le cuivre noir, que l'on envoie à Neussol pour y être liquéfié. Cette méthode de tirer l'or du cuivre, n'est en usage que depuis quelques années; auparavant on retiroit tout de suite le cuivre noir de ces mattes, & on le faisoit passer par la liquation; mais on perdoit l'or qui y étoit contenu; si Schlutter avoit connu ce travail, il auroit épargné bien de la dépense pour séparer l'or du cuivre dont il parle, chap. III, page 530 de son Traité des Fonderies; le meilleur parti qu'il eût eu à prendre, étoit de fondre le cuivre dont il fait mention, avec des pyrites pour en faire des mattes, de fondre ensuite ces mattes avec de la litarge & du test. Ce procédé est des mieux fondés en théorie; car puisque l'or ne se sépare pas du cuivre par la liquation, il faut nécessairement qu'il ait plus ou du moins autant d'affinité avec le cuivre, qu'il en a avec le plomb, ce qui fait qu'il ne s'en sépare pas par l'addition de ce dernier métal; mais l'or ne peut pas s'unir au soufre: si donc on prend de la matre cuivreuse qui contient de l'or, on fait

qu'il y est divisé en petits globules, sans faire corps avec le cuivre & le soufre; que si on a du cuivre aurifère où l'or y est joint intimement, & qu'en faisant des mattes de ce cuivre par l'addition du soufre, il s'y trouve divisé de la même manière que dans le premier cas; il faut donc fondre ces mattes avec une matière avec laquelle l'or puisse faire corps, sans qu'elle s'unisse aux mattes: rien de plus propre à cela que le plomb dont on fait aisément la séparation d'avec le fin.

§. XXI. Les fourneaux d'affinage sont tous construits à peu près de la même manière; avec un chapeau de fer semblable à celui qui est représenté sur la planche 46 du Traité des Fonderies de Schlutter; avec un diamètre intérieur de 8 pieds & demi à 9 pieds; ils en diffèrent seulement en ce que la cendre qu'on y bat est plus haute de quelques pouces que les murs qui composent le fourneau, en sorte que quand la coupelle est battue, & qu'on veut commencer un affinage, on arrange des pierres autour de sa circonférence, de manière qu'elles sont plus élevées de quelques pouces que les cendres qui forment ladite coupelle: dans d'autres fourneaux, le chapeau a un rebord assez haut pour tenir lieu de ces pierres. A ce rebord on a fait une ouverture du côté de la chauffe, de 42 pouces de largeur, sur 12 de hauteur, pour le passage de la flamme: celui de la litarge est de 20 pouces sur 9; celui enfin du côté des soufflets, de 40 pouces de large, & 9 de hauteur. Afin qu'on puisse rapprocher ou éloigner les tuyaux des soufflets l'un de l'autre, on met des pierres entre deux, sur lesquelles repose le chapeau de ce côté, & à chacun des tuyaux une espèce de tuyère ou alonge de 2 pieds & demi, avec une ouverture de 2 pouces & demi du côté de l'intérieur de la coupelle, où ils avancent de 3 pouces en dedans. Ces tuyères ont seulement 5 pouces de diamètre à l'autre extrémité, & chacune d'elles a un papillon: celle du soufflet est d'un quart, jusqu'à demi-pouce plus élevée que l'autre, du côté du passage de la litarge; on ne sauroit donner la juste distance qu'il y a entr'elles, parce qu'elle

change fort souvent : c'est sur la quantité du plomb que l'affineur se règle ; il peut même les déranger pendant l'opération , s'il le juge à propos. Ce fourneau a ses soupiraux & ses ventouses comme tous ceux de cette espèce ; on met par dessus les scories qui couvrent les ventouses , un lit d'argille de quelques pouces d'épaisseur ; & par dessus environ deux pouces de cendres sèches qui y restent toujours , afin qu'elles puissent attirer l'humidité de la coupelle. Quant à sa préparation & aux opérations de l'affinage , nous renvoyons à ce qui est décrit dans le Mémoire XII, Sect. VI, §. II. Nous dirons seulement qu'on affine dans ces fourneaux de 48 à 52 quintaux de plomb d'œuvre en 12 à 13 heures , & nous observerons que mal à propos on se sert de cendres qui n'ont point été lessivées (1) , de manière qu'il y entre des grenailles de plomb qui remplacent l'alkali qui se vitrifie , & vient à la surface du bain ; ce qui se démontre par la richesse qu'elles acquièrent , puisqu'elles tiennent plus de deux lots par quintal. Il en est de même des litarges qui s'enrichissent également d'un lot , par la négligence des affineurs qui laissent passer des grenailles de plomb avec elles , & qui affinent souvent avec trop de chaleur. On verra par la table suivante , que la litarge ne tient qu'un gros , & le plomb révivifié plus d'un lot par quintal ; son déchet qui est porté de 17 à 18 livres par quintal est trop considérable.

§. XXII. Le raffinage de l'argent se fait ici sous une grande moufle de même qu'à Joachimstahl (2) , sur une grille de fer , au-dessous de laquelle est un cendrier de 6 pouces de hauteur. On place la coupelle ou test , formée de deux parties de cendre d'os & une de bois , humectée & battue suivant l'usage dans un poëlon de fer ; de 9 lignes d'épaisseur. La moufle ayant été mise par dessus , on l'entoure avec des pierres de grès taillées d'environ un pied de hauteur ; on remplit le total avec du charbon & on

(1) On ne fait d'autre préparation à ces cendres que de les bien tamiser sans les laver en aucune manière , & d'y mêler une partie de sable sur deux.

(2) Voyez le quatorzième Mémoire , Sect. VI. §. IX.

chauffe

chauffe le test , dans lequel on met 50 marcs d'argent : l'on procède ensuite comme à Joachimstahl. Cet argent n'est pas poussé au-delà de 11 den. 19 à 20 grains , parce qu'on l'allie en proportion dans la monnaie de Cremnitz , lorsqu'on juge qu'il est à peu près au titre ordinaire ; après avoir ôté les charbons qui sont à l'entrée de la moufle , on a un morceau de fer tranchant & arrondi , que l'on met dans l'argent encore liquide , pour le diviser en deux parties. Lorsqu'il est figé on verse de l'eau dessus , & on le retire en deux pièces pour le mettre plus facilement dans un creuset ; on opere en même tems dans trois ou quatre coupelles , & quand on en a 250 à 300 marcs de raffiné , on les fait fondre dans un grand creuset placé dans un fourneau à vent.

Pour le granuler , dès qu'il est en parfaite fusion , on le puise avec un petit creuset , & au bout d'une tenaille , pour le verser dans une grande bassine de cuivre remplie d'eau , qu'un autre ouvrier agite circulairement avec un bâton , pour faire précipiter l'argent en grenailles minces ; quand l'eau est trop chaude & qu'on a versé environ la moitié de ce qui étoit dans le creuset , on en met quelques lots dans une lingotiere pour l'essai. Ce lingot est divisé en deux parties , dont l'une est envoyée à la monnaie de Cremnitz , & l'autre est essayée sur le titre & sur l'or par le raffineur ; on continue de verser le reste de l'argent dans une autre bassine (1) pleine d'eau froide , jusqu'à ce qu'il n'en reste plus ; alors on décante l'eau des deux bassines. Mais comme il reste souvent quelques petites grenailles très-fines qui n'ont pu se précipiter , on met cette eau dans une grande cuve qu'on ne vide qu'une fois l'année , au fond de laquelle on trouve quelques lots d'argent. On fait sécher cet argent grenillé dans d'autres bassines beaucoup plus larges & moins profondes , en les plaçant sur le fourneau ; il est ensuite envoyé à la monnaie où l'on en fait le départ.

(1) Ces bassines dont la forme est celle d'un cône renversé , & supportées par un pied semblable à celui d'un verre à boire , ont trois pieds pour leur plus grand diamètre , 8 à 9 pouces pour le plus petit , & une profondeur de 2 pieds & demi.

Comment on granule l'argent.

Comment on brûle l'argent.

§. XXIII. Les boules d'or dont on a parlé dans le cinquieme Mémoire, Sect. II, §. VIII, & qu'on a retirées de l'amalgame avec le mercure, sont fondues toutes ensemble dans un creuset, & granulées de même que l'argent pour en faire un essai juste, & afin que les comptes de la chambre des mines se rapportent avec ceux de la monnoie de Crémnitz; car on ne pourroit faire le départ de ces boules qui ne contiennent qu'environ 4 lots d'argent & le reste en or, sans les refondre avec de l'argent.

TABLE pour la taxe du schlick de pyrite, faite le 28 Février 1756, par laquelle on fixe le prix qui doit être payé lorsque les compagnies le livrent dans les fonderies Impériales, eu égard à ce qu'il tient en or, en argent & en matte.

Première taxe suivant laquelle, & non autres, on recevra à Crémnitz, en livraison, le schlick de pyrite aussi pur qu'il est possible, contenant au moins 50 livres de matte: pour lors le quintal sera payé aux compagnies suivant la taxe ci-après, y compris l'or & l'argent qui y sera contenu.

LORSQU'É le minéral tient un gros d'argent par quintal, & le marc d'argent 10 jusqu'à 15 deniers d'or, le quintal sera payé zéro.

	liv.	fol.	den.
Si le marc de cet argent tient 16 jusqu'à 20 deniers d'or, le quintal sera payé		6	8
S'il tient 21 à 25 deniers d'or, le quintal sera payé		8	4
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal sera payé		10	10
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal sera payé		15	10
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal sera payé	1		
S'il tient 41 à 45 den. d'or, le quintal sera payé	1	5	
Lorsque le minéral ci-dessus tient un gros & demi d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 15 deniers d'or, le quintal sera payé		8	4

	liv.	fol.	den.
Si le marc de cet argent tient 16 à 20 deniers d'or, le quintal sera payé		17	11
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal sera payé	1	2	6
Si le marc de cet argent tient 26 à 30 deniers d'or, le quintal sera payé		12	6
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal sera payé	1	17	1
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal sera payé	2	6	8
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	2	17	8
Lorsque le minéral tient deux gros d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 jusqu'à 15 deniers d'or, le quintal sera payé	1		
Si le marc de cet argent tient 16 jusqu'à 20 deniers d'or, le quintal sera payé	1	15	
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal sera payé	2		
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal sera payé	2	9	3
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal sera payé	2	18	4
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal sera payé	3	8	4
S'il tient 41 à 45 den. d'or, le quintal sera payé	3	17	6
Lorsque le minéral tient 3 gros d'argent par quintal, & que le marc de cet argent tient 10 jusqu'à 15 deniers d'or, le quintal de ce minéral sera payé	2	3	9
Si le marc de cet argent tient 16 jusqu'à 20 deniers d'or, le quintal sera payé	3	2	6
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal sera payé	3	12	6
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal sera payé	4	6	8
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal sera payé	5		10
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal sera payé	5	15	
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	6	10	
Lorsque le minéral tient un lot d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 jusqu'à 15 den. d'or, le quintal de ce minéral sera payé	3	7	6

	liv.	fol.	den.
Si le marc de cet argent tient 16 jusqu'à 20 deniers d'or, le quintal fera payé	4	11	3
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal fera payé	5	5	10
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	6	4	7
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal fera payé	7	3	9
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal fera payé	8	2	11
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-dessus, le quintal fera payé	8	17	1
Lorsque le minéral tient un lot un quart d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 jusqu'à 15 deniers d'or, le quintal de ce minéral fera payé			
	4	10	10
Si le marc de cet argent tient 16 jusqu'à 20 deniers d'or, le quintal fera payé	6		
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal fera payé	6	18	9
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	8	2	8 $\frac{1}{2}$
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal fera payé	9	6	8
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal fera payé	10	5	10
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-dessus, le quintal fera payé	11	10	
Lorsque le minéral tient un lot & demi d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 jusqu'à 15 deniers d'or, le quintal de ce minéral fera payé			
	5	15	
Si le marc de cet argent tient 16 jusqu'à 20 deniers d'or, le quintal fera payé	7	3	4
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal fera payé	8	12	6
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	10		10
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal fera payé	11	5	
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal fera payé	12	13	4
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-dessus, le quintal fera payé	14	1	8
Lorsque le minéral tient un lot trois quarts d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 15 deniers d'or, le quintal de ce minéral fera payé			
	6	18	4

	liv.	fol.	den.
Si le marc de cet argent tient 16 jusqu'à 20 deniers d'or, le quintal fera payé	8	16	8
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal fera payé	10	5	
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	11	18	9
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal fera payé	13	7	6
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal fera payé	15		10
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-dessus, le quintal fera payé	16	9	2

Seconde taxe suivant laquelle, & non autres, on recevra à Schemnitz, en livraison, le schlick de pyrite aussi pur qu'il est possible, tenant au moins 50 jusqu'à 55 livres de matte par quintal; pour lors le quintal sera payé aux compagnies selon la taxe ci-après, y compris l'or & l'argent qui y sera contenu.

Lorsque le minéral tient un gros d'argent par quintal, & le marc de cet argent depuis 10 jusqu'à 14 deniers d'or, le quintal sera payé zéro.

	liv.	fol.	den.
Si le marc de cet argent tient depuis 15 jusqu'à 18 deniers d'or, le quintal fera payé	4		2
S'il tient depuis 19 jusqu'à 22 den. d'or, le quintal fera payé	5		10
S'il tient depuis 23 jusqu'à 26 den. d'or, le quintal fera payé	10		5
S'il tient depuis 27 jusqu'à 30 den. d'or, le quintal fera payé	13		4
S'il tient depuis 31 jusqu'à 34 den. d'or, le quintal fera payé	17		6
S'il tient depuis 35 jusqu'à 38 den. d'or, le quintal fera payé	1		1
Si le marc de cet argent tient depuis 39 jusqu'à 42 deniers d'or, le quintal fera payé	1	4	7
S'il tient depuis 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé	1	7	6
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé	1	11	8
S'il tient 51 à 54 den. d'or, le quintal fera payé	1	15	

	liv.	fol.	den.
Lorsque le minéral tient un gros & demi par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal fera payé		11	8
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal fera payé		17	6
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal fera payé	1	1	8
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal fera payé	1	7	6
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	1	13	4
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal fera payé	1	18	9
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal fera payé	2	2	11
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal fera payé	2	9	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé	2	14	7
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé	3		5
S'il tient 51 à 54 den. d'or, le quintal fera payé	3	5	
Lorsque le minéral tient deux gros d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal fera payé	1	4	7
Si le marc de cet argent tient depuis 15 jusqu'à 18 deniers d'or, le quintal fera payé	1	11	8
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal fera payé	1	18	4
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal fera payé	2	5	10
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	2	12	11
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal fera payé	3		
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal fera payé	3	7	6
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal fera payé	3	14	7
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé	4	1	8
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé	4	8	9
Si le marc de cet argent tient depuis 51 jusqu'à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal fera payé	4	15	10
Lorsque le minéral tient trois gros d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal fera payé	2	7	11
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal fera payé	3		

	liv.	fol.	den.
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal fera payé	3	9	7
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal fera payé	4	1	8
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	4	11	8
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal fera payé	5	2	11
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal fera payé	5	12	11
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal fera payé	6	4	7
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé	6	14	7
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé	7	5	10
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal fera payé	7	15	10
Si le minéral tient un lot d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 den. d'or, le quintal fera payé	3	14	2
Si le marc de cet argent tient depuis 15 jusqu'à 18 den. d'or, le quintal de cet argent fera payé	4	8	4
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal fera payé	5	2	6
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal fera payé	5	17	1
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	6	11	3
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal fera payé	7	5	10
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal fera payé	8		
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal fera payé	8	14	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé	9	8	9
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé	10	2	6
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal fera payé	10	3	4
Lorsque le minéral tient un lot un quart d'argent par quintal, & le marc de cet argent depuis 10 jusqu'à 14 deniers d'or, le quintal fera payé	4	18	4
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal fera payé	5	16	18
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal fera payé	6	13	19
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal fera payé	7	12	6
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	8	10	

	liv.	fol.	den.
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal fera payé . . .	8	9	4
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal fera payé . . .	10	5	10
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal fera payé . . .	11	4	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé . . .	12	1	8
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé . . .	13		
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal fera payé . . .	13	17	6
Lorsque le minéral tient un lot & demi d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal de ce minéral est payé . . .			
	6	3	4
S'il tient 15 à 18 den. d'or, le quintal est payé . . .	7	5	
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal est payé . . .	8	6	8
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal est payé . . .	9	8	4
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal est payé . . .	10	9	7
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal est payé . . .	11	11	3
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal est payé . . .	12	12	6
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal est payé . . .	13	14	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal est payé . . .	14	15	10
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal est payé . . .	15	17	6
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal est payé . . .	16	18	9
Lorsque le minéral tient un lot trois quarts d'argent par quintal, & que cet argent tient par marc 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé . . .			
	7	7	11
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé . . .			
	8	13	4
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé . . .	9	17	11
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé . . .	11	3	9
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé . . .	12	8	4
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé . . .	13	14	2
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé . . .	14	18	4
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé . . .	16	4	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé . . .	17	8	9
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé . . .	18	15	

S'il

	liv.	fol.	den.
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal fera payé . . .	19	18	9
Lorsque le minéral tient deux lots d'argent par quintal, & que cet argent tient par marc 10 à 14 deniers d'or, le quintal est payé . . .			
	8	13	4
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé . . .			
	10	2	1
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé . . .	11	10	10
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé . . .	12	19	2
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé . . .	14	7	11
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé . . .	15	16	8
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé . . .	17	5	5
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé . . .	18	14	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé . . .	20	2	11
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé . . .	21	11	3
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal fera payé . . .	23		
Lorsque le minéral tient deux lots un quart d'argent par quintal, & que cet argent tient par marc 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé . . .			
	9	17	6
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 deniers d'or, le quintal sera payé . . .			
	11	10	5
S'il tient 19 à 22 deniers d'or, le quintal sera payé . . .	13	2	1
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé . . .	14	15	
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé . . .	16	6	2
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé . . .	17	19	7
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé . . .	19	10	10
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé . . .	21	4	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé . . .	22	15	5
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé . . .	24	8	4
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal sera payé . . .	26		
Lorsque le minéral tient deux lots & demi d'argent par quintal, & que cet argent tient par marc 10 à 14			

liv. sols. den.

deniers d'or, le quintal du minéral sera payé.	11	2	11
Si le marc d'argent tient 15 à 18 deniers d'or, le quintal sera payé	12	18	9
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé	14	14	7
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé	16	10	5
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé	18	6	3
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé	20	2	1
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé	21	17	10
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé	23	13	9
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé	25	10	
S'il tient 47 à 50 deniers d'or le quintal sera payé	27	5	5
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	29	1	8
Lorsque le minéral tient deux lots trois quarts d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé			
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 deniers d'or, le quintal sera payé	12	7	6
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé	14	7	6
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé	16	5	10
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé	18	5	10
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé	20	4	7
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé	22	5	
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé	24	3	9
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé	26	4	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé	28	2	6
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé	30	2	11
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	32	1	8

Troisième taxe suivant laquelle, & non autres, on recevra à Schemnitz, en livraison, le schlick de pyrite aussi pur qu'il est possible, tenant 57 livres de matte, & au-dessus pour cent: pour lors le quintal sera payé aux compagnies suivant la taxe ci-après, y compris l'or & l'argent qui y sera contenu.

Lorsque le minéral tient un gros d'argent par quintal, & que le marc de cet argent tient 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé zéro.

Si le marc de cet argent tient 15 à 18 deniers d'or, le quintal sera payé	liv.	sols.	den.
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé	4	2	
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé	7	11	
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé	11	3	
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé	15		
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé	18	9	
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé	1	2	6
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé	1	6	3
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé	1	10	
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé	1	13	9
S'il tient 51 à 54 den. d'or, le quintal sera payé	1	17	6

Lorsque le minéral tient un gros & demi d'argent par quintal, & que le marc de cet argent tient 10 à 14 den. d'or, le quintal sera payé

Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	12	6	
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé	18	4	
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé	1	4	2
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé	1	9	7
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé	1	15	
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé	2	5	
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé	2	4	5
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé	2	10	12
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé	2	15	10
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé	3		10

	liv.	fol.	den.
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	3	6	8
Lorsque le minéral tient deux gros d'argent, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé	1	5	5
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	1	12	11
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé	2		5
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé	2	7	11
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé	2	15	5
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé	3	2	6
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé	3	8	4
S'il tient 39 à 42 deniers d'or, le quintal sera payé	3	15	10
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé	4	2	11
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé	4	10	3
S'il tient 51 à 54 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	4	17	11
Lorsque le minéral tient trois gros d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé	2	10	10
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	3	2	1
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé	3	13	4
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé	4	2	6
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé	4	13	4
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé	5	4	2
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé	5	15	10
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé	6	6	8
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé	6	15	10
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé	7	7	1
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal sera payé	7	18	4
Lorsque le minéral tient un lot d'argent par quin-			

	liv.	fol.	den.
tal, & que le marc de cet argent tient 10 à 14 d.d'or, le quintal sera payé	3	15	10
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal de cet argent sera payé	4	10	10
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé	5	4	2
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé	5	18	9
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé	6	13	4
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé	7	8	4
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé	8	1	3
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé	8	15	10
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé	9	10	10
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé	10	6	10
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal sera payé	10	18	9
Lorsque le minéral tient un lot un quart d'argent par quintal, & que le marc de cet argent tient 10 à 14 den. d'or, le quintal sera payé	5	1	3
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	5	17	11
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé	6	16	8
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé	7	15	
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé	8	11	8
S'il tient 31 à 34 deniers d'or, le quintal sera payé	9	10	
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé	10	8	9
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé	11	5	5
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé	12	4	2
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé	13	2	6
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal sera payé	13	19	2
Lorsqu'un minéral tient un lot & demi d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé	6	5	
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	7	7	1

	liv.	so's.	den.
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal fera payé	8	9	2
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal fera payé	9	9	7
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	10	11	8
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal fera payé	11	14	2
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal fera payé	12	14	7
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal fera payé	13	16	8
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé	14	17	1
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé	15	19	2
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal fera payé	17	1	3
↳ Lorsque le minéral tient un lot trois quarts d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 den. d'or, le quintal fera payé	7	10	
Si le marc tient 15 à 18 den. d'or, le quintal fera payé	8	15	10
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal fera payé	10		
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal fera payé	11	5	10
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	12	10	
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal fera payé	13	15	10
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal fera payé	15	1	8
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal fera payé	16	5	10
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé	17	11	8
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé	18	15	10
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal fera payé	20	1	8
↳ Lorsque le minéral tient deux lots d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 den. d'or, le quintal fera payé	8	15	5
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 deniers d'or, le quintal fera payé	10	5	
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal fera payé	11	12	11
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal fera payé	13	2	6
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	14	10	5
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal fera payé	16		
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal fera payé	17	7	6

	liv.	so's.	den.
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal fera payé	18	17	1
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé	20	5	
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé	21	14	7
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal fera payé	23	2	1
↳ Lorsque le minéral tient 2 lots un quart d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal fera payé	10		10
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal fera payé	11	12	1
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal fera payé	13	5	15
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal fera payé	14	17	1
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	16	10	5
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal fera payé	18	1	8
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal fera payé	19	13	4
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal fera payé	21	6	8
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé	22	17	11
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé	24	11	3
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal fera payé	26	2	6
↳ Lorsque le minéral tient 2 lots & demi d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal fera payé	11	5	10
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal fera payé	13	1	3
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal fera payé	14	17	11
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal fera payé	16	13	4
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal fera payé	18	8	4
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal fera payé	20	5	5
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal fera payé	22		5
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal fera payé	23	15	5
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal fera payé	25	12	6
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal fera payé	27	7	11
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal fera payé	29	2	11

Mine d'argent d'Annaberg dans la basse Autriche.

§. I. Cette mine fut découverte en 1752 dans une forêt, sur une montagne fort élevée, dont le rocher est une pierre à chaux, comme toutes celles qui l'environnent; ce sont des couches qui se croisent en différens sens, & qui quelquefois sont coupées en angle droit par d'autres qui ne renferment point de minéral. La direction la plus commune de celles qui produisent, est entre 9 & 11 heures, & leur pente de 60 à 70 degrés. Le minéral le plus abondant est une pierre calcaire, dans laquelle on n'apperçoit rien même avec la loupe, quoiqu'il y ait des morceaux riches de plusieurs marcs.

Direction
des couches.

« M. Justi, auteur d'une dissertation sur cette mine, prétend » que l'argent y est minéralisé par un alkali fixe ou plutôt » dissout par un foie de soufre, & que l'on ne peut en retirer le » métal par les essais ordinaires. Il rapporte même que l'on en » a fait plusieurs épreuves à la monnoie de Vienne sans en retirer » le fin; que cette mine n'auroit pas été exploitée s'il n'avoit pas » fait connoître sa richesse ».

Especes des
minerais.

§. II. Ces minerais présentent plusieurs especes; on en voit d'assez durs pour prendre le poli, dans lesquels on apperçoit des veines d'argent natif; d'autres plus tendres, où il paroît y avoir de la mine d'argent vitrée, & quelquefois encore de celle d'argent rouge, & des petites veines de la blanche, dans un minéral qui se trouve ordinairement dans des cavités ferrugineuses, & ayant une especes d'ocre pour enveloppe; d'autres morceaux sont tachés de verd & de bleu, ce qui paroît désigner le cuivre: « mais M. Justi dit avoir fait toutes les expériences imaginables » pour l'y découvrir, sans avoir pu en obtenir, & que c'est un » effet de l'alkali avec l'argent; car il assure avoir donné avec un » alkali, la couleur bleue & verte à l'argent le plus pur. On fait » pourtant qu'en chymie l'alkali est la pierre de touche du cuivre ».

Cette

Cette mine produit encore du minéral de plomb, qui, à une demie-lieue de là dans la même montagne, & la même especes de rocher, est assez abondant; il ressemble à de la mine de plomb noire; quoiqu'on ne le trouve pas crySTALLISÉ comme elle, il paroît être dissout; s'il étoit blanc, il seroit transparent. Presque toute la pierre à chaux de cette mine tient un peu d'argent, mais en trop petite quantité pour pouvoir la bocarder avec avantage. Le schlicht que l'on en retireroit, ne seroit pas plus riche que le minéral même avant que d'être lavé; nous pensons que si on le calcinoit dans des grands fours à chaux, on pourroit par le lavage en faire aisément la séparation, comme cela se pratique pour des minerais plus riches.

Mine de
plomb singu-
liere.

§. III. Dans le triage des minerais, on en distingue trois classes que l'on sépare: le plus riche doit tenir au-dessus de 30 lots d'argent par quintal, le moyen depuis 2 jusqu'à 30, & le plus pauvre de 1 à 2. Ce sont les mineurs qui font ce triage à prix fait, & le cassent en morceaux de la grosseur d'une noisette: tout le menu minéral est lavé & passé au crible, & ensuite trié sur une table par de jeunes garçons; celui de plomb est également mis à part.

Triage des
minerais.

§. IV. Tous les minerais dont le quintal tient 30 lots d'argent & au-dessous, sont grillés dans un fourneau de réverbere à deux chauffes, semblables à ceux de Schemnitz que nous avons décrit art. VII de la premiere Section. On en met 8 quintaux à la fois, que l'on retire après trois heures de feu pour être fondu. Le plus pauvre de 1 à 2 lots est lavé pour concentrer l'argent dans un plus petit volume: ce lavage se fait dans une caisse allemande ou *schlem graben*; il est alors réduit au tiers de son poids, de sorte que celui qui ne tenoit que 2 lots, en tient de 6 à 8 par quintal. De cette opération il résulte une perte d'un gros d'argent qui est entraîné par l'eau; ce qui semble appuyer le sentiment de M. Justi, qui prétend qu'une partie de l'argent est dissout dans le minéral par un alkali. Cette perte est de peu de conséquence, en comparaison des frais considérables qu'exige ce minéral, eu égard

Grillage des
minerais.

Lavage du
minéral grillé.

à la pauvreté : si on n'en diminueoit pas le volume, il ne payeroit pas même ceux de la fonte. Si dans les environs on avoit une mine d'argent unie à du quartz & de la pyrite, on en fondroit au-dessous d'un lot avec bénéfice, comme on le fait en Saxe.

Fourneaux. §. V. Les fourneaux qui servent à la fonte des minerais font les mêmes qu'à Schemnitz ; ceux ci n'en different que dans le placement de la tuyere qui est beaucoup mieux ; elle est ici élevée d'un pied au-dessus du niveau du bassin de l'avant-foyer : d'ailleurs on ne fait point de trace dans le fourneau, la matiere coule continuellement par l'œil ; la brasque est de partie égale de poussier de charbon & d'argille.

Fonte crue. §. VI. Le mélange pour cette fonte est de 100 quintaux de minéral grillé, partie de celui qui a été lavé & partie de celui qui ne l'est pas, dont le quintal tient au-dessous de 10 lots d'argent, auxquels on ajoute 67 à 68 quintaux de pyrites, & sur le total environ 200 quintaux de scories du travail riche. Si ce mélange est trop fluide, & que l'on craigne que ces dernières entraînent de la matte avec elles & conséquemment du fin, on fait une addition d'argille d'environ 2 quintaux sur 12 de minéral ; c'est dans cette proportion que nous l'avons vu faire. On procede du reste à la conduite de la fonte comme à Schemnitz ; les mattes qui en proviennent tiennent de 10 à 12 lots par quintal plus ou moins, ce qui dépend de la richesse des minerais, & du plus ou moins de pureté des pyrites.

La durée de la fonte de ce mélange est d'une semaine, pour lequel on consomme de 100 à 120 mesures de charbon (1).

On ne donne aux mattes qu'un seul feu de grillage ; elles sont ensuite fondues dans le même fourneau sur une brasque de trois parties de charbon, & cinq d'argille.

Fonte des mattes. §. VII. Le mélange pour la fonte riche est toujours de moitié matte grillée & de moitié minéral, depuis 10 jusqu'à 40 lots d'argent par quintal & au-dessus ; quand on a de celle qui provient du

(1) Cette mesure est de douze pieds cubes,

travail riche, on en ajoute aussi dans cette fonte, mais en diminuant de la première la même quantité, pour que la proportion soit toujours égale. On y mêle aussi des déchets des fonderies, comme on le voit dans l'exemple suivant.

- 3 Quintaux de matte riche grillée à un feu.
- 7 Quintaux de matte ordinaire, *idem*.
- 10 Quintaux de minéral.
- 12 Quintaux de scories du travail riche.
- 2 Quintaux débris de fourneaux.

Et 1 Quintal de la poussière qui se ramasse dans les cheminées, qui tient 1 lot & demi ; elle forme un objet de 20 quintaux par mois.

Le plomb que l'on y ajoute est toujours en proportion de sa richesse & de celle des minerais, de manière que le quintal tienne 80 à 100 lots ; en un mot, on l'enrichit autant qu'il est possible, mais on observe d'essayer de tems en tems les scories, parce que si elles entraînoient du plomb ou de l'argent, il faudroit changer le mélange, soit en y ajoutant des scories ou d'autres matieres pour accélérer ou retarder la fonte. L'une & l'autre extrémité est pernicieuse.

Anciennement on imbiboit le plomb dans le bassin de réception, comme cela se pratique à Schemnitz ; mais on a reconnu depuis qu'il est plus avantageux de l'ajouter dans la fonte, en le divisant sur la *schlicht* ou journée, de manière qu'il y ait trois ou quatre percées, c'est-à-dire, la quantité à peu près nécessaire pour remplir le bassin de l'avant-foyer. On enleve la matte en feuilles ou plaques, & on puise le plomb pour le verser dans des moules ronds.

§. VIII. On n'ajoute dans la fonte du minéral de plomb que des scories ; mais seulement la quantité suffisante pour la rendre fluide. La brasque est très-légère, elle n'est composée que d'une partie d'argille, sur 7 à 8 de poussier de charbon : le trou de la percée est presque toujours ouvert, ou plutôt on ne bat que

Fonte du minéral de plomb.

Mélange.

légèrement la brasque dans cet endroit. La fonte une fois commencée, il n'y a que les scories qui restent dans le bassin de l'avant-foyer; le plomb coule continuellement à travers la brasque pour se rendre dans celui de réception, d'où on le retire lorsqu'il y en a une certaine quantité de rassemblé. Ce minéral tient ordinairement 15 livres de plomb par quintal, & ce plomb 20 lots d'argent; c'est celui que l'on ajoute dans la fonte riche, & que l'on enrichit jusqu'à 100 lots par la concentration.

On procède à l'affinage de l'argent de même qu'à Schemnitz. On le brûle dans un fourneau semblable à celui de Joachimsthal en Bohême.

Observations sur les fontes.

§. IX. Dans le commencement de l'exploitation de cette mine, on fit des dépenses considérables en épreuves, sur la meilleure méthode de séparer l'argent du minéral; on fit apporter de tout côté, de différentes especes de pierres pour trouver un bon fondant. On essaya encore de transporter le minéral à Schemnitz pour y être traité, mais les frais excéderent la valeur. On parvint enfin au procédé que nous venons de décrire; il est bien étonnant que l'on n'ait pas songé d'abord à l'intermede des pyrites. Quoi qu'il en soit, les opérations paroissent assez bien entendues; il n'y auroit que quelque changement à faire dans la construction des fourneaux de grillage & de fonte, pour l'économie du bois & du charbon. La fonte du minéral de plomb est très-bien imaginée, puisqu'on évite la vitrification d'une grande quantité de ce métal, qui bien loin de rester exposé à la grande chaleur, comme cela arrive dans d'autres fonderies, est aussi-tôt environné de phlogistique.



SEPTIEME MÉMOIRE.

SUR LES MINES D'OR, D'ARGENT ET DE MERCURE DU PÉROU (1).

SECTION PREMIERE.

Extrait du voyage de M. Frézier à la mer du Sud, concernant les mines (2).

Page 96. **T**ITIL est un petit village situé un peu plus qu'à demi-côte d'une haute montagne remplie de mines d'or; outre qu'elles ne sont pas fort riches, le minéral en est fort dur; il y a peu d'ouvriers depuis qu'on en a trouvé de meilleures dans d'autres endroits: d'ailleurs l'eau manque aux moulins pendant quatre mois de l'été. Il y avoit du tems de ce voyageur cinq de ces moulins que les Espagnols appellent *trapiches*; ils sont faits à peu près comme ceux qui servent en France pour écraser les pommes: c'est une grande pierre ronde de 5 à 6 pieds de diamètre, creusée d'un canal circulaire, profond de 18 pouces. Cette pierre est percée dans le milieu pour y passer l'axe prolongé d'une roue horizontale posée au-dessus, & bordée de demi-godets contre lesquels l'eau vient frapper pour la faire tourner. Par ce moyen on fait rouler dans le canal circulaire, une roue posée

Mines d'or de Titil.

(1) Je tiens ce manuscrit de feu M. Hellot.

(2) La mer du sud fut découverte en 1513, par un gentilhomme nommé *Vasco Nunez de Balboa*, né à Xeves de Badajos; mais l'époque véritable de la premiere découverte & du nom du Pérou est de 1515. François Pizarro avec ses quatre freres, & Diego d'Almagro, n'entrèrent dans le pays pour le conquérir qu'en 1531. Huit ans après la mort de *Huayna Capac*, qui mourut en 1523, Manco Capac fonda la monarchie des Incas qui n'ont regné qu'un peu plus de 400 ans, & non pas 600 ans, comme l'a rapporté le P. Blasvalera.

de champ, qui répond à l'axe de la grande. Cette roue se nomme *volteadora*, c'est-à-dire, la tournante; son diamètre ordinaire est de 3 pieds 4 pouces, & son épaisseur de 10 à 15 pouces. Elle est traversée dans son centre par un axe assemblé dans le grand arbre, qui la faisant tourner verticalement, écrase la pierre qu'on a tirée de la mine, que les gens du pays appellent le métal. Les François le nomment *minérai*; il y en a de blanc, de rougeâtre & de noirâtre, mais la plupart ne montre point d'or à l'œil. Dès que les pierres sont un peu écrasées, on y jette une certaine quantité de mercure qui s'attache à l'or que la meule a séparé de la pierre; pendant ce tems on fait tomber dans l'auge circulaire, un filet d'eau conduite avec rapidité par un petit canal, pour délayer la terre qu'elle entraîne dehors par un trou fait exprès; l'or incorporé avec le mercure tombe au fond, & y demeure retenu par sa pesanteur. On moud par jour un demi *caxon*, c'est-à-dire, 25 quintaux de minérai, & quand on a cessé de moudre, on ramasse cette pâte d'or & de mercure, qu'on trouve au fond de l'endroit le plus creux de l'auge: on la met dans un rouet de toile pour en exprimer le mercure autant qu'il est possible; on la fait ensuite chauffer pour évaporer ce qui reste, & c'est ce qu'on appelle de l'or en *pigne*.

Pignes.

Pour dégager entièrement l'or du mercure, il faut fondre la *pigne*, & alors on en connoît le juste poids & le véritable titre: chaque jour les mineurs d'or ont l'avantage sur les mineurs d'argent, de savoir ce qu'ils gagnent. Le poids de l'or se mesure par *castillans*; un *castillan* est la centième partie d'une livre poids d'Espagne: il se divise en huit *tomines*; ainsi 6 *castillans* & 2 *tomines* font une once; mais il y a 6 & un tiers pour cent de moins au poids d'Espagne qu'à notre poids de marc. Le titre de l'or se compte par *quilates* ou *karats*, qu'on borne à 24 pour cent le plus haut; celui des mines de Titil est de 20 à 21, suivant la qualité du minérai. 50 quintaux, ou chaque *caxon* donne 4, 5 & 6 onces d'or; quand il n'en donne que 2, le mineur ne retire que

ses frais, mais il est quelquefois bien dédommagé quand il trouve de bonnes veines. Les mines d'or sont de toutes les mines métalliques les plus inégales, d'où il arrive qu'il est plus rare de voir un mineur d'or riche qu'un mineur d'argent. *L'or ne paie au roi, que le vingtième*, qu'on nomme *covo*, du nom d'un particulier à qui il fit cette grace; car on en payoit le quint comme de l'argent.

Page 98. Toutes les mines appartiennent à qui les découvre; il suffit de présenter requête à la justice pour se les faire adjudger: on mesure sur la veine 80 *varres* de longueur, c'est-à-dire, 246 pieds, & 40 en largeur, pour celui à qui elle est accordée. Il choisit cette étendue où bon lui semble, ensuite on en mesure 80 autres qui appartiennent au roi; le reste revient au premier prétendant en même mesure, & il en dispose comme il lui plaît; ce qui appartient au roi est vendu au plus offrant, qui veut acheter une richesse inconnue & incertaine. Ceux qui veulent travailler de leurs bras obtiennent sans peine du mineur, une veine à exploiter; ce qu'ils tirent est pour leur compte, en lui payant les droits du roi & le louage du moulin qui est si considérable, qu'il y en a qui se contentent du profit qu'il donne, sans faire travailler aux mines.

A la descente de la montagne du Titil est un riche *lavadero* ou lavoir d'or, où l'on trouve souvent des morceaux d'or natif du poids d'environ une once.

Page 100. Il y a un lavage auprès de la Palme, à 4 lieues à l'est-sud-est de *Valparaiso*; les jésuites y font travailler pour leur compte: on creuse au fond des coulées, dans les angles rentrants, où l'on juge par certaines marques qu'il peut y avoir de l'or; car il ne paroît point à l'œil dans les terres où il est. Pour faciliter cette excavation, on y fait couler un ruisseau, dont le courant délaie & entraîne la terre facilement en la remuant, & quand on est arrivé au banc de terre où est l'or, on détourne le ruisseau pour creuser à force de bras; c'est cette terre qu'on porte dans un petit bassin fait par son plan, comme un soufflet de forge,

dans lequel on fait couler de l'eau avec rapidité pour la délayer ; & afin qu'elle la détrempe mieux , on détache l'or qui y est mêlé. On la remue sans cesse avec un crochet de fer qui sert aussi à ramasser les pierres qu'on jette hors du bassin ; cette manœuvre est nécessaire pour qu'elles n'arrêtent pas le cours de l'eau qui doit tout entraîner , à l'exception de l'or qui par sa pesanteur se précipite dans le fond , parmi un sable noir fin où il n'est gueres moins caché que dans la terre , s'il n'y a de gros grains du moins comme une lentille. Il s'en trouve quelquefois de plus gros , & dans le lavoir dont on a parlé , on en avoit tiré un de 3 marcs ; il s'en échappe cependant hors du bassin quelques particules , à quoi l'on pourroit remédier. Après avoir détourné l'eau , on ramasse ce sable , & on le met dans un grand plat de bois (1) , au milieu duquel est un petit enfoncement de 3 ou 4 lignes ; on le remue à la main en le tournant dans l'eau , de manière que tout ce qu'il y a de terre & de sable se répand par-dessus les bords ; l'or seul reste dans le fond en grains , plus ou moins gros , de toutes sortes de figures , pur , net & de sa couleur naturelle , sans qu'il soit besoin d'autre art ; ce qui est beaucoup plus avantageux lorsque la terre est médiocrement riche , que de travailler aux minières. On fait peu de frais ; il ne faut pour cela ni moulins , ni mercure , ni ciseaux , ni masses pour rompre les veines avec beaucoup de travail ; il ne faut que des pelles , le plus souvent faites avec des omoplates de bœuf.

On trouve dans toutes les coulées du Chily , de la terre dont on peut tirer de l'or plus ou moins ; elle est ordinairement rougeâtre & mince vers la surface. A hauteur d'homme elle est mêlée de grains de gros sable où commence le lit d'or , & en creusant plus bas , sont des bancs de fond pierreux , comme d'un rocher pourri , bleuâtre , mêlé de quantité de pailles jaunes qu'on prendroit pour de l'or , mais qui ne sont en effet que des pyrites ou marcaffites , si minces & si légères que l'eau les entraîne : au-

(1) C'est ce que nous nommons *trog* ou *sébille*.

deffous

deffous de ces bancs de pierres on ne trouve plus d'or , il semble qu'il est retenu deffous pour être tombé de plus haut.

Page 104. La montagne de *Saint-Christofle* de *Lampanguy* est auprès de la *Cordiliere* , environ 31 degrés de latitude à 80 lieues de *Valparaisso* ; on y a découvert en 1710 , quantité de mines de toutes sortes de métaux , or , argent , fer , plomb , cuivre , étain ; l'or y est au titre de 21 à 22 karats. Le minéral y est dur ; mais à 2 lieues de là , dans la montagne de *Claoïn* , il est tendre , presque friable , & l'or y est en poudre si fine qu'on ne peut l'apercevoir.

La vallée de *Quillota* à 9 lieues au nord-est de *Valparaisso* , étoit si abondante en or , que le général *Valdivia* y bâtit une forteresse qui depuis a été détruite par les Indiens , & l'on a cessé d'y faire des recherches.

Page 121. Dans tous les ruisseaux de la vallée de *Coquimbo* , dépendante du Chily , on trouve de l'or. A 9 lieues vers l'est de la ville , il y a des lavoirs où l'on travaille toujours avec beaucoup de profit. Les habitans prétendent que l'or s'y forme continuellement sur les montagnes ; il y a assez de mines d'or & d'argent pour occuper 400 ouvriers. Les mines de cuivre sont aussi très-fréquentes dans les environs de *Coquimbo*.

Page 127. Mines d'or au-dessus de la ville de *Copiapo* : le *caxon* y rend jusqu'à 12 onces d'or ; l'once de ce métal s'y vend fondu , 12 à 13 piastres & demie : on y trouve aussi des mines de fer , de cuivre , d'étain , de plomb , de l'aimant & du *Lapis Azuli*. Dans les hautes montagnes de la *Cordiliere* , à 40 lieues du port , sont les mines du plus beau soufre ; il se vend à raison de trois piastres le quintal rendu au port pour le transporter à Lima.

Page 131. *Lipes* est un lieu de mines qui ont fourni beaucoup d'argent.

Potosi qui en est à 70 lieues est une ville renommée (1). La

(1) Conquête du Pérou , tome 2 , page 213. Le capitaine *Carvajal* a découvert les mines d'argent du *Potosi* : voici comment quelques Indiens trouverent à 18 lieues de

montagne au bas de laquelle elle est située, a fourni autrefois des richesses immenses, & en fournit encore. Il y a eu jusqu'à 120 moulins, mais il n'en reste plus que 40 qui même ne sont pas tous occupés : à 12 lieues de l'isle d'*Iquique* on a découvert en 1713, des mines d'argent dont on espéroit beaucoup.

Fabrication
des pignes
au *Potosi*.

Page 140. Après avoir concassé la pierre qu'on tire de la mine, on la moud dans les moulins à meule dont on a parlé, ou sous les pilons d'un bocard, qui pèsent environ 200 livres : on tamise ensuite cette poudre par des cribles de fer ou de cuivre pour en tirer la plus fine, & remettre la plus grosse au moulin. Dans les petites mines on pile le minéral avec de l'eau pour en former une boue, que l'on fait couler dans un réservoir, au lieu que quand on le moud à sec, il faut ensuite le détremper & le paîtrir avec les pieds pendant long-tems. Pour cet effet, dans un emplacement fait exprès, on range cette poudre par tables ou couches d'environ un pied d'épaisseur, qui contiennent chacune 25 quintaux de minerais, sur lequel on verse environ 200 livres de sel marin plus ou moins suivant sa qualité. On le paîtrit & on le fait incorporer avec la terre pendant 2 ou 3 jours, ensuite on y jette une certaine quantité de mercure, en pressant avec la main une bourse de peau dans laquelle on le met pour le faire sortir par gouttes, suivant la qualité & la richesse du minéral : on en emploie pour chacun 10, 15 ou 20 livres ; car plus il est riche, plus il en faut pour ramasser l'argent qu'il contient. Ainsi on n'en connoît la dose que par une longue expérience ; on charge un Indien du soin de paîtrir une de ces tables huit fois par jour, afin que le mercure puisse bien s'incorporer avec l'argent ; pour cela on y mêle souvent du sel marin quand le minéral est gras,

la ville de la Plata, une montagne fort haute & seule au milieu d'une plaine dont elle est environnée. A quelques indices, ils y reconnurent des mines d'argent ; par l'essai, ils avoient d'un quintal 80 marcs : ces mines entreprises, chaque Indien fournissoit à son maître deux marcs d'argent par semaine, sans ce qu'il gardoit pour lui, en se servant de *guairas* ou petits fourneaux indiens. Tous ceux qui tiroient de l'or à *Carabaya* & dans les rivières, quitterent & se rendirent au *Potosi*.

en quoi il faut user de précaution ; car on dit que quelquefois il s'échauffe si fort, qu'on n'y trouve plus ni mercure ni argent, ce qui paroît incroyable ; souvent aussi on y mêle du minéral de plomb ou d'étain, pour faciliter l'opération du mercure, qui dans les grands froids se fait plus lentement que dans les tems modérés ; c'est par cette raison qu'au *Potosi* & à *Lipes*, on est souvent obligé de paîtrir le minéral pendant un mois ou six semaines ; mais dans des pays plus tempérés, il s'amalgame en 8 à 10 jours.

Pour faciliter le mercure à s'amalgame, on a dans quelques endroits, comme à *Buno*, des emplacements voûtés en briques, sur lesquels on fait du feu pour échauffer le minéral pendant 24 heures. Quand on croit que le mercure a ramassé tout l'argent, l'essayeur en prend un peu de chaque & le lave dans une assiette ou bassin en bois : il connoît par la couleur du mercure qui se précipite dans le fond s'il a fait son effet ; car lorsqu'il est noirâtre, c'est une preuve que le minéral a eu trop de feu, on y remet du sel ou autre drogue ; ils disent alors que l'argent s'enfuit. Si le vif argent est blanc, on en met un peu sous le pouce ; & en l'appliquant vite dessus, l'argent reste attaché au doigt, & le mercure s'échappe en globules. Enfin quand on reconnoît que tout l'argent est amalgamé, on transporte la terre dans un bassin où tombe un ruisseau pour la laver, à peu près comme on a dit qu'on lavoit l'or, excepté que l'on ne se sert point de crochet pour la remuer, mais seulement avec les pieds ; du premier bassin elle tombe dans un second, où on la remue encore pour la bien délayer, & de ce second elle passe à un troisième où l'on procède de même. Après que le tout a été lavé & que l'eau est claire, on trouve au fond des bassins garnis de cuir, le mercure incorporé avec l'argent, ce qu'on nomme *la pella* ; on la met dans une chauffe de laine de vigogne suspendue pour faire couler une partie de mercure, on la lie, on la bat & on la presse fortement, en appliquant par dessus des morceaux de bois plat, & quand on en a tiré ce qu'on a pu, on met cette

pâte dans un moule construit en planches, dont la forme est celle d'une pyramide octogone tronquée, & dont le fond est une plaque de cuivre percée de petits trous. On la foule dans ce moule pour l'affermir, & lorsqu'on veut faire plusieurs *pignes* de différens poids, on les divise par de petits lits de terre qui empêchent la continuité; pour cela il faut peser *la pella*, & en déduire les deux tiers pour ce qu'elle contient de mercure, & l'on fait à peu de chose près, ce qu'il y aura d'argent net.

On leve ensuite le moule, & on met la *pigne* avec sa base de cuivre sur un trépied posé sur un grand vase plein d'eau, on l'enferme sous un chapiteau de terre qu'on couvre de charbons, dont on entretient le feu pendant quelques heures, afin que la *pigne* s'échauffe vivement, & que le mercure qu'elle contient en forte en fumée; mais comme cette fumée n'a point d'effor, elle circule dans le vide qui est entre la *pigne* & le chapiteau, & venant à rencontrer l'eau qui est au-dessous, elle se condense & tombe au fond transformée de nouveau en mercure; ainsi on en perd peu, & le même sert à plusieurs fois; mais il faut en augmenter la dose parce qu'il s'affoiblit. On consommoit autrefois au Potosi 6 à 7000 quintaux de mercure selon *Acosta*, d'où l'on peut connoître la quantité d'argent qu'on en tiroit.

Comme dans la plus grande partie du Pérou, il n'y a ni bois ni charbons, mais seulement de l'herbe qu'on appelle *icho*, on s'en sert pour chauffer les *pignes*, par le moyen d'un four construit auprès de la *Desazo gadodera*, ou fourneau à dessécher l'argent & à le purger du mercure, & l'on en communique la chaleur par un canal où le mercure en vapeurs s'engouffre.

Quand le mercure est évaporé, il ne reste plus qu'une masse de grains d'argent contigus, fort légère & presque friable, qu'on appelle *pigne*, *pina*, marchandise de contrebande hors des mines, puisque par les loix on est obligé de la porter aux caisses royales ou à la monnoie pour en payer le *quint*; & où elle est fondue en lingots, sur lesquels on applique les armes de la couronne, celles

du lieu où ils sont faits, leur poids & leur qualité avec le titre. On est sûr que les lingots *quintés* sont sans fourberie (1), au lieu que ceux qui sont des *pignes* mettent souvent dans le milieu du fer, du sable, &c. pour en augmenter le poids; ainsi il est prudent de les faire ouvrir & rougir au feu. Si la *pigne* est falsifiée, le feu la fait noircir, ou jaunir, ou fondre plus facilement; cette épreuve sert encore à les priver de l'humidité qu'elles contractent, dans les endroits où on les met exprès pour les rendre plus pesantes. En effet, on peut augmenter leur poids d'un tiers en les trempant dans l'eau lorsqu'elles sont toutes rouges, soit aussi pour les purger du mercure, dont le bas de la *pigne* est toujours plus imprégné que le haut.

Le minéral, ou comme on le nomme au Pérou, le métal dont on tire l'argent, n'est pas toujours de même qualité, consistance ni couleur.

Il y en a de blanc & gris mêlé de taches rouffes ou bleuâtres, on le nomme *Plata blanca*. Les mines de *Lipes* sont la plupart de cette qualité; pour l'ordinaire on y distingue à l'œil quelques grains d'argent, souvent même de petites palmes entre les lits du rocher. Il y en a au contraire qui est noir comme du mâchefer, où l'argent ne paroît pas, on le nomme *Négrillo*; quelquefois il est noir mêlé de plomb, l'argent y paroît en le grattant avec quelque chose de rude. C'est ordinairement le plus riche & celui qui revient à moins de frais, parce qu'au lieu de le faire paître avec le mercure, on le fait fondre dans des fourneaux où le plomb s'évapore à force de feu, & laisse l'argent pur & net: c'est de ces mines que les Indiens tiroient leur argent; car ils ne connoissoient pas le mercure, & comme ils avoient peu de bois, ils chauffoient leurs fourneaux avec de l'*icho* & des crottes de *Klamas* ou autres animaux, & ils les exposoient sur les montagnes, afin que le vent entretînt le feu dans sa force.

(1) Les lingots *quintés* pèsent ordinairement 200 marcs ou environ, longs de 12 à 15 pouces, larges de 4 à 5, & épais de 2 à 3.

Régis

S

P

Plata blanca.

Plomo runco.

Roficler. Il y a un autre minéral semblable à celui-ci, également noir ; & où l'argent ne paroît nullement ; mais en le mouillant & le frottant contre du fer il rougit , on le nomme *Roficler* ; il est fort riche & donne de l'argent du plus haut aloi. Celui qui brille comme du talc est ordinairement mauvais & donne peu d'argent , on le nomme *Zoroche*.

Paco. Le *Paco* qui est d'un rouge jaunâtre est fort tendre , brisé en morceaux & rarement riche , on ne l'exploite que parce que l'extraction en est facile ; il y en a de verd qui n'est gueres plus dur que celui-ci , on l'appelle *Cobrisso* ; il est très-rare , & quoique l'argent y paroisse & qu'il soit presque friable , il est le plus difficile à bénéficier ; il faut employer plusieurs moyens pour en séparer le cuivre.

Enfin , il y a encore dans le Potosi un autre minéral fort rare que l'on a trouvé dans la seule mine de *Cotamito* ; ce sont des filets d'argent pur , entortillés comme du galon brûlé en pelotons si fins , qu'on l'a nommé *ARAÑA* , parce qu'ils ressemblent à une toile d'araignée.

Les veines des minieres de quelle qualité qu'elles soient , sont plus riches au milieu que vers les bords ; l'endroit où elles se coupent est toujours très-riche , & celles qui courent du nord au sud le sont plus que les autres. Celles où l'on peut construire des moulins sont préférables ; à *Lipes* & au *Potosi* il faut que le *caxon* donne environ 10 marcs d'argent pour payer les frais ; dans la province de *Tarama* , ils sont payés avec cinq.

Vers l'an 1696 , la foudre tomba sur la montagne d'*Ilimanni* qui est au-dessus de la *Paz* , autrement *Chuquiago* , ville du Pérou , à 80 lieues d'*Arica* , elle en abattit un morceau , dont les éclats répandus dans la ville & aux environs étoient remplis d'or : cependant cette montagne a toujours été couverte de neige.

Les mines qui en 1715 donnoient le plus d'argent , sont celles d'*Oruvo* , petite ville éloignée de 80 lieues d'*Arica*. En 1712 , on en découvrit une si abondante à *Ollachea* , près de *Cusco* , qu'elle

a donné 2500 marcs par *caxon* , c'est-à-dire , près d'un cinquième ; elle n'est plus aujourd'hui qu'au rang des ordinaires. Celles de *Lipes* ont eu le même sort , & celles du *Potosi* donnent , mais coûtent beaucoup de frais par leur grande profondeur.

Les mines d'or sont rares dans la partie du sud du Pérou ; il n'y en a que dans la province de *Guanuco* du côté de *Lima* , dans celle de *Chicas* & à *Chuquiaguillo* , à 2 lieues de la *Paz* ; on y a trouvé des *pépitas* ou morceaux d'or vierge d'une grosseur prodigieuse , entr'autres deux , dont un pesoit 64 marcs & quelques onces , qui fut acheté par le comte de la *Moncloa* , vice-roi du Pérou , pour en faire présent au roi ; l'autre est tombé en 1710 entre les mains de *Dom Juan de Muo* , corrégidor d'*Arica* ; il étoit de trois titres 11 , 18 & 21 karats , & pesoit 45 marcs.

Tous les cantons des minieres sont stériles à cause des mauvaises exhalaisons qui en sortent.

Il y a aussi des minieres vers la côte , comme celle nouvellement découverte à *Iquique* ; il y en a également dans toutes les montagnes d'*Arica* , mais elles ne sont pas assez riches.

Puno est une petite ville à 70 lieues de *Cusco* , qui est considérable par la quantité de mines d'argent qui sont dans ses environs.

A 40 lieues de *Moquegua* & à 5 de *Cailloma* , on a découvert en 1715 , les mines de Saint-Antoine qui promettoient beaucoup , & dont l'argent est du plus haut aloi du Pérou.

A *Guancavelica* , petite ville à 60 lieues de *Pisco* , riche & fameuse par la quantité de mercure qu'on tire d'une miniere qui a 40 *varres* de front , & qui seule fournit tous les moulins ; ceux qui l'exploitent sont obligés de remettre au roi tout ce qu'ils en retirent ; sa majesté les paie 60 piastras le quintal , & le vend 80 dans les lieux écartés ; la terre qui le contient est d'un rouge pâle comme de la brique mal cuite.

Les Indiens ne déclarent pas toutes les mines riches qu'ils connoissent , de crainte qu'on ne les force d'y travailler , & pour

Mine d'or du Pérou.

Mine de Mercure.

que les Espagnols n'en profitent pas, ce qui s'est manifesté plusieurs fois, particulièrement dans la fameuse mine de *Salcedo*, à un quart de lieue de *Puno*, dans la montagne de *Hijacota*, où l'on coupoit avec le cizeau l'argent massif & en planches. Elle fut découverte à *Salcedo* par une maîtresse Indienne qui l'aimoit éperdument : l'avarice & la jalousie des Espagnols le firent condamner à mort sur un faux soupçon de révolte vers 1640. Pendant leurs contestations à qui succéderoit à ce trésor, la mine se remplit d'eau, & on n'a pu l'épuiser depuis ce tems-là. *Salcedo* reconnu innocent après sa mort, on l'a redonnée à son fils avec quelques redevances.

SECTION I I.

Extrait de la conquête du Pérou sur les mines.

CASTELLANAS, espece de monnoie d'or en usage au Pérou dans le tems de sa conquête par les Espagnols ; elle valoit alors 14 réales & environ 18 deniers, c'est-à-dire, à peu près 3 livres 14 sols monnoie de France, l'argent à 27 livres le marc.

Ce fut dans les années de 1544 & 1545, qu'on découvrit de riches mines d'or près de *Quito*, *tome I, page 41.*

Autour de la ville de *Cusco* on a trouvé plusieurs mines d'or ; desquelles on a tiré tout celui qu'on a transporté en Espagne ; il est vrai qu'on les voit presque abandonnées depuis qu'on a découvert celles du *Potosi*, tant parce qu'on tire beaucoup plus de profit des mines d'argent de ce dernier lieu, que parce qu'il y a moins de danger pour ceux qui y travaillent, *id. page 46.*

Au-delà du pays montagneux de *Mullobamba*, d'où coulent les rivières de *Maranaon* & de la *Plata*, *Juan Perès* eut connoissance d'un grand pays vers le nord, où il y a de riches mines d'or. Vers le même tems on découvrit dans le voisinage de *Cusco* les plus riches mines d'or, dont on ait entendu parler de nos jours, particulièrement dans une rivière qu'on nomme *Carabaya*, où un Indien en recueillit en un jour la valeur d'un marc, *ibid. page 290.*

La

La *Vera-Cruz* ou *Saint-Jean de Ulna*, fut découverte un jour de vendredi-saint, l'an 1519. Du Mexique.

A la Puebla de *los Angeles* ou ville des Anges, est la monnoie où l'on fabrique la moitié de l'argent qui vient des mines de *Sacatecas*, à 80 lieues de la ville du Mexique.

Ferdinand Cortès conquît la fameuse ville de Mexique, le 3 Août 1521, le siege en dura trois mois.

L'*Hispaniola* ou l'isle de Saint-Domingue, étoit renommée autrefois par ses mines d'or qui passoit pour le plus pur, *ibid. tome II, page 48.*

Autrefois on trouvoit beaucoup d'or aux environs du *Mistèque* au Mexique ; mais à présent les Indiens ne veulent plus indiquer ces mines. Il y a aussi des mines d'argent, *ibid. page 64.*

A *Guatemala* une mine d'argent qui fut donnée en 1633, au couvent des Bénédictins de cette ville, & qui leur rapportoit 30,000 ducats par an.

Entre *Acasabaflan* & *Guatemala*, particulièrement aux environs d'*Aqua Caliente*, il y a une rivière de laquelle les Indiens tiroient en certains endroits une grande quantité d'or, mais les mauvais traitemens des Espagnols les ont obligés de tenir ces trésors secrets.

A deux journées de *Coban*, sur le chemin de *Guatemala* à *Jiucatan*, est une rivière où les Indiens trouvent de l'or.

A *Parihuana-Cocha*, c'est-à-dire, le sac aux moineaux, il y avoit beaucoup d'or. *Hist. des Incas.*

Dans la province d'*Aymara* qui a plus de 30 lieues de long, terminée par la grande montagne de *Mucanca*, il y a beaucoup de mines d'or, d'argent & de plomb, *ibid.*

Dans les provinces qui se trouvent à droite & à gauche de la rivière d'*Amancay*, & qu'on connoît sous le nom de *Quechua*, on trouve beaucoup d'or, *ibid.*

Les montagnes de Serres d'*Huallaripa*, sont fameuses par la quantité d'or qu'on en tire, *ibid.*

Tome II.

K k

Après le désert de *Cocha Cassa* est la province de *Sura*, où il y a beaucoup d'or, *ibid.*

Du tems de *Garcilasso de la Véga*, on découvrit dans les deux provinces de *Sulla* & d'*Utum Sulla* quelques mines d'argent, & une mine de mercure.

Quoique l'or se trouve presque par-tout dans le Pérou, les mines d'or y sont néanmoins à présent (1713) assez rares. On n'en trouve que dans la province de *Guanaco* près *Lima*; dans celle de *Chicas* près de *Tarija*, & à *Chuqui-Aguillo*, éloigné de deux lieues de la *Paç*. Les pépins ou pépitas sont assez communs dans ce dernier endroit; on y en a trouvé un d'or vierge de 64 marcs, & un autre de 45.

Suivant *Garcilasso*, tout l'or du Pérou est de 18 à 20 karats; celui qu'on tire des mines de *Collavaya*, est si fin qu'il passe 24 karats, mais il étoit peu instruit de l'aloi de l'or.

Il y a aussi quelques mines d'argent au Pérou; mais il n'y en a jamais eu de semblables à celles du *Potosi* qu'on découvrit en 1545, quatorze ans après la conquête des Espagnols; c'est une rase campagne dans laquelle s'élève une montagne en pain de sucre, dont la base a plus d'une lieue de circuit. Les mines de cette montagne du *Potochi* furent découvertes par des Indiens, ils en profitèrent pendant quelques jours en commun; mais les ayant déclarées, la première veine fit découvrir les autres. *Goncalo Bernal*, qui fut depuis maître d'hôtel de *Pedro de Hinoyosa*, fut un de ceux qui profitèrent de cette bonne fortune.

Mine de
Mercure.

Les rois des Incas connoissoient le mercure, mais ils en ignoroient l'usage, & ayant reconnu qu'il occasionnoit des tremblemens de membres à ceux qui le manioient, ils défendirent de le tirer de la mine, mais ils permettoient l'usage de la poudre fine qu'on trouve dans ces mines de mercure, & qui est du plus vif cramoisi. Les Indiens l'appelloient *ychma* & non *klimpi*, comme le dit *Acosta*; il n'étoit permis qu'aux femmes du sang royal de s'en servir sur leurs joues.

Auprès de la montagne de *Potochi*, il y en a une autre petite de même forme que la grande; la grande fournit de l'argent que les Indiens ne savoient pas fondre; ils découvrirent dans la petite une mine de plomb qu'ils nomment *guruchec*; ils le mêlèrent avec la mine d'argent en proportion convenable; ils fondoient ce mélange dans des fours portatifs, faits comme des poëles de terre; ils ne se servoient pas de soufflets, mais de tuyaux de cuivre, dans lesquels ils souffloient avec la bouche; ils cherchoient des arbres dans les collines, afin que la situation leur servît à ménager le vent. Il y avoit jusqu'à 15 mille fourneaux allumés sur ces montagnes où l'on faisoit la première fonte; car la seconde se faisoit dans leurs maisons, avec des tuyaux de cuivre qui leur servoient aussi à raffiner l'argent avec le plomb. *Garcilasso de la Véga*.

En 1667, un Portugais nommé *Henriquez Garcez*, trouva dans la province de *Huanca*, surnommée *Vilica*, une mine de vif argent très-abondante, qui fournissoit tous les ans pour le roi 1000 quintaux; mais on fut encore quatre années sans savoir l'employer. Ils furent instruits par un Espagnol nommé *Fernandès de Velasco*, qui avoit vu travailler dans le Mexique.



HUITIEME MEMOIRE.

SUR LES MINES D'OR,
ARGENT, CUIVRE ET PLOMB DU HARTZ,

DANS L'ÉLECTORAT D'HANOVRE, ET LE DUCHÉ DE BRUNSWICK.

Par MM. JARS, année 1766.

LES mines ont été regardées de tout tems en Allemagne comme des fiefs appartenans aux souverains. L'empereur, comme chef de l'empire, jouissoit dans les tems de tranquillité de ce droit régalien, & seul pouvoit donner la permission de les exploiter & en retirer le dixieme; mais par la bulle d'or de l'année 1356, l'empereur Charles IV donna le privilege exclusif à tous les princes & autres souverains de l'empire d'exploiter des mines, & de jouir seuls des avantages & profits. Cette bulle s'exprime ainsi :

Bulle d'or.

« Nous voulons & entendons que, par la présente loi qui
» sera immuable, les rois de Bohême, de même que tous
» électeurs ecclésiastiques ou séculiers, puissent posséder avec tous
» droits & en toute sûreté sans aucune exception, toutes les
» mines d'or, d'argent, de cuivre, de plomb, d'étain, de fer,
» acier & autres, de même que les fels découverts ou à découvrir
» dans ledit royaume, ainsi que dans les autres pays qui en dé-
» pendent, & dans tous les états des princes ci-dessus dénom-
» més ».

On fait la distinction de ces mines par celles du haut Hartz, & celles du bas Hartz, dont l'arrondissement forme une étendue de 7 à 8 lieues de diametre; c'est un amas ou assemblage de

plusieurs montagnes réunies & presque isolées, qui ne tiennent pour ainsi dire à d'autres, que du côté de l'est, où elles sont dominées par celle de *Blocksberg*, qui est la plus élevée d'entre elles; elles renferment une très-grande quantité de filons qui les enrichissent d'autant plus, que leur exploitation consomme la majeure partie des bois dont elles sont couvertes. Tous les auteurs qui ont écrit sur l'origine des mines du haut Hartz, ne sont point d'accord; les uns la font remonter au dixieme & onzieme siecle, d'autres seulement au treizieme, & disent qu'elles ont été abandonnées & reprises à plusieurs fois: quoi qu'il en soit de ces opinions, il paroît certain que l'exploitation en a été renouvelée dans le quinzieme siecle, & continuée jusqu'à ce jour sans interruption.

Le haut Hartz comprend sept villes principales que l'on nomme villes montanistiques ou villes de mines, qui jouissent, ainsi que les bourgs & villages qui en dépendent, de plusieurs franchises. Ces sept villes sont *Clausthal*, *Altenau*, *Andreasberg*, *Zellerfeld*, *Grund*, *Wildenman* & *Lautenthal*: toute l'étendue où sont situées ces trois premières, appartient seule à l'électeur d'Hanovre, & celles des quatre dernières est en communauté avec le prince de Brunswick, comme le sont les mines de *Rammelsberg* ou de *Goslar* dans le bas Hartz; c'est ce que l'on nomme *communio*. On prétend qu'en l'année 1635, la maison de Brunswick Wolfenbutel s'étant trouvée sans héritier direct, la succession passa à sept différentes personnes, qui par la suite des tems & par des arrangemens particuliers, se réunirent en deux maisons: celle d'Hanovre & celle de Brunswick qui font exploiter ces mines en commun; la première en retire les quatre septiemes, & la seconde les trois autres septiemes.

SECTION PREMIERE.

Mines de Rammelsberg.

§. I. La plupart des auteurs qui ont parlé de la découverte de

ces mines l'attribuent à un chasseur du nom de *Ramm*, qui étant à la poursuite d'une bête fauve, & ayant attaché son cheval à un arbre, s'aperçut à son retour que cet animal en frappant du pied contre terre, avoit découvert des matières minérales; ils rapportent que ce chasseur en porta des échantillons à l'empereur, qui d'après l'examen qu'il en fit faire, fit venir des mineurs de la Franconie, & en fit commencer l'exploitation, de laquelle il retira de grandes richesses; dès ce moment la montagne & les mines eurent le nom du chasseur. Quoi qu'il en soit, tous semblent s'accorder sur l'époque du commencement de l'exploitation, que l'on fixe en l'année 972, sous l'empereur Othon I^{er}; ce qui continua sans interruption jusqu'en 1006, qu'elles furent abandonnées, par cause de peste & de famine. En 1016, ces mines furent reprises & travaillées pendant 89 ans; ensuite depuis 1111, jusqu'en 1181, que la guerre occasionna leur abandon, elles furent reprises de nouveau en 1209, & exploitées jusqu'en 1344, 1349 ou 1353. On ne s'accorde pas sur cette époque, ni sur le sujet qui en fit alors cesser le travail; les uns l'attribuent à une peste des plus contagieuses qui ravagea tout le Hartz; d'autres disent que c'est dans ce tems qu'arriva cet éboulement si considérable, dont parlent plusieurs auteurs, entr'autres, Agricola, par lequel il doit y avoir eu un si grand nombre de mineurs ensevelis qu'il en résulta 400 veuves. Ce trait d'histoire paroît devoir être révoqué en doute, puisque les officiers actuels des mines disent qu'il n'y a aucune apparence d'un pareil événement, & que ce qui a pu donner lieu à cette opinion, est une fente très-grande que l'on voit sur le sommet de la montagne. Autant que nous en avons pu juger par nous-mêmes, cette fente est très-éloignée des filons, à moins que les anciens n'en eussent exploité un qui leur fût parallèle.

Cependant quoiqu'il ne soit pas vraisemblable qu'un éboulement ait eu des suites aussi funestes, il est possible, comme on nous l'a assuré, qu'il y en ait eu un assez considérable pour avoir

occasionné cette grande ouverture, avec d'autant plus de raison que ledit éboulement étant arrivé sur son penchant, & tous les rochers faisant une seule masse, l'ouverture peut se trouver au-delà du filon. Ce qu'il y a de certain, c'est que ces mines en ont éprouvé plusieurs depuis qu'elles sont en exploitation, & que celui dont il s'agit a eu lieu, mais les suites que l'on en rapporte sont une pure fable.

Ces mines furent enfin reprises en 1453, & exploitées jusqu'à ce jour sans interruption.

§. II. Le filon de Rammelsberg est renfermé dans la montagne du même nom, assez élevée & située au *nord-nord-ouest*, & tout près de la ville de Goslar. Elle présente moins de rapidité jusqu'à peu près la moitié de sa hauteur, & c'est dans cette partie que le filon se manifeste au jour, se dirigeant du nord-ouest au sud-ouest, & s'inclinant au midi; le rocher qui l'accompagne & dont est composée la montagne, est une ardoise ou schiste qui forme dans son intérieur des couches plus ou moins inclinées; les unes presque horizontales, & d'autres presque perpendiculaires, mais plus communément elles tiennent le milieu entre ces deux positions.

Ce filon forme une masse si considérable qu'il pourroit être regardé comme un *stockwerck*; nous nous en tiendrons à cette première dénomination, comme étant très-réglé & ayant une direction constante: cette masse paroît former un prisme qui, depuis le jour avec une inclinaison plus ou moins grande, va en s'élargissant jusqu'à une moyenne profondeur, d'où ensuite il diminue de même en s'approfondissant. Il s'étend en longueur d'environ 400 toises, sur 40 de largeur, & forme deux branches qui ont chacune 20 toises dans leur plus grande largeur; celle du côté du toit n'en a plus que 14 à la profondeur actuelle, & 160 de longueur; celle du côté du mur s'étend plus loin dans sa direction, même jusqu'à 200 toises.

Ce n'est pas sans fondement que plusieurs personnes prétendent que cette masse minérale forme deux filons, puisque dans sa plus

grande largeur elle est divisée par une épaisseur de 30 toises de rocher, & que les deux branches qu'elle forme ne se réunissent point à leurs extrémités; car du côté de l'ouest elles s'en éloignent plutôt, & n'ont point de continuité du côté de l'est; mais dans le centre de ce rocher où elles sont réunies, elles forment un massif de minerais de plus de 40 toises de largeur.

§. III. L'espece de rocher est un schiste noir d'un grain fin & ferré que l'on nomme *kniest*; quelques-uns lui donnent mal à propos la dénomination de pierre cornée; car il ne fait point feu avec l'acier; il est quelquefois parsemé de mica, & près des deux branches dont à l'une il sert de toit & de mur à l'autre, il est uni avec de la mine de cuivre, plus riche que celle du filon même. Il est distingué alors par *kniest de cuivre*, & *kniest de plomb* s'il est uni à ce minéral.

La branche du côté du toit ou du midi, produit beaucoup plus de matières pyriteuses que l'autre; mais celle-ci est plus abondante & plus riche en plomb & argent.

Cette masse suit dans sa direction & dans sa pente la même marche que le rocher, tantôt plus ou moins inclinée, & faisant des détours & des fauts comme les couches & les filons; elle conserve sur-tout dans les hauteurs une position presque horizontale, ce qui a fait dire à plusieurs que c'étoit une mine par couches.

On remarque quelquefois dans ce rocher des veines de spath blanc, mais qui ne pénètrent pas dans la masse; car celle-ci se trouve entièrement pure sans aucun mélange. Le minéral en est massif, d'un grain très-ferré & de la plus grande dureté; c'est un mélange de minéral de plomb à grains d'acier, & à plus gros grains, de pyrites cuivreuses & martiales, uni à une grande quantité de blende: ces minerais contiennent environ un lot d'argent par quintal & un peu d'or.

Ce filon produit encore différens vitriols qui se forment en stalactites dans les galeries, & principalement dans les vieux ouvrages

ouvrages, on y trouve aussi trois especes de pierre atramentaire, de la rouge, de la grise & de la noire, qui paroît devoir son origine aux vitriols que les eaux ont chariés, & qui se sont réunis à une matière terreuse, qui sans doute est celle qui sert de base aux pyrites. On y voit encore une matière vitriolique de couleur jaune, très-légère, très-friable & entrant facilement en décomposition, à laquelle on a donné le nom de *mizy*. On retire des vieux ouvrages une autre matière, & en très grande quantité, sous le nom de *Kupfer-Rauch* ou fumée de cuivre, que l'on emploie pour la fabrication du vitriol; c'est un mélange de toutes ces premières, de pyrites décomposées, de terre & de la suie du bois que l'on brûle, qui s'attache aux voûtes. On profite des eaux vitrioliques pour faire du cuivre de ciment, dont le produit annuel n'est que de 5 à 6 quintaux.

§. IV. Le minéral du massif est si dur que pour percer un trou de 30 pouces, deux mineurs y emploient 3 à 4 jours de travail, & usent 200 forêts ou éguilles; on se sert, il est vrai, de ceux dont la forme est celle des bonnets de prêtres, c'est-à-dire, à quatre tranchans; mais par différentes épreuves qu'on vient de faire, on a reconnu avec raison que ceux en forme de ciseaux sont beaucoup plus avantageux pour avancer l'ouvrage, & l'on en a adopté l'usage; de même qu'on a conservé l'ancienne méthode d'extraire le minéral, en faisant du feu contre le rocher. On commence par former une galerie dans le mur du filon en suivant le minéral, & dès que l'on est assez avant pour pouvoir l'attaquer, on en déchauffe la partie inférieure, & l'on arrange des bûches de bois inclinées, qui d'un côté appuient sur une autre semblable mise en long sur le mur, & de l'autre côté contre le minéral. On entasse ce bois pour en former un bûcher que l'on allume ordinairement le dimanche matin; au moyen du déchauffement que l'on a fait du filon, le feu a beaucoup plus d'action sur le minéral qui se délite par couches de 2 & 3 pieds, que l'on abat facilement avec la masse.

Ce travail se continue en avant tout le long de la galerie, & aussi en descendant; mais toujours en suivant le mur que l'on ne quitte jamais, quelque inclinaison qu'il ait.

Pour soutenir les grandes excavations qu'on est obligé de faire pour exploiter ces mines, les bois ne seroient pas suffisans ni assez forts; mais on laisse par intervalle des piliers de minerais de 4 toises d'épaisseur; de plus l'on construit sur le mur du filon une maçonnerie solide qu'on élève perpendiculairement, de deux toises sur trois de largeur; & à mesure qu'on la monte, on abat le minerai qui est par dessus & aussi haut qu'il est possible. L'avantage que l'on retire de cette méthode, c'est que la nature du rocher qui compose le toit & le mur du filon, & qui se trouve dans la mine même, est très-propre à ces fortes de constructions, & que d'un côté la terre vitriolique nommée *Kupfer-Rauch*, délayée avec de l'eau, tient lieu du meilleur mortier fait avec la chaux & le sable, qui se durcit dans les endroits secs, comme le font tous ceux où l'on travaille; le feu que l'on y fait y maintient une chaleur égale.

On met par derriere cette maçonnerie tous les déblais de la mine, & à mesure que les ouvrages s'approfondissent, on construit des murs semblables, jusqu'à ce qu'ils aient un point d'appui fixe contre les piliers de minerais. On a grand soin de tenir registre de tous ceux que l'on laisse, & de les désigner sur les plans.

Pour l'aifance de l'exploitation, on pratique à différentes profondeurs des galeries de communication sur la direction du filon, qui se font toujours le long des piliers; ces galeries se forment par deux petits murs, sur lesquels on appuie une voûte qui est ensuite chargée de déblais.

Par cette maniere d'exploiter, on laisse beaucoup plus de minerais contre le toit que l'on n'en extrait; aussi on assure en avoir assez en réserve pour travailler plus d'un siecle sans interruption. On continue d'exploiter de même, soit en avant, soit en approfondissant; on a intention de suivre le filon jusqu'à ce qu'il soit entièrement

coupé par le bas; alors on maçonneroit derriere soi, on auroit une base solide, & on prendroit tout le minerai en remontant jusqu'au toit. L'exploitation des anciens n'étoit pas à beaucoup près aussi solide, puisqu'ils ne travailloient que du côté du toit qui ne l'est pas autant que le minerai même, ce qui leur coûtoit une grande quantité de bois d'étauçonnage. On ignore où ils peuvent avoir laissé du minerai, & il arrive fort souvent qu'en dirigeant les travaux contre le toit, l'on perce dans de vieux ouvrages qui occasionnent quelquefois des éboulemens imprévus.

Dans tous les ouvrages rapprochés de puits d'extraction, on se sert de la poudre pour abattre le minerai, & l'on n'y allume point de bûchers, dans la juste crainte où l'on est que le feu ne prit à la charpente des puits & n'embrasât toute la mine; par la même raison dans les endroits où l'on fait du feu, on a grand soin de retirer tous les charbons que le bois laisse en brûlant; car si on les mêloit avec les déblais, qui sont continuellement pénétrés par des matieres vitrioliques, il y auroit à craindre qu'ils ne prissent feu dans leur fermentation; d'ailleurs ces charbons en se consumant laisseroient des vides dans les déblais, qui nuiroient au soutien des travaux.

La grande chaleur qu'occasionne dans tous les ouvrages la combustion des bûchers, met les ouvriers dans la nécessité de travailler presque nus; dans ceux qui sont moins échauffés ils conservent leur culotte, mais dans ceux où les pyrites sont continuellement en fermentation & en efflorescence, ils n'ont que la ceinture de couverte, & sont obligés de tems en tems de passer dans un air frais; ils ont aussi un mouchoir devant le nez & la bouche, pour se garantir de l'odeur de soufre qui prend à la gorge. Malgré cet inconvénient ce travail ne nuit point à leur santé, & ils vivent très-long-tems: la transpiration continuelle où ils sont, leur est sans doute salutaire; plusieurs d'entr'eux couchent dans la mine sur des grabats de paille, & y passent la semaine sans sortir.

La consommation annuelle en bois de corde pour les bûchers est de 5 à 6 mille *malter* (1), ce qui démontre qu'il seroit impossible d'exploiter de la même manière une mine semblable dans un pays où le bois seroit rare ; & si dans ces mines on vouloit supprimer cette méthode , il faudroit en changer totalement l'exploitation , ou plutôt que toute la maçonnerie fût faite à chaux & à sable , puisqu'à la grande chaleur qui y regne , succéderoit la température & beaucoup d'humidité qui délayeroient le mortier dont les murs sont construits, en feroient écrouler la plupart , & mettroient les mines en danger d'un éboulement général.

§. V. Il y a sur ces mines quatre puits pour servir à l'extraction du minéral ; l'un de 100 toises de profondeur qui est le seul où il y ait une machine à eau ; les trois autres de 60 à 80 toises , où sont établies des machines à moulettes. On en compte encore cinq sur la montagne qui servent à la circulation de l'air.

La plus grande profondeur de cette mine , depuis l'endroit où est la machine à eau est de 120 toises ; on a pratiqué dans son intérieur près du vallon trois roues les unes sur les autres, armées de leurs manivelles, tirans & varlets, pour faire mouvoir des pompes, & élever les eaux jusqu'au niveau de la galerie d'écoulement, c'est-à-dire, de 45 toises.

Les deux premières sont toujours occupées & suffisent pour le travail ordinaire ; la troisième ne sert que dans des cas extraordinaires où il y a une surabondance d'eau.

Les eaux qui font mouvoir ces machines sont rassemblées dans un étang voisin , & sont conduites par une galerie sur ces roues , de manière que celles qui ont servi à la première, sont reçues dans un réservoir d'où elles arrivent sur la seconde, & de celle-ci sur la troisième, & prennent leur écoulement par la galerie supérieure.

Tous les corps de pompes sont faits de bois de hêtre , & l'on n'y emploie aucune ferrure, qui seroit bientôt détruite par les eaux vitrioliques : tout est en bois, jusques aux vis & écrous.

(1) Cette mesure est de 17 pieds cubes pied de roi.

On pourroit encore y suppléer par des corps de pompes de cuivre , ainsi qu'il est usité aux mines du Lyonnais qui sont dans le même cas de celles-ci.

§. VI. Tous les travaux faits sur ce filon sont divisés en onze mines qui se communiquent. Huit sont exploitées par la communion, & trois aux frais de la ville de Goslar, ville libre de l'empire ; ce qui a lieu par une convention fort ancienne qui oblige les magistrats de livrer à la communion leur minéral extrait, partie à 8 sols & partie à 10 sols le *scherben* (1) ; ils paient en outre le dixième & le neuvième du minéral, le dixième pour le droit régalien, & le neuvième pour celui de la galerie d'écoulement. Ils ne peuvent manquer de perdre sur cette exploitation, puisqu'on compte que le *scherben* leur revient de 25 à 30 sols ; mais ils en sont dédommagés par la matière vitriolique *kûpfer-raûch*, qu'ils retirent des vieux ouvrages, avec laquelle ils fabriquent une grande quantité de vitriol, & sur laquelle ils ne paient d'autres droits que le neuvième & dixième ; on leur fait présent encore chaque année de 400 quintaux de plomb.

§. VII. On extrait annuellement de ces mines environ 180 mille quintaux de minéraux, & 12 à 13 mille quintaux de *kûpfer-raûch*, soit pour le service de la fabrication de vitriol de la communion, soit pour celle des magistrats. Produit annuel en minéral.

§. VIII. Ces mines sont dirigées par les officiers des princes qui composent la maîtrise des mines de Goslar, au nombre de huit ou dix, qui rendent compte aux deux capitaines des mines de la communion, qui sont les chefs du conseil établi à Zellerfeld.

§. IX. Les procédés que l'on suit à Goslar pour le grillage des mines de Rammelsberg, sont si bien décrits dans le Traité de Schlutter, publié par feu M. Hellot de l'académie royale des Sciences, que nous y renvoyons le lecteur, de même que pour ce qui concerne leur fonte, l'affinage du plomb & autres opéra- Grillage des minéraux.

(1) Un *scherben* est une mesure qui pèse de quatre à cinq quintaux ; elle a trois pieds cubes.

tions relatives; mais comme depuis les observations de cet auteur, il s'est fait un changement dans la méthode de retirer le zinc, par laquelle on en obtient une plus grande quantité, il convient de dire comment se fait l'accommodage du fourneau. Nous ajouterons donc à l'art. 5 du chapitre XL, page 244, que contre une des faces extérieures de la chemise du fourneau, & au niveau de la tuyere, on a fixé une lingotiere de fer inclinée, qui sur sa longueur entre même un peu dans la maçonnerie où l'on forme un petit canal avec de l'argille, & à son extrémité un petit creuset de la même composition.

L'intérieur du fourneau ayant été préparé, comme il est dit à l'art. 5, on en ferme également le devant avec une pierre de grès, que l'on place de façon qu'elle excède suffisamment la chemise, pour y former l'affiette du zinc qui réponde au canal, c'est-à-dire, d'environ 4 pouces; elle est soutenue avec deux gros charbons qui reposent sur le poussier, & on l'affermite avec l'argille dont on fait aussi une couche sur la surface, mais plus épaisse d'un côté pour donner de l'inclinaison à la pierre d'ardoise ou affiette de zinc que l'on met par-dessus, & dont on dirige la pente du côté du canal extérieur. Cette ardoise ou affiette du zinc doit entrer de 7 à 8 pouces dans le fourneau, & déborder par conséquent la pierre de grès: elle est posée de façon que le vent des soufflets frappe immédiatement contre cette dernière & au-dessous de la première; on place par-dessus une autre ardoise droite assez grande pour fermer une partie du fourneau, toujours en se servant d'un mortier d'argille & de vieille brasque. On en use de même pour recouvrir le canal, & le creuset destiné à recevoir le zinc, & l'on achève de fermer entièrement le fourneau.

La fonte se conduit en chargeant sur le derrière du fourneau du gros charbon, & par-devant sur l'affiette de zinc un panier de petits charbons, ce que l'on répète quatre fois dans le commencement de la fonte, que l'on continue ensuite avec du charbon ordinaire. Le petit charbon révivifie la chaux du zinc qui est

poussée contre le devant du fourneau, & en conservant le phlogistique à celui qui est déjà métallisé, le détermine à couler dans le petit creuset.

La durée de la fonte est toujours de 18 heures comme du tems de Schlutter; l'on voit que cette méthode de retirer le zinc n'est pas la même que celle qui est décrite à l'art. 10 du même chapitre; que celle-ci est plus avantageuse, & que pour en obtenir une plus grande quantité, on a intéressé chaque fondeur de 4 f. pour livre, aussi y ont-ils la plus grande attention.

Le produit de ce demi-métal n'est jamais égal par la variété des minerais; mais l'objet annuel est de 140 à 150 quintaux.

Les parois des fourneaux en recèlent une grande partie sous le nom de *Cadmia fornacum*, dont il est parlé à l'art. 16.

§. X. Pour toutes les opérations qui se font dans les trois fonderies dépendantes de la communion, on consomme chaque année 90,270 mesures de charbon (1), & l'on retire en produit 3200 à 3500 marcs d'argent, 8 mille quintaux de plomb, 5 mille quintaux de litarge, & 2 à 300 quintaux de cuivre.

Produit annuel en argent, cuivre, plomb & litarge.

SECTION II.

Mines du haut Hartz dans le district de Zellerfeld, du département de la communion.

§. I. On nomme *Zûg*, un train ou une continuité de mines attenantes les unes aux autres, dans lesquelles on exploite un même filon. On en comptoit sept autrefois dans la partie de la communion du haut Hartz qui sont aujourd'hui réduits à trois; savoir, *Stüffenthaler zûg*, *Schûlenberg zûg* & *Lautenthaler zûg*. L'exploitation des autres a été abandonnée, soit par la trop grande profondeur des travaux, ou parce que les minerais n'étoient pas assez abondans pour payer les frais.

La grande affinité qu'ont les travaux des mines qui se font sur le même filon, nous engage à renvoyer ce que nous avons à dire

(1) Cette mesure contient sept pieds cubes.

sur celui de *Stüffenthaler züg*, lorsque nous traiterons du district de Claufthal où il ne fait que changer de nom.

Tous les filons qui jusqu'à présent ont été exploités dans la communion du haut Hartz, quoiqu'à deux ou trois lieues de distance, observent à peu près le parallélisme dans leur direction du *nord-est* au *sud-ouest*, & s'inclinent au midi de 60 jusqu'à 80 degrés. L'expérience enseigne journallement aux mineurs que dans un pays il y a toujours plus à espérer des filons qui sont parallèles; cette observation sert ici comme de règle générale, pour ne pas faire des recherches sur ceux qui auroient une direction & une inclinaison contraire.

Filon de
Schülenberg
Zig.

§. II. La mine de *Glücksrath* que l'on exploite sur ce filon, offre l'exemple d'une de celles qui a été la plus abondante & la plus riche en minerais; mais actuellement dans un état à ne donner aucun bénéfice. On est parvenu au filon par une galerie de traverse de 20 toises, dans un rocher divisé par des parties de roc de la même espèce que celui dont est composée la montagne, & de la nature du schiste, de sorte qu'on pourroit dire que ce sont plusieurs filons parallèles, s'il n'y avoit une différence dans la direction desdites parties de rocher, avec celui de la montagne.

La disposition de ce filon a occasionné plusieurs ouvrages parallèles, comme s'ils étoient pris sur des veines différentes. La même galerie qu'il a traversée a été suivie dans son mur, plusieurs toises, pour reconnoître s'il n'y en auroit pas un autre parallèle dont on voit quelques indices sur le sommet de la montagne, mais sans succès.

Ce filon produit du minéral de plomb à gros grains, riche de trois lots d'argent par quintal, du spath, du quartz, de la pyrite cuivreuse, & dans la partie supérieure de la mine renfermée dans des cavités, la mine de plomb spathique de la plus grande blancheur, cristallisée en aiguilles très-fines, & d'autres azurées & colorées en verd & bleu de différentes nuances (1).

(1) On en trouve de la même espèce dans les mines de plomb de *Leadhill* en Ecosse.

Mine de Fes-
tenbürg.

§. III. Cette mine s'exploite jusqu'à la profondeur de 160 toises, dont les eaux & le minerais sont élevés par deux machines hydrauliques, jusqu'à la galerie d'écoulement de ce district, c'est-à-dire, de 100 toises. L'air ayant manqué dans les ouvrages inférieurs, on a construit à l'embouchure du puits une machine très-ingénieuse pour le renouveler; mais dont on auroit évité la dépense en se servant de moyen plus simple.

Cette machine consiste en une cuve de bois fixe d'environ quatre pieds de diamètre, cerclée de fer & percée dans son fond, à pouvoir y introduire un tuyau de pompe qui s'élève de plusieurs pieds dans son intérieur; mais tellement proportionné à l'ouverture dudit fond, qu'il ne puisse passer une goutte d'eau dans la jointure. Ce tuyau est prolongé dans la mine avec d'autres de 6 pouces sur 8 en carré, construits en planches jusqu'à l'endroit où l'on veut renouveler l'air; l'extrémité de celui qui est dans la cuve est bouchée avec une soupape; cette cuve est remplie d'eau jusqu'à cette hauteur; par dessus est une autre cuve renversée d'un moindre diamètre que la première, de façon qu'elle puisse entrer dedans. A son fond qui dans la position où il est, fait sa partie supérieure, il y a trois trous qui chacun ont également une soupape; il est embrassé par des pièces de fer qui se réunissent dans son milieu, & servent à le tenir suspendu à un varlet, qui étant mis en mouvement par la roue de la machine hydraulique, le fait monter & descendre. L'effet en est très-sensible.

Lorsque la cuve mobile est élevée, son fond s'éloignant de la surface de l'eau tend à faire un vide; alors la colonne d'air de l'atmosphère entre par le puits, va jusqu'à l'extrémité du tuyau dans la mine, & l'enfile pour venir remplacer le vide qui se fait entre les deux cuves. Il ne peut y entrer d'air par aucun autre endroit, puisque la cuve mobile joue toujours dans l'eau qui en intercepte le passage; cet air en entrant fait ouvrir la soupape du tuyau, ais dès que la petite cuve est arrivée à sa plus grande hauteur, elle re-

descend, la soupape se ferme, l'air se trouvant comprimé fait ouvrir les trois soupapes de la cuve mobile, & s'échappe par ces ouvertures; la cuve remonte & tend de nouveau à faire un vide. Cette machine renouvelle très-bien l'air dans la mine.

§. IV. On exploite sur ce filon principal sept mines, dont la plus renommée est celle de *Lautenthal glück*, profonde de 168 toises, & seulement de 133 au-dessous de la galerie d'écoulement.

Ce filon est renfermé dans un schiste, il se dirige comme les précédens du nord-est au sud-ouest, & s'incline au midi; dans quelques endroits il a jusqu'à 40 toises d'épaisseur, où il forme lui-même plusieurs branches ou veines, & il est toujours plus abondant du côté du toit. Il produit du minéral de plomb tenant argent mêlé à une très-grande quantité de blende, que l'on regardé comme le meilleur indice, ce qui l'a fait nommer *ertz mütter, matrice de minéral*. On en trouve de plusieurs especes, mais toujours à gros grains ou à facettes, de la noire, de la brune & de la jaune & d'autre pure, sans aucun mélange; on y trouve aussi en très-grande abondance du spath rhomboïdal, mêlé du même rocher qui compose le toit & le mur.

Ce filon produit encore par intervalle de la pyrite cuivreuse que l'on met à part, pour être traitée séparément.

La maniere de l'exploiter est celle des échellons renversés ou *fursten bau* (*), que l'on prend ordinairement de 7 à 8 toises de large, 6 sur toute la largeur de ce filon; on entreprend plusieurs de ces ouvrages parallèles.

Dans les endroits où le rocher n'est pas solide, on les étaye comme il est d'usage, & dans la formation des *castes* on donne beaucoup d'inclinaison aux pieces de bois qui soutiennent, & supportent les déblais, de maniere que le plus grand fardeau porte sur le mur du filon.

A près de deux lieues de cette mine & sur la même direction des veines qui ont formé la grande largeur du filon, on travaille

Filon de
Lautenthal
Züg.

(*) Voyez le
IV^e Mémoi-
re, Sect. II,
§. II, où ce
travail est ex-
pliqué.

à plusieurs recherches qui ont les meilleures apparences.

Quinze machines hydrauliques sont employées à l'exploitation de toutes les mines de ce district, quelques-unes ont leurs roues dans l'intérieur.

Les opérations des bocards & des fonderies étant les mêmes qu'à Clauffthal (*).

Toutes les mines de ce district occupent environ 400 ouvriers en tout genre.

§. V. Entre la ville de *Lautenthal* & celle de *Zellerfeld*, à une lieue de distance l'une de l'autre, on a exploité plusieurs mines sur le filon principal de *Bockswieser züg*, que l'on dit être le plus abondant en minéral de tous ceux de la communion du haut *Hartz*; mais l'abondance des eaux qu'il faut élever de la profondeur de 112 toises est si considérable que, quoiqu'on y ait établi onze machines d'une nouvelle invention, dont on se promettoit plus de succès que des machines hydrauliques ordinaires, il résulta un abandon de ces mines, qui a lieu depuis 7 à 8 ans. Le succès ne répondit pas à l'attente, de sorte qu'on ne peut espérer de les remettre en valeur, qu'en construisant une machine à feu pour secourir les autres, ou lorsqu'on aura achevé la galerie d'écoulement de *Lautenthal*, qui doit y arriver à la profondeur de 80 toises.

Ces machines sont nommées de *Winter Schmidt*, nom de l'inventeur; elles ont beaucoup de rapport à celles de *Schemnitz* (*), & à une autre dont on trouve le dessin dans l'architecture hydraulique de *Bélidor*.

Chacune de ces machines a deux cylindres de fer fondu d'environ un pied de diamètre, dont les pistons sont élevés par une même colonne d'eau, qui à l'aide de robinets, entre alternativement par leur fond, de maniere qu'il n'y a point de tems perdu; comme cela arrive quand il n'y a qu'un cylindre; mais d'un autre côté les machines de *Schemnitz* seroient préférables, en ce que le jeu des robinets se fait avec plus de facilité, & avec moins de

Mmij

(*) Voy. le
IX^e Mémoi-
re.

Filon de
Bockswieser
Züg.

(*) Voyez le
IV^e Mémoi-
re, Sect. III,
§. VI & VII
& pl. XII.

Machine de
Winter
Schmidt.

perte de la puissance, puisque c'est par le mouvement même des pistons qu'ils sont ouverts & fermés, au lieu que *Winter Schmitz* emploie une petite partie de sa colonne d'eau d'injection pour cet usage. Il l'a fait entrer dans des petits tuyaux horizontaux où il y a des pistons dans la même position, que la force de l'eau fait agir, & par leur mouvement ouvrir & fermer les robinets pour la communication alternative des tuyaux qui amènent l'eau extérieure avec les cylindres, qui dans la machine que nous avons vu nous ont paru trop rapprochés l'un de l'autre.

Chaque piston a une espèce de balancier auquel est fixé le train des pompes; il nous paroîtroit plus convenable que les cylindres fussent assez éloignés, pour qu'un même balancier servît à tous les deux; on y gagneroit de la force puisqu'on diminueroit le frottement, & l'on obtiendrait une égalité sur-tout dans le mouvement alternatif, que l'on cherche, autant qu'il est possible, à se procurer, par d'autres balanciers qui sont placés dans la mine de distance en distance au-dessous des cylindres, & auxquels sont attachés les trains de pompes. On assure que sans cette précaution la machine est sujette à casser.

Nous avons lieu de croire que si on y faisoit toutes les corrections dont elle est susceptible, elle seroit moins en discrédit qu'elle ne l'est actuellement au Hartz; il est même étonnant que l'on en ait fait construire un si grand nombre, puisqu'on prétend que celles à roues sont préférables. Il n'y en a pas eu une seule de construite dans le district de Clausthal.

Pour appliquer ces machines aux travaux des mines, il y a bien à dire pour & contre.

Avec une chute d'eau suffisante qui est ici de 24 à 30 toises, elles peuvent tenir lieu de plusieurs roues qui exigent des emplacements considérables dans l'intérieur des mines; mais d'un autre côté, elles sont plus sujettes à réparation & à perdre de l'eau; chacune d'elles a besoin d'un ouvrier pour y veiller, tandis qu'il peut seul avoir soin de plusieurs des autres en même tems. La

perte du tems est de la plus grande conséquence, puisque dès le moment qu'une machine est arrêtée, les eaux montent & les mineurs ne peuvent plus travailler dans l'approfondissement; mais les mines où ces machines seroient d'une grande utilité, ce sont celles où l'on auroit beaucoup de chute d'eau, dont le volume ne seroit pas suffisant pour faire mouvoir une roue: on regagneroit par la chute, ce qu'on ne pourroit se procurer par la quantité.

A *Hahnclée* peu distant de *Bockswieser*, on exploite un autre filon principal, que l'on assure être un de ceux qui se réunit à celui de Lautenthal, & sur lequel on fait actuellement plusieurs tentatives.

§. VI. La ville de Gründ est une des plus anciennes où l'on ait exploité des mines dans le haut Hartz, & où il y en a eu de très-riches en argent, qui ont été abandonnées & reprises à plusieurs fois. La seule qui soit aujourd'hui en exploitation a été entreprise par une compagnie qui est occupée à faire déblayer une ancienne galerie: ce travail va très-lentement comme la plupart de toutes les recherches qui se font dans le département de la communion.

§. VII. Les deux villes de Zellerfeld & de Clausthal, distantes de 4 lieues au sud-ouest de celle de Goslar, sont situées à peu près sur le point le plus élevé des montagnes du Hartz, si on en excepte celles qui sont à l'est & au sud-ouest; elles se touchent l'une à l'autre, & ne sont séparées que par un ruisseau qui forme un vallon entre deux, dont la direction est du nord-est au sud-est; du côté du sud-est, il remonte insensiblement pendant environ mille toises de chaque côté, & sur-tout de celui du midi; sa pente est très-douce, mais du côté du nord-ouest dans le bas de Zellerfeld, il se détourne plus à l'ouest, & va se confondre dans un autre plus grand qui se dirige à peu près du midi au nord comme le cours du ruisseau.

La direction du vallon du nord-ouest au sud-est est la même que celle du filon principal, dont partie est exploitée dans le district de Zellerfeld, & l'autre dans celui de Clausthal, sous

Mine de
Hahnclée.

Mines de
Gründ.

Situation de
Zellerfeld &
de Clausthal.

deux dénominations, celles de *Stüffenthaler züg* dans le premier, & celle de *Bürgstädterg züg* dans le second; sa direction s'étend au nord-ouest pendant une lieue, jusqu'à la ville de Wildenman où l'exploitation a commencé.

Distrikt de Zellerfeld.

§. VIII. La ville de Wildenman est située dans l'endroit le plus bas où l'on pouvoit attaquer le filon; c'est aussi dans cet endroit où sont les embouchures des galeries d'écoulement qui servent à toutes les mines, & qui ont pris leur nom de leur différente profondeur; la plus haute est dénommée par *galerie de 19 toises*, la suivante *galerie de 16 toises*, & la plus profonde *galerie de 13 toises*. Il y en a encore une quatrième sous le nom de *francken scharner stollen*, dont l'embouchure est dans le vallon de Zellerfeld, & qui a été suivie sur 1159 toises à travers le rocher, avant que d'arriver au filon; les trois premières ont été faites sur sa direction, on a même extrait du minéral presque sur toute leur longueur, & elles sont entretenues par la communion qui en retire le droit de galeries comme de la quatrième. Nous dirons ce que c'est que ce droit de galeries, & donnerons les longueurs & profondeurs des unes & des autres en détaillant les mines de Clausthal, de même que la manière de les exploiter qui est en tout semblable.

Toute l'étendue du filon depuis Wildenman jusqu'à Zellerfeld, a été exploitée par différentes compagnies, qui sont encore au nombre de dix; mais aucune de leurs mines, pour le présent, ne donnent de bénéfice. On a observé que ce filon n'a jamais été aussi riche dans le district de la communion, que dans celui de Clausthal.

Mine de Ring und Silber schnür.

§. IX. Le puits principal de cette mine est de 120 toises de profondeur, & de 80 jusqu'à la *galerie de 13 toises*; il est, de même que les machines hydrauliques, entretenu aux frais des princes, qui retirent des compagnies un droit relatif à la quantité

de matières, & à la profondeur d'où elles sont extraites, qui est fixé par le conseil des mines.

Le filon dans cette mine sur une largeur d'environ 30 toises produit du minéral de plomb & argent, qui est si divisé par petites veines dans le rocher qu'il occasionne beaucoup de frais, puisqu'il faut extraire l'un & l'autre pour l'en séparer. Il est rare qu'il soit à gros grains, il l'est toujours à grains fins, dans le quartz & dans une roche bleuâtre, souvent aussi uni à une pierre de corne rouge & grise; il est plus riche & on le trouve en plus grande abondance du côté du toit du filon que du côté du mur: ce minéral trié, pilé & lavé est riche de 3 jusqu'à 6 lots d'argent par quintal.

§. X. A peu de distance de cette mine du côté du nord-ouest, on exploite sur le même filon celle de *Bleyfeld*, profonde de 100 toises jusqu'à la *galerie de 13 toises*, & de 30 toises au-dessous. On en extrait du superbe minéral de plomb blanc & gris, cristallisé en aiguilles grosses & petites, de la même espèce que celui de la mine de *Glückfrath*, mais moins beau.

Mine de
Bleyfeld.

§. XI. Par une convention entre l'électeur de Hanovre & la communion, toutes les roues des machines qui servent à l'exploitation des mines du district de Clausthal, seront construites sur la surface de la terre, afin que les eaux qui les auront fait mouvoir puissent par la différence de hauteur, servir aussi à celles de la communion qui sont renfermées dans les mines. Il n'y en a que quelques-unes de celles à élever le minéral, qui soient placées au jour, & qui prennent les eaux de quelques étangs.

§. XII. D'environ 50 mines qui sont encore en exploitation dans la communion du haut Hartz, on n'en compte que deux qui soient en bénéfice ou *ausbeute*, & une troisième qui paie ses frais. Ces deux premières sont du district de Lautenthal; la plus importante est celle de *Lautenthal glück*, qui bénéficie constamment depuis l'an 1685; mais ce profit a augmenté & diminué en différents tems. Il y a environ trente années que chaque action, au

nombre de 135, produisoit 250 livres par quartier, conséquemment 33750 livres, & annuellement 145000 livres; mais dans le dernier quartier de 1766, l'action n'a produit que 50 livres, dont le conseil des mines a fixé la valeur intrinsèque à 1800 livres pour chacune.

La seconde mine est celle de *Güttés des Herrn*, qui n'a bénéficié dans le dernier quartier que de 20 liv. par action; cependant leur valeur a été portée à 1640 liv. ce qui n'est point en proportion de celle que l'on a fixée pour chacune de la première; mais l'on a eu plus en vue la valeur réelle de la mine, ce qu'elle peut promettre pour l'avenir, & le moins de dépenses que ses travaux peuvent occasionner, que ce qu'elle produit dans le moment présent.

Toutes les autres mines sont dans le cas du *Zübüsse*, c'est-à-dire, de nouvelles avances chaque quartier.

District de Clausthal.

§. XIII. On exploite dans ce district le même filon que dans celui de Zellerfeld & Wildenman, mais qui prend ici le nom de *Bürgsteller Züg*; c'est le cas de répéter que tous les filons de cette partie du haut Hartz, n'ont été reconnus bons & abondans qu'autant que leur direction est constante du nord-ouest au sud-ouest, ou de 7 à 10 heures de la boussole des mineurs, & qu'ils s'inclinent au midi de 60 à 80 degrés.

Que ces filons sont toujours renfermés dans une roche schisteuse qui se délite en morceaux épais; mais dont les lits ou couches qui sont plus ou moins inclinés, sont dans une direction différente, de sorte qu'ils sont coupés par ces derniers par un angle qui approche plus ou moins de l'angle droit.

Nous observerons que quoique les indices se manifestent souvent au jour, ils ne produisent du minéral qu'à 20 & 30 toises de profondeur, & au-dessous de celle-ci jusqu'à la plus grande, puisqu'on en exploite encore aujourd'hui à plus de 250 toises.

Tous les ouvrages faits sur ce filon sont secourus par trois galeries

galeries d'écoulement, celle de *Francken scharner*, celle de 19 toises, & la plus profonde de 13 toises. On prétend que la première a été commencée en l'année 1548, & qu'elle n'a communiqué au filon dans le district de la communion, qu'après une marche de 1159 toises dans le rocher ferme; sur cette longueur on y a ouvert huit puits ou *bures* d'air. De l'endroit où s'est fait le percement jusqu'aux limites de Zellerfeld & de Clausthal, elle a été prolongée de 356 toises, & depuis ces limites jusqu'à la mine de Sainte-Elisabeth, où la communion en a cessé la poursuite, 1846 toises compris tous ses détours, & de cette mine jusqu'à celle de Caroline 459; en total 3820 toises.

Mais si cette longueur étoit prise en ligne droite, elle ne seroit que de 3124; elle a été encore continuée 632 toises jusqu'à la mine de *princesse Elisabeth*, sur la direction du filon, sans y trouver du minéral comme on l'espéroit.

Les 459 & 632 toises, depuis la mine de Sainte-Elisabeth, ont été à la charge des compagnies, qui se trouvent par-là dispensées de payer le droit des galeries. Cette galerie est la plus élevée, & n'amène qu'une profondeur d'environ 30 toises dans tout ce district.

Celle de 19 toises a été commencée en 1535, & a en longueur jusqu'aux limites de Clausthal 2308 toises, qui ont été excavées aux frais de la communion; & de là jusqu'à la mine de *princesse Elisabeth*, aux frais des différentes compagnies, à qui elle pouvoit être utile. Elle a été encore continuée de 126 toises, sans avoir plus de succès que la précédente; sa longueur totale est de 2276 toises, & sa profondeur dans ce district de 50 à 60 toises.

La galerie de 13 toises est la plus profonde & la plus ancienne; quoiqu'on ignore l'époque de son commencement, il y a apparence qu'elle a été travaillée en plusieurs fois; & ce qu'il y a de certain, c'est qu'elle a été reprise pour la dernière fois en 1526. De son embouchure aux limites de Clausthal, sa longueur est de 2589 toises, dont 588 dans le rocher ferme, 428 moitié boisées,

& le surplus entièrement boisé : toute la partie qui est dans le district de Wildenman & celui de Zellerfeld , a été faite aux frais de la communion, & continuée de 1580 toises dans ce district par les compagnies ; elle écoule les eaux de 60 jusqu'à 80 & quelques toises.

Ces galeries ont fait naître autrefois beaucoup de difficultés entre le conseil des mines de Zellerfeld & celui de Claüfthal ; mais il n'en est plus question aujourd'hui, que l'on est convenu des différens droits à payer.

Les galeries de 19 & 13 toises ayant été faites aux frais des compagnies, celles-ci sont exemptes du droit de neuvième ; mais comme celle de *Francken scharner* a été poussée jusqu'à la mine de Sainte-Elisabeth aux frais de la communion, il en résulte que les mines qui sont exploitées depuis les limites de Zellerfeld, jusqu'à cette dernière, paient un droit. Le plus fort est le dix-huitième du produit, au moyen de quoi la communion, dans son district, doit entretenir à ses frais les susdites trois galeries.

§. XIV. Le filon a éprouvé dans ce district plus de variétés que dans celui de la communion ; sur une étendue de 8 à 900 toises, depuis les limites jusqu'à la mine de Sainte-Elisabeth, il s'est soutenu de même ; mais dans cette mine il s'est divisé en plusieurs branches, qui forment ensemble une largeur au moins de 20 toises. Il est vrai qu'il s'y est réuni plusieurs veines principales, qui sont assez considérables pour avoir mérité d'être exploitées séparément par différentes compagnies ; mais qui cependant ne doivent être regardées que comme détachées du filon principal, puisqu'elles n'ont pas plus de 2 à 300 toises de continuité : comme elles s'y réunissent au sud-est, il arrive qu'elles s'en éloignent du côté du nord-ouest, au point qu'elles en sont distantes de plus de 20 toises ; & quoique dans des endroits leur largeur soit de quelques toises, cette largeur diminue insensiblement au nord-ouest. En vain s'est-il fait nombre de recherches pour s'affurer de leur continuité ; & ce qui démontre que ce ne sont pas d'autres filons, c'est que le minéral, qu'on

que plus riche en argent & le rocher qui l'accompagne, sont exactement de la même espèce. Le filon principal lui-même est entièrement dérangé dans sa direction, quelquefois aussi dans son inclinaison, & à l'extrémité de la mine de Sainte-Elisabeth au sud-est, il a cessé de produire du minéral, de sorte qu'il ne reste que quelques petites traces de filons, qui dans des endroits ne sont pas même apparens sur une distance d'environ 400 toises, où plusieurs compagnies s'étoient formées pour les exploiter ; mais tous leurs travaux ont été sans succès ; ce n'est qu'à la mine de Dorothee, que ce filon a produit du minéral plus riche & en plus grande abondance que dans aucun autre endroit. Il se soutient dans les deux mines qui suivent, de *Caroline* & *Neue-Bénédicté*, ce qui comprend une étendue d'environ 300 toises pour les trois concessions.

Il s'est établi encore plusieurs autres compagnies à la suite, qui ont poussé des galeries au niveau de celle d'écoulement la plus profonde, de plusieurs centaines de toises sur la direction du filon ; on y a même entrepris des traverses à droite & à gauche de 2 & 300 toises de longueur, sans retrouver la moindre apparence de minéral ; & comme on est persuadé que ce filon doit avoir une suite à une distance plus éloignée, & que l'on en espère beaucoup, on est sur le point de faire des recherches à une demi-lieue & même à une lieue plus loin sur la même direction.

Les veines que nous avons dit s'être réunies au filon principal, ont donné lieu de croire qu'il y en auroit peut être d'autres plus éloignées ou des filons parallèles ; ce qui a déterminé à faire des traverses où l'on n'a reconnu que les susdites.

On attribue la richesse & l'abondance du filon dans la mine de Dorothee, à la réunion d'un autre filon principal, du nom de *Thürm rosen hoffer*, qui s'exploite aussi dans ce district.

Cependant celui-ci a été suivi près de mille toises sans produire du minéral ; mais il est vrai que sa direction vient répondre à la mine de Dorothee, d'où l'on peut conclure que le filon que l'on

exploite dans celle-ci, est aussi bien la continuité de celui de *Thürm rosen hoffer* que de celui de *Bürgstadter*. Ce n'est que par de nouvelles recherches que l'on feroit dans un plus grand éloignement, que l'on pourra connoître celle des deux directions qui aura prévalu; car ils varient d'une heure & demie à deux heures; autrement l'on conçoit qu'ils auroient été parallèles. On s'assurera s'ils n'en font qu'un seul, ou s'ils ont été entièrement coupés après la mine de *Bénédicté*, ce que l'on peut également supposer que le reste.

Non-seulement ce filon a éprouvé des variétés & des interruptions dans sa direction, mais encore dans son approfondissement qui a été constant, sur 15 à 20 toises sans produire du minéral; dans d'autres mines, il y étoit si divisé qu'il ne méritoit pas les frais d'extraction: la plupart des filons, particulièrement ceux qui sont aussi larges, sont assez communément dans ce cas-là.

Nous sortirions de notre objet si nous voulions rendre compte de toutes les mines de ce district; il suffira, pour en donner une idée, de décrire les deux principales qui en font l'objet le plus important.

Mine de Dorothee & de Caroline.

§. XV. Ces deux mines sont, quant à présent, les plus riches de tout le Hartz; c'est dans la mine de Dorothee que le filon, après une interruption d'environ 400 toises, a donné du minéral plus abondamment que jamais; ce que l'on attribue à la réunion de celui de *Thürm rosen hoffer*.

La mine de Dorothee & celle de Caroline, pourroient être considérées comme une seule, par la communication de leurs travaux; mais on en fait la distinction parce qu'elles sont exploitées par des compagnies différentes, chacune suivant ses limites. La première a 168 toises de profondeur & la seconde 161, & de 77 & 84 plus profonde que la galerie de 13 toises qui en écoute les eaux.

§. XVI. Dans la mine de Dorothee, le filon n'a commencé à produire du minéral qu'à 38 toises de profondeur, tandis que dans celle de Caroline, on en a extrait à 20 toises. Il y a eu ensuite des intervalles de plusieurs toises en rocher, espece d'accidens qui arrivent ordinairement aux filons.

Ce filon a dans son mur une branche ou veine qui paroît en avoir été séparée, quoique, près du jour, elle en soit éloignée de 22 toises, mais elle s'y réunit dans la profondeur; elle est riche & abondante en minéral de plomb & argent. La même compagnie l'a louée & réunie à sa concession; il n'en est pas de même d'une autre qui se trouve dans le toit du filon, qui est aussi très-bonne, & que l'on peut regarder plutôt que l'autre comme en étant dépendante, puisque dans son plus grand éloignement, elle n'en est qu'à 9 toises de distance, & qu'elle s'y joint dans la hauteur comme dans la profondeur; que même le rocher qui l'en sépare peut être considéré comme celui du filon, ayant entre ses parties des veines de spath & de quartz. L'on pourroit dire enfin en terme de mineurs, que le filon a fait un ventre dans cet endroit.

Cette veine est exploitée par une autre compagnie, par la négligence du maître des journées de la mine de Dorothee, qui, en louant les veines qui pourroient se trouver dans le mur du filon, auroit dû y comprendre celles du toit.

Cette compagnie ayant soupçonné qu'il pourroit y en avoir du côté du toit, en demanda la concession qui ne pouvoit lui être refusée suivant les loix. Elle commença son attaque au niveau de la galerie d'écoulement, & fut assez heureuse de rencontrer au bout de neuf toises, cette veine riche & abondante qu'elle exploite avec succès, & dont elle continuera la poursuite jusqu'à ce qu'elle se trouve dans la concession de ladite mine, c'est-à-dire, à trois toises & demie du filon principal, comme il est d'usage en Saxe: suivant les ordonnances des mines, le plus ancien a le droit.

§. XVII. Le filon de *Bürgstetter* produit en général du miné-

rai de plomb ou galene, de celui à gros & petits grains, & de celui à grains d'acier; mais très-rarement de la mine d'argent blanche, & de celle de cuivre grise; quelques grains de pyrite cuivreuse, & dans certains endroits un minéral arsénical qui ressemble beaucoup au cobalt, ce qui lui en a fait donner le nom.

Ces minerais se trouvent répandus dans le spath & le quartz; mais le premier est le dominant, sur-tout dans la mine de Dorothee: ils se trouvent aussi assez souvent dans un schiste semblable à celui du toit & du mur du filon.

Dans les autres mines du côté du nord-ouest, on rencontre par fois de la pyrite cuivreuse que l'on met à part; mais dans la seule mine du nom de *Kranig*, à la profondeur de 200 toises, le filon produit de la blende brune cristallisée à petits grains. On trouve encore dans celle de Dorothee, mais bien rarement, une matière unie au minéral d'un brun rougeâtre, par feuillets très-minces, qui est, dit-on, très-riche en argent.

Tous les minerais en général tiennent depuis 2 jusqu'à 5 onces & demie d'argent par quintal. La teneur commune est de 2 à 3 onces; mais la veine qui s'exploite au mur de la mine de Dorothee, est riche de 5 à 5 onces & demie, de même que celle que l'on exploite dans la mine de *Kranig*.

Exploitation. §. XVIII. On exploite ce filon par des ouvrages en échellons & en montant, c'est-à-dire, échellons renversés. Comme sa largeur est trop grande pour pouvoir être extrait en entier, on a pour règle de n'en abattre que trois toises dans l'endroit où il est le meilleur; que ce soit contre le toit, contre le mur ou dans le milieu, cela est égal; on n'observe pas toujours de prendre ce travail en ligne droite; & comme il vient d'être dit, car nous avons mesuré des étançons qui avoient 4 toises & demie de longueur, ils sont recouverts avec d'autres bois en travers pour former les *castes*. Quoique les pièces de bois que l'on y emploie soient très-fortes en grosseur, elles cassent après un certain tems, comme nous l'avons remarqué: on les soutient néanmoins avec d'autres

pièces droites que l'on met en dessous du côté du plus bas; celles qui forment les *castes* se placent toujours inclinées, pour leur donner plus de force, ou plutôt qu'elles aient moins à supporter la charge des déblais, puisque le centre de gravité se trouve sur les extrémités.

Les mortoises se font indifféremment sur le toit & le mur ou sur le filon même, c'est-à-dire, que l'on choisit toujours le côté le plus dur, & du côté opposé on met la pièce de bois contre laquelle appuie l'étançon, & *vice versa*.

Si on prend le travail en échellons, on continue à former des *castes*, à mesure que l'on avance en montant, à 4 toises de distance les unes des autres, en ménageant une espèce de galerie pour servir au transport des minerais au puits principal.

Les échellons renversés se travaillent comme il a été dit plusieurs fois, en laissant sous les pieds le rocher sur la *caste*; c'est alors qu'on abat & que l'on extrait presque toute la largeur; & quoique les étançons n'aient pas cette longueur, une partie du filon supporte les déblais: cependant on ne doit agir ainsi que dans le cas où celui-ci est solide, & qu'il se laisse abattre sans crainte d'éboulement; il suffit de mettre des pièces de bois volantes pour soutenir le plus dangereux, mais il est toujours très-imprudent de prendre trop de largeur, & l'on ne sauroit avoir assez de précautions à cet égard.

Cette méthode épargne certainement du bois, puisque les *castes* sont distans les uns des autres de 12 toises au lieu de 4; mais pour en extraire le minéral, on pratique dans leur milieu, construit en bois ou en maçonnerie, un tuyau ou espèce de petit puits, par lequel on le fait tomber dans la galerie inférieure.

Si aux différentes méthodes que l'on a d'exploiter les filons, on ajoutoit celle des échellons en travers ou *qwerbau*, usitée dans les mines de Hongrie (*), l'on économiseroit beaucoup, sur-tout en bois.

Pour le soutien des mines, & à l'effet de les maintenir avec un

(*) Voyez le IV^e Mémoire, Sect. II, Art. II.

bénéfice égal, lorsque les filons sont riches & abondans, on a pour principe de toujours approfondir pour faire de nouvelles découvertes, & de laisser dans les hauteurs du minéral en réserve, que l'on n'exploite que pour suppléer au manque de produit des profondeurs; ce qui ne se fait jamais sans l'approbation du conseil des mines.

Indépendamment de tous les massifs que l'on laisse dans les différens ouvrages à mesure d'exploitation, on en voit un dans la mine de Dorothee de 90 toises de longueur, sur 9 de largeur & 10 d'épaisseur, en très-bon minéral; & dans celle de Caroline de 60 toises de longueur sur 10 en largeur & épaisseur, de sorte que sans y comprendre ou en y comprenant les découvertes journalières, & aussi lorsque l'on peut espérer des profondeurs, on peut se promettre une exploitation de longue durée.

Sur toutes les mines du Hartz, il n'y a aucun puits qui soit perpendiculaire, l'usage est de les approfondir sur le filon même, & de suivre tous les sauts ou détours qu'il fait dans son inclinaison, de sorte qu'ils sont très-irréguliers, ce qui entraîne plusieurs inconvéniens.

Celui de consommer une prodigieuse quantité de bois, & d'être sujets à beaucoup de réparations; que les machines perdent de leur force à vaincre les frottemens; de faire supporter les tirans par des rouleaux de distance en distance, & d'avoir le nombre des varlets nécessaires pour changer leur direction & suivre celle des puits; enfin le dommage considérable que fait en tombant une tonne pleine de minerais, lorsque la corde ou chaîne vient à casser; d'où il suit que les puits perpendiculaires sont préférables à tous égards, mais ils doivent être entrepris dans le commencement d'une exploitation.

Les puits principaux que l'on a au Hartz, & qui sont approfondis depuis le jour jusqu'aux plus grandes profondeurs, sont divisés en deux parties; l'une pour le passage des tonnes & des bois, & l'autre pour le placement des échelles, & dans laquelle passent

passent les tirans des machines. On donne à cette première dans œuvre, sans y comprendre la charpente, 9 pieds 4 à 5 pouces de longueur, sur 6 pieds 4 à 5 pouces de largeur, & à celle des échelles 7 pieds 6 pouces de longueur sur la même largeur.

Indépendamment de ces puits, on en a de petits dans l'intérieur des mines, avec des treuils pour élever les matières de certains ouvrages, & les conduire par galeries au puits principal.

Outre les gros étançons que l'on emploie à boiser les grands puits, au lieu des plateaux & de bois refendus que l'on met par derrière, on y place des arbres entiers de 16 à 18 pouces de diamètre, les uns sur les autres sur toute la profondeur; d'où l'on peut juger de l'immensité de bois que cette méthode exige, d'autant plus qu'ils n'y durent pas long-tems. Nous ne croyons pas qu'il y eût une seule province en France, où une mine pût être exploitée avec une aussi grande dépense en bois, à moins que l'on ne changeât entièrement la forme de l'exploitation. On ne cherche dans le Hartz aucun moyen d'économiser à cet égard, y ayant du bois plus qu'on n'en peut employer, & que le prince fournit gratis. Au reste nous ne pouvons nous empêcher de convenir que l'assemblage des bois est très-bien fait, & que l'on a d'excellens ouvriers dans ce genre, & ce n'est pas un petit travail que de changer & de placer d'aussi fortes pièces de bois.

Pour abattre & extraire les matières du filon, dans les endroits tendres, du côté du toit ou de celui du mur, on a pour méthode de le déchauffer, ainsi que cela se pratique aux mines de Rammelsberg, c'est-à-dire, qu'avec le marteau & l'acier on en détache quelques pouces de largeur, & aussi avant qu'il est possible pour faciliter l'extraction du reste, & pour que les coups de mine fassent mieux leur effet. Cette méthode n'a lieu que dans ce cas, & jamais dans les ouvrages où le rocher est dur dans toute la largeur du filon, ni dans ceux en échellons montans, où il est plus avantageux de l'abattre avec la poudre.

Les trous de mines se font ordinairement avec de gros forets

à 4 angles, & plus gros à leur extrémité pour en faciliter le jeu. On en a de plusieurs grosseurs & longueurs; un ouvrier le tient, le tourne & le maintient dans sa direction, pendant que l'autre frappe dessus avec une masse du poids de 15 à 18 liv. L'usage de cette espèce de foret est très-ancien, & n'a pas encore été changé dans le Hartz, où l'on commence à être persuadé de l'avantage qu'il y a à se servir de ceux en forme de ciseaux; on en a fait plusieurs épreuves qui vraisemblablement les feront adopter, ainsi que ceux avec un seul ouvrier.

Les premiers présentent une surface trop large qui réduit le rocher en poudre, & n'avancent pas autant l'ouvrage que les derniers, qui par leur tranchant le réduisant en fable, l'accélèrent davantage. On pourroit alléguer d'autres preuves en faveur de ceux-ci, mais il suffit de dire que l'expérience les a fait préférer dans tous les pays: les forets à un seul mineur, font, dans le plus grand nombre de cas, plus avantageux que les gros; comme devant une galerie où un homme fera autant d'ouvrage & peut-être plus que deux. Il n'en est pas de même sur les échellons, où les gros paroissent être préférables, ainsi qu'il est démontré dans le XI^e Mémoire, Sect. II, §. II.

Prix-faits.

§. XIX. A chaque visite générale que les officiers font dans une mine; après l'examen fait du rocher, ils fixent dans chaque endroit la profondeur des trous que les ouvriers sont obligés de faire pour remplir leur journée; c'est communément depuis 40 jusqu'à 60 pouces, que deux hommes doivent percer en un ou deux trous. Pendant qu'ils font ce que l'on nomme *frohn arbeit* (1), le maître mineur marque avec de l'argille le placement des trous, & met des morceaux de bois dans la direction qu'ils doivent avoir; cet arrangement entraîne des inconvéniens. Le maître mineur n'a pas le tems d'examiner le rocher pour les bien déter-

(1) Ce travail consiste à casser le minéral, & en séparer grossièrement ce qui n'est que rocher, pour mettre ce dernier sur les *castes*, à nettoyer les ouvrages & à transporter les bois dans la mine, &c.

miner; il est gêné, en ce qu'il doit donner en deux trous la profondeur fixée, tandis qu'il est des cas où elle devroit être partagée en trois. Le mineur n'a point à répondre de leur effet; il ne cherche qu'à remplir ce qui lui a été prescrit; aussi arrive-t-il souvent qu'il traverse des fentes que l'on n'apperçoit que difficilement dans le rocher, par lesquelles la poudre s'échappe sans avoir fait le moindre effet; nous avons été témoins de plusieurs de ces cas.

Ce sont les sous-maîtres mineurs qui chargent les coups de mines de ces prix-faits, & non les mineurs; autre raison pour que ceux-ci s'embarrassent peu du succès de leurs trous. La manière de les charger est encore une mauvaise méthode que l'on a intention d'abolir; on commence même à la supprimer dans quelques ouvrages.

Au lieu de patrons ou cartouches de papier qui servent à charger les trous, on y supplée dans les endroits mouillés, avec du carton recouvert de colle ou de poix; on a un petit tuyau de bois que l'on met dans le trou, on y passe l'épinglette que l'on fait entrer de deux pouces dans la poudre; sur ce patron & autour du tuyau, on y presse avec le bouroir de l'argille humectée, & l'on acheve de charger avec de celle qui est sèche, & du rocher pourri. On retire l'épinglette du tuyau pour y verser de la poudre, & à son extrémité on place la mèche de soufre: cet usage peut à la vérité prévenir quelques accidens, & donner plus de sûreté à l'ouvrier; mais il en résulte plusieurs inconvéniens, celui de la dépense des tuyaux, les risques de perdre le trou puisqu'on ne peut parvenir à introduire le feu jusqu'à la poudre, enfin la perte de la poudre par l'ouverture que laisse le tuyau qui a été enlevé par l'effort, & par laquelle elle fait tout son effet.

Les prix-faits se donnent pour cinq semaines: les jurés fixent une longueur, largeur & épaisseur de rocher à abattre, & une livre de poudre par chaque 40 sols; c'est-à-dire, que si le prix-fait est de 40 liv. on donne 20 livres de poudre: mais il faut observer que ces prix-faits ne sont réellement qu'en apparence; si les

mineurs avancent leur travail, de façon qu'il puisse être achevé avant les cinq semaines, le juré en augmente l'étendue sans augmenter le prix, & dans le cas contraire on le leur diminue en leur augmentant la poudre. Il est facile de comprendre combien cet arrangement peut être nuisible, par les faveurs que peuvent faire les jurés, sans distinguer celui qui travaille mieux.

Après leur travail, les prix-fauteurs font encore des journées extraordinaires; le transport des matieres dans l'intérieur de la mine est également à prix-fait, pour lequel on se sert de petits charriots ou *chiens*.

Filon principal de Thûrm Rosen Hoffer. (*) V. S. XV.

§. XX. Nous avons donné précédemment les raisons auxquelles on attribue la réunion de ce filon avec celui de Burgstédter (*).

L'irrégularité qu'il a dans son inclinaison sur laquelle sont approfondis les puits rend l'extraction des matieres très-difficile; on remarque dans son toit, mais sur-tout dans le mur, des veines qui s'en éloignent si fort, qu'on pourroit les regarder comme des filons séparés, qui se réunissent & en forment d'autres sur une largeur de 9 à 10 toises, ordinairement de cinq. Cette réunion se fait dans la mine de *Rosen hoffer* & dans celle de Saint-Jean; cette dernière de 256 toises de profondeur.

Pour le service des mines que l'on exploite sur ce filon, il y a deux galeries d'écoulement qui ont été faites aux frais du prince qui en retire le droit, l'une de 567 toises de longueur, & l'autre de 1297.

Ce filon produit à peu près les mêmes matieres que celui de *Burgstédter*, avec cette seule différence que le minéral y est un peu ferrugineux, & qu'on y trouve quelquefois de la mine de fer spathique.

Il s'exploite de la même maniere que le précédent, & les travaux s'y prennent sur une aussi grande largeur, quoique moins solide; ce qui a occasionné plusieurs éboulemens, notamment celui qui s'est fait dans une de ces mines, sur 80 toises de profondeur, qui l'a rendue inexploitable.

§. XXI. De 16 mines qui ont été exploitées sur ce filon, il n'en reste plus que sept, dont aucune ne donne de bénéfice; elles feroient même bientôt abandonnées, si le prince ne faisoit pas travailler à ses frais la plus dispendieuse & la plus profonde, qui est comme la clef & le soutien des autres.

Le nombre de celle qui ont été exploitées sur le filon de *Burgstédter* est réduit de 56 à 22, dont sept donnent du profit, notamment celles de *Dorothee* & de *Caroline*, & une seule paie les frais de son exploitation. Cette première depuis plus de cinquante années donne un bénéfice constant, qui a été plus ou moins considérable à raison de l'état de ses travaux; chaque action au nombre de 130, dont est formée la compagnie, a bénéficié dans le dernier quartier de 1766, de 250 livres, & par conséquent de 130 mille livres pour l'année entière.

Cette mine pendant fort long-tems a donné un profit plus que double de celui que l'on vient de citer; celle de *Caroline* qui limite avec elle, a produit dans le dernier quartier 230 livres par action; celle de *Neue Bénédicte* 20 livres, de *Sainte-Marguerite*, de *Christian Lüdewig*, de *Gabe gottes* & *Rosenbüsch* 10 livres, enfin celle de *Kranig* seulement 5 livres.

La valeur intrinsèque de chaque action de la mine de *Dorothee*, a été portée par le conseil à 19,600 livres, pour celle de *Caroline* à 14,000 liv. & une moindre somme en proportion pour les autres. Cette estimation se fait toujours comme il a été dit, à raison de l'état des travaux, & de la plus ou moins grande dépense de l'exploitation: on considère aussi quelquefois l'espérance d'une nouvelle découverte, de sorte que les actions d'une mine en perte ont souvent une assez forte valeur, tandis que beaucoup d'autres n'en ont aucune.

Toutes les autres mines de ce district sont en perte ou *zûbûsse*, c'est-à-dire, dans le cas d'y faire de nouvelles avances, suivant la fixation qui en a été faite par le conseil.

Observations.

1766

Mines d'argent de Saint-Andréasberg.

Historique.

§. I. La ville de Saint-Andréasberg, située à 4 lieues au sud-ouest de Claûsthal, est une des trois villes franches de mines du haut Hartz, qui appartient à l'électeur d'Hanovre, & dont toutes les affaires concernant la police & l'exploitation des mines de son district, sont rapportées au conseil dudit Claûsthal.

Quoique les auteurs qui ont écrit sur ces mines, ne soient pas bien d'accord sur leur origine, ils assurent pourtant & il est certain qu'elle est du commencement du quinzième siècle, & qu'alors ladite ville fut bâtie. Les uns disent que ce fut en 1516, que l'on fit venir des mineurs de la Bohême; que la galerie du nom de *Joahnes stollen Sigmund* avoit été commencée avant 1521, arrêtée ou suspendue alors & reprise en 1529; que la ville de Saint-Andréasberg avoit pris son nom du jour auquel on avoit trouvé le premier minéral dans ladite galerie, & que ce jour étoit celui de Saint-André; que cette ville étoit dans ce tems sous le gouvernement des comtes de *Hohnstein*, qui depuis dans le commencement du dix-septième siècle a passé à la maison d'Hanovre, qui fit la réunion de ces mines avec celles de Claûsthal.

Ces auteurs s'accordent encore à dire que dans cet intervalle d'environ 90 ans, les mines furent entièrement abandonnées & ensuite reprises avec vigueur. Ils en citent à ce sujet près de 300 qui ont été exploitées en différens tems; qu'en 1624 le conseil des mines qui y étoit établi fut transféré & réuni à celui de Claûsthal, comme il subsiste encore aujourd'hui; qu'alors les mines furent concédées à des compagnies, dont le nombre a augmenté ou diminué en proportion de l'avantage qu'elles y trouvoient. Elles ont été de même abandonnées de nouveau, & reprises plusieurs fois jusqu'à ce jour, où elles ne sont pas à beaucoup près aussi florissantes qu'elles l'ont été anciennement, puisqu'il n'en reste que dix en exploitation, qui même ne donnent aucun bénéfice, & sont dans le cas du *zûbûsse*, c'est-à-dire, en perte.

§. II. La situation de ces mines est bien différente de celle du district de Claûsthal; ce sont ici des montagnes fort hautes & fort rapides, sur le penchant d'une desquelles la ville est bâtie, & qui sont séparées par des vallons très-profonds.

Les filons diffèrent aussi beaucoup; on n'y voit point de *zugs* principaux, c'est-à-dire, une quantité de mines sur une même ligne & sur le même filon; ces montagnes en renferment un grand nombre qui ont été exploités, & dont la majeure partie a été abandonnée; ils n'ont point la même direction en longueur & en profondeur, de façon que quelques-uns se croisent & d'autres sont parallèles; plusieurs ont aussi une inclinaison contraire. Ils diffèrent encore par leur largeur qui n'est que de quelques pouces, jusqu'à deux toises au plus. Les trois principales mines que nous avons visitées serviront d'exemple; la première du nom de *Gnaden gottes*, profonde de 80 toises; la seconde de *Samson* de 188 toises, & la troisième *Catherine Neufang* de 182; toutes les trois se communiquent.

Quoique l'on ait l'opinion qu'elles renferment trois filons différens, il nous a paru cependant qu'il n'y en avoit que deux; l'un dans la mine de *Gnaden gottes*, & le second dans les deux autres mines. La direction de ce premier, dans plusieurs endroits, est de onze à douze heures suivant la boussole (*), & il s'incline du côté du nord; le dernier au contraire la tient de 8 à 9, & a sa pente au midi dans la mine de *Neufang*: c'est sans doute la différence de leur inclinaison, & de ce qu'ils ne se dirigent pas sur une même ligne, qu'au contraire il y a une veine qui s'en éloigne, qui a fait imaginer à plusieurs qu'ils forment deux filons. Si on les considère ainsi, on peut dire qu'ils se réunissent & n'en forment plus qu'un, quoique la direction ne soit pas tout à fait la même: d'un autre côté, ils sont si peu inclinés qu'on pourroit les regarder comme perpendiculaires; d'ailleurs cette inclinaison varie, en un mot, leur direction générale est de 7 à 12 heures. Ils produisent de la mine d'argent rouge, de la mine d'argent

Nature des filons.

(*) Voyez la pl. II, fig. 1 & 2.

blanche, de la mine de plomb à facettes, du minéral d'arsenic que l'on nomme *cobolt*, & très-rarement de l'argent vierge; mais de tous en si petite quantité qu'ils ne peuvent payer les frais, & que, comme il a été dit, les compagnies sont obligées d'avancer tous les quartiers, par chaque action, depuis 4 jusqu'à 12 livres.

Ces minerais se trouvent indifféremment dans le quartz & le spath, le mineur préfère ce premier & prétend qu'il est de meilleur indice; les filons sont renfermés dans une espèce de schiste sauvage très-dur, de couleur brune, & qui se délite en morceaux plus ou moins épais; on y remarque des lits d'une roche de la nature de la pierre cornée qui fait feu avec l'acier. On nomme ce schiste *Wachen*: ces lits de rocher sont plus ou moins inclinés; quelquefois même ils sont perpendiculaires, & d'autres fois ils forment avec l'horizon un angle de 45 à 50 degrés, tantôt d'un côté d'une partie du monde, & tantôt de l'autre; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que leur direction est entièrement opposée à celle des filons; de sorte que ceux-ci dans quelques endroits les coupent en un angle presque droit, & dans d'autres en un angle plus ou moins aigu. Ces rochers les renferment de façon qu'il sembleroit qu'ils se sont séparés pour les recevoir, & qu'ensuite il y a coulé de l'eau contre les parois, pour les rendre unis dans leur cassure, ce qui en facilite l'exploitation, tandis qu'ailleurs ils font partie du filon, & y sont intimement unis avec le minéral. On ne remarque point de différence sensible du rocher du toit avec celui du mur.

Ces filons dans leur largeur contiennent quantité de quartz & de spath; ils sont dérangés dans leur marche par le rocher même qui les jette dans le toit ou dans le mur, mais plus communément dans ce dernier; alors ils ne laissent fort souvent qu'une trace de quartz ou de spath, ou tous les deux ensemble, avec quelques grains de minerais, & quelquefois rien du tout; d'autres fois ils se divisent par veines si petites qu'ils deviennent inexploitable. Il arrive aussi assez fréquemment qu'ils sont entièrement coupés par des veines
qui

qui viennent sur-tout du côté du mur, mais on les retrouve au bout de quelques toises: il en est d'autres riches par elles-mêmes qui les enrichissent & produisent du minéral, de manière qu'on pourroit les prendre pour d'autres filons.

Ces filons ont leur continuité au sud-est, où ils ont été exploités fort avant, principalement dans la mine de *Catherine Neufang*, où les ouvrages ont été étendus jusqu'à trois quarts de lieue du côté du nord-ouest; au contraire, dans un éloignement de 2 à 300 toises, ils ont été coupés par un rocher rouge, & l'on n'y trouve que des filons de mine de fer qui ont été très-abondans; mais ils se soutiennent dans la profondeur; & dans l'espérance de les y trouver plus riches, on continue l'approfondissement du puits de *Neufang*, malgré la dureté du rocher qui est si grande qu'il faut près de trois mois à six mineurs pour en excaver une toise, sur trois & demie de longueur, & une & demie en largeur.

§. III. La situation avantageuse des montagnes, a donné lieu à la recherche des filons par des ouvrages en galeries, de sorte que toutes les mines avoient leurs galeries d'écoulement, dont partie est encore entretenue; nous parlerons des sept principales.

Galeries d'écoulement.

La première du nom de *Saint-Johannes stollen* a été commencée en 1529; elle a depuis son embouchure 596 toises de longueur, & amène une profondeur de 13 toises au-dessous de la suivante, & écoule les eaux qui ont servi aux machines intérieures.

La seconde de *Saint-Jacobs glücker stollen*, commencée en 1534, a son embouchure au pied de la montagne de *Beer Berge*, & a une profondeur de 28 toises; elle a été poussée sur deux filons qui se croisent.

La troisième *der Spotter stollen*, commencée en 1536, a son embouchure sous la ville à l'endroit nommé *Keilberge*; elle traverse les mines de *König Lüdevig*, *Gnaden Gottes*, *Samson* & *Catherine Neufang*, & amène dans cette dernière une profondeur de 44 toises.

La quatrième de *Anner stollen* est de 20 toises plus élevée que

la seconde, elle rassemble les eaux des hauteurs des différentes mines où elle passe.

La cinquième *Tiefefürsten stollen* a son embouchure au *Knieberge* sous la mine de *Sainte-Félicité*, pour laquelle elle a été faite, & où elle amène seulement 7 toises de profondeur; elle a été continuée dans plusieurs autres mines, notamment à celle de *Saint-Andréas*, où elle n'est profonde que de 34 toises, mais elle n'est entretenue que jusqu'à celle de *Lüdevig*.

La sixième *Tiefe grün hirscher stollen*, commencée en 1691, communique dans toutes les mines de deux districts; elle amène une profondeur de 55 toises à la mine de *Saint-Andréas*, 50 à celle de *Lüdevig*, & 33 à celle de *Sainte-Félicité*.

La septième de *Tiefe sieber stollen*, commencée en 1716, est la plus profonde; depuis son embouchure jusqu'au premier puits d'airage sa longueur est de 150 toises; depuis ce puits jusqu'au second de 295, & y amène une profondeur de 48: ce percement a été fait en 1730; de là jusqu'au puits de la mine du *prince Maxilien* qui sert de troisième puits d'air, & qui est profond de 48 toises & demie, elle a une longueur de 382 toises; cette communication a eu lieu en 1746. De ce puits jusqu'à celui de *Fünf bücher mofis* 262 toises, & de celui-ci 149 sur le filon, & 100 dans le rocher jusqu'à *Sainte-Félicité*, où elle écoule les eaux à 67 toises & demie. La communication de ces deux mines s'est faite en 1739, depuis *Sainte-Félicité* 152 toises dans le rocher, & 85 dans le filon jusqu'au puits de *Gnaden gottes*, où elle se trouve profonde de 90 toises: elle a été continuée de 159 jusqu'à la mine de *Samson* avec une profondeur de 97 toises, & depuis cette mine 101 toises jusqu'à celle de *Catherine Neufang*, où elle amène une profondeur de 115 toises; ce percement a été fait en 1754. La longueur totale de cette galerie est de 1835 toises.

§. IV. Tous les minerais sont triés avec le plus grand soin; on a sur-tout une attention particulière pour qu'il ne soit point volé de ceux qui sont riches en argent, comme la mine d'argent blan-

che & celle d'argent rouge, qui tiennent depuis 20, 60 jusqu'à 70 marcs & plus par quintal. Il y a même peine de mort pour un cas semblable, comme cela est arrivé il y a quelques années.

Tous les filons de ce district produisent à peu près les mêmes especes de minerais que ceux des trois mines dont on vient de parler; mais il en est, dans le nombre, qui contiennent des veines séparées en mine de cuivre que l'on choisit pour être traitée à part.

SECTION IV.

Des différentes machines servant à l'élevation des eaux & à l'extraction des minerais.

§. I. Les machines hydrauliques pour élever les eaux sont toutes semblables dans leur construction, elles ne diffèrent que par la hauteur des roues (1), & leur plus ou moins d'éloignement des puits; les unes sont placées dans l'intérieur des mines à différentes élévations, afin que la même eau puisse servir à trois ou quatre.

On ne peut pas toujours placer les roues près des puits; il faut nécessairement se régler sur l'eau extérieure, que l'on pourroit à la vérité y conduire par des canaux, mais la dépense en est souvent trop considérable; on y supplée par des tirans répétés. On voit plusieurs de ces machines, dont l'éloignement des roues aux puits est depuis quelques toises jusqu'à 5 & 600 en montant & descendant, suivant l'inclinaison du terrain.

Les machines à élever les eaux n'ont qu'une manivelle & un seul rang de tirans, qui répond à un varlet double; aux deux extrémités duquel sont les trains des pompes; on ne se sert que de celles qui sont basses, comme étant les plus avantageuses par la facilité qu'il y a pour les réparer. On leur donne de 5 jusqu'à 7 toises de hauteur suivant l'inclinaison des puits; les corps de

(1) Le diamètre des roues est de 15 jusqu'à 34 & 35 pieds; la largeur intérieure des gouffers de 2 pieds, les manivelles appliquées aux arbres de 18 jusqu'à 30 pouces d'un centre à l'autre, ce qui donne une levée aux pompes depuis 3 jusqu'à 5 pieds. On compte dans ces deux districts 24 machines de l'une & l'autre espèce.

Richesse des
mines

pompes où jouent les pistons avec un diamètre, depuis 4 jusqu'à 12 à 13 pouces, sont de fer coulé; les pistons sont en bois & percés de 5 trous pour le passage de l'eau, sur lesquels on met une pièce de cuir d'un diamètre un peu plus grand que le piston. On emploie, comme en Hongrie, du cuir de poisson qui a été reconnu le meilleur & le plus durable; quelquefois aussi on y ajoute par dessus de celui de bœuf.

Les roues des machines destinées à élever les matières sont doubles, c'est-à-dire, que dans l'épaisseur de leur circonférence il y a deux rangs de gouffets, placés dans un sens contraire, de manière qu'elles puissent tourner à volonté d'un côté ou de l'autre lorsque le besoin l'exige. A cet arbre & près de la grande on a adapté une roue d'un moindre diamètre, dont l'utilité est d'arrêter subitement la machine, par le moyen d'un grand levier qui embrasse sa circonférence, en dessous & en dessus, & change la direction de l'eau. Ces machines ne diffèrent de celles de Bohême & de Hongrie (*), que par la forme du tambour ou treuil, qui n'ont point ici celle de deux cônes: on y a suppléé par des cadres de bois situés très-près les uns des autres, & que l'on a fixés à l'arbre, pour obliger chaque corde à s'envelopper sur elle-même, & augmenter ou diminuer par-là le diamètre du tambour.

Lorsque les machines sont éloignées des puits, il est de nécessité de mettre à l'arbre deux manivelles placées en angle droit l'une de l'autre, pour faire marcher également les tirans, & faire agir les manivelles adaptées au treuil, qui sont toujours de deux à trois pouces moins longues que les premières, ce qui dépend néanmoins du plus ou moins d'éloignement de la roue, & de la longueur des tirans; dans ce cas, elles exigent plus de précision dans leur construction, sur-tout dans la position & l'ouverture des varlets horizontaux.

Quand les roues sont rapprochées des puits, rien de plus facile que de diriger ces machines; l'ouvrier qui en est chargé voit

(*) Voyez les
pl. XI, fig. 3
& suiv. & pl.
XXV.

monter & descendre les tonnes, & fait quand il faut presser le levier pour arrêter la roue, & changer la direction de l'eau; mais il ne le pourroit dans le cas ci-dessus. On y a suppléé d'une manière très-ingénieuse; il faut premièrement observer que la principale roue est séparée de celle du levier par une charpente, afin que cette dernière ne soit jamais mouillée dans sa circonférence: à peu de distance d'elle on a construit un petit cabinet, où répondent non-seulement le bras de levier qui presse la roue, mais encore ceux qui servent à ouvrir & fermer les vannes. Ce cabinet renferme une espèce d'horloge ou cadran, dont les roues dentées & les pignons sont mis en mouvement par une petite manivelle, d'où part un petit tirant qui à son autre extrémité est attaché au premier balancier de la machine; ce cadran qui est divisé suivant la profondeur du puits, a une aiguille qui marque le nombre de toises que parcourent les tonnes à mesure qu'elles montent & descendent; il indique à l'ouvrier qui la dirige la quantité d'eau qu'il faut mettre sur la roue, sur-tout au moment que les seaux se rencontrent, afin que venant à se heurter, il n'y ait aucun risque de faire casser la corde ou la chaîne, ou de verser les matières qu'on élève.

Indépendamment de ce cadran, il y a une autre machine plus importante; c'est celle qui avertit l'ouvrier pour arrêter ou faire tourner la roue: cet ouvrier que nous nommerons le marqueur est toujours placé près de l'embouchure du puits, pour noter le nombre de tonnes. On applique à la charpente qui soutient les gros tirans, d'autres plus petits très-minces que deux ou trois varlets mettent en mouvement; ils sont continués & répétés jusques dans l'endroit où est l'ouvrier qui dirige la roue, & où ils font lever un marteau qui frappe sur une plaque de fer, & désigne par le nombre de coups convenu quand il faut arrêter la machine, la faire marcher ou aller plus lentement; il y a également un marteau semblable à l'embouchure du puits, que l'on peut faire mouvoir de différentes hauteurs, comme de la plus grande profondeur

de la mine, au moyen de petits leviers attachés aux tirans de distance en distance. On avertit ainsi le marqueur qui donne le même signal à celui qui dirige l'eau, pour faire arrêter & marcher la machine d'un éloignement de deux cens toises en profondeur; deux ou trois minutes suffisent; nous en avons fait l'expérience.

Ces machines ont été apportées en 1709, par des personnes qu'on avoit envoyées exprès en Suede. Quoique dans bien des cas elles soient de la plus grande utilité pour les mines, nous ne pouvons nous empêcher de dire qu'on en a fait un abus dans le Hartz, dont on commence à revenir, puisqu'on en détruit quelques-unes pour placer les roues près des puits. On devroit en faire de même de plusieurs de celles qui servent à l'élévation des eaux, on éviteroit beaucoup de frottement.

§. II. On auroit épargné nombre de ces machines & beaucoup d'eau extérieure qu'on ne s'est procurée qu'à grands frais, si on avoit établi sur ces filons principaux un ou deux puits perpendiculaires, que l'on auroit placés dans les endroits les plus avantageux pour y attirer les eaux des différentes mines, ou tout au moins pour y conduire les matieres que l'on veut élever au jour.

Nous trouvons aussi qu'on a approfondi une trop grande quantité de puits, qui attirent nécessairement beaucoup d'eau dans les mines.

Par la connexion qu'elles ont entr'elles & pour le bien général de leur exploitation, il a été indispensable de faire servir souvent les mêmes machines à plusieurs; pour cet effet le conseil fixe le prix & le droit qu'une mine doit payer à l'autre; suivant l'usage qu'elle en fait, on règle aussi le nombre de *treiben* (1) que l'on doit tirer par chaque semaine, depuis 3, 4, jusqu'à 15 & 16, sans compter ceux des déblais.

§. III. Les machines à moulettes que des chevaux font agir, ne servent que dans des tems où les premières ne pourroient suffire, ou dans le cas d'un manque d'eau extérieure. Leur construction

(1) Cette mesure pese de 4 à 5 quintaux.

ne differe en rien de celle de cette espece (*), à l'exception d'une nouvelle, dont le tambour est fait sur les mêmes principes que celui des machines à eaux, c'est-à-dire, que chaque corde ou chaîne s'enveloppe sur elle-même; la machine acquiert plus d'égalité, & conséquemment les chevaux ont toujours à peu près la même résistance à faire.

On se sert de chaînes de fer & de cordes: on préfere néanmoins ces dernières quoique d'une moindre durée & plus coûteuses, parce qu'elles sont moins sujettes à casser, & que cela n'arrive jamais sans qu'on s'en apperçoive d'avance; les premières au contraire cassent plus souvent, sans qu'on puisse le prévoir, d'où il arrive des dommages d'autant plus considérables, que les puits sont obliques & très-irréguliers.

On a de grosses & petites cordes: la toise des unes pese sept à huit livres, & celle des petites une & demie à deux livres; elles sont toutes goudronnées.

SECTION V.

Des étangs.

§. I. L'exploitation des mines a mis dans la nécessité de construire en divers endroits des étangs & des canaux, qui ont coûté au prince des sommes considérables, & qui sont encore entretenus à ses frais. Il est de ces canaux qui ont jusqu'à 3 mille toises de longueur & auxquels on n'a donné que 5 à 6 pouces au plus de pente par 100 toises.

On a profité des vallons les plus avantageux, pour y établir des digues solides & les moins élevées, pour y rassembler une grande étendue d'eau. On compte 32 étangs dans ces deux districts, tant pour le service des mines, que pour celui des bocards & des forgeries, qui ont depuis 2, 4, 5, jusqu'à 7 toises de profondeur.

La méthode de les construire est de choisir d'abord un bon sol pour y établir les fondations de la digue; sur 8 à 10 pieds de largeur, & sur la longueur qu'elle doit avoir, on creuse jusqu'à ce

(*) Voyez pl. XI, fig. 1 & 2, & l'explication.

que l'on rencontre le ferme ou une couche de bonne argille: si c'est du rocher, on doit bien examiner la disposition de ses couches. La position la plus avantageuse que l'on puisse desirer est, lorsqu'elles traversent le vallon & qu'elles inclinent du côté de l'étang; car dans le sens contraire, il y auroit tout à craindre que les eaux ne s'échappent par le fond, à moins qu'en creusant plus bas, on ne trouvât plus de solidité. On remplit cette tranchée ou fossé avec des mottes de gazons de 20 pouces de longueur, sur 10 à 12 de largeur & 3 à 4 d'épaisseur, que l'on range également les unes sur les autres, de façon que le côté de l'herbe soit toujours en bas: on continue d'en mettre jusqu'à ce que le fossé soit rempli, en observant d'en battre toutes les couches, & de les recouvrir avec un peu de terre franche pour garnir les vides.

Cette méthode est encore suivie aujourd'hui jusqu'au niveau du fond de l'étang, mais les anciens, à cette hauteur, s'avançoient intérieurement 10 à 12 pieds de plus, qu'ils remplissoient de la même manière avec des gazons, dont ils diminuoient peu à peu l'épaisseur en montant pour en former un talus. Cela seroit très-bon, si les étangs étoient toujours pleins d'eau; mais dans les sécheresses, comme dans les tems de gelée & des vents, ils se dégradent insensiblement.

Lorsqu'on a battu les gazons dans le fossé, jusqu'à la hauteur du sol de l'étang, on bat par derrière environ 9 pieds d'épaisseur de bonne terre franche, & par devant dans l'intérieur on forme avec des déblais, un talus pour fortifier la digue; ce talus est fait d'une seule ligne, de manière que sur 6 pieds de hauteur, on s'éloigne de 8 à 9 pieds de la perpendiculaire. On voit de ces digues qui ont une base de trois fois & demi, jusqu'à quatre fois la profondeur de l'étang, ce qui dépend beaucoup de la forme du vallon: toute la digue peut s'élever en même tems avec les matériaux ci-dessus; sa partie supérieure est ordinairement de 3 à 4 toises de largeur, quand les étangs en ont 4 & 6 de profondeur.

Dans les anciens étangs la vanne servant à l'écoulement des
eaux

eaux est placée dans leur intérieur, & dirigée par une charpente qui monte jusqu'à la hauteur de la digue; mais dans les modernes elle est dans la digue même, & précisément devant les gazons; on forme une espèce de petit puits de 4 pieds en carré, construit avec des pièces de bois, qui joignent exactement dans le fond au canal qui est dans le milieu de la digue. Le tout est bien ferré avec quantité de gazons que l'on bat tout autour; dans ce puits est la vanne; le canal qui y amène l'eau n'est pas le même qui l'écoule, mais il lui est supérieur & placé immédiatement au-dessus. De cette façon, l'eau est dans le puits toujours à la même hauteur & au même niveau que dans l'étang; on y a mis une division par toises & pieds pour, au moyen d'une échelle qui y est fixée, connoître quand on veut la hauteur de l'eau.

La vanne est une seule pièce de bois de sapin ronde qui doit remplir exactement l'ouverture, ménagée dans le conduit ou canal fait pour la recevoir; elle est posée bien perpendiculairement & dirigée de même jusqu'au haut, où elle est fixée dans un écrou par une vis, pour pouvoir la monter & baisser à volonté.

Chaque étang est pourvu de son déchargeoir, qui est construit en maçonnerie à une des extrémités de la digue; on lui donne plus ou moins de largeur & de profondeur, suivant que la situation du local est plus ou moins sujette aux inondations.

L'expérience a appris à ceux qui ont soin des étangs, de combien de pouces la vanne doit être ouverte pour faire aller telle ou telle roue; par ce moyen, ils apprécient la quantité d'eau contenue dans un étang, & pour combien de semaines il en fournira en proportion du nombre des machines où elle doit être employée. A cet effet on a des tablettes imprimées, où l'on écrit chaque semaine la hauteur de l'eau de chacun d'eux, à laquelle cette hauteur étoit la semaine précédente, & pour combien de tems il y en a encore, dans le cas qu'elle ne soit pas augmentée par les pluies.

Les étangs & les canaux ou fossés qui y amènent l'eau, ont été

construits, comme il a été dit, aux frais du prince; mais les conduits pour les amener aux machines se font aux dépens des compagnies, au secours desquels vient la caisse nommée *Bergbau cassa*, s'ils sont trop dispendieux.

On a commencé depuis quelques années un très-grand ouvrage pour gagner le niveau, & conduire l'eau d'un vallon dans un étang destiné à la mine de *Dorothee*; il s'agit de faire traverser ces eaux par une montagne sur une longueur de 450 toises. Le projet fait a été approuvé par la chambre d'Hanovre & le conseil des mines, qui ont décidé que la dépense s'en feroit par tiers; savoir, un par le prince, le second par la caisse *Bergbau cassa*, & que l'autre tiers seroit pris sur les bénéfices de la mine de *Dorothee*, à qui ces eaux feront utiles. L'estimation de cet ouvrage a été portée à 40 mille livres; il est à peu près au trois quarts achevé.

Étang de S.
Andréas-
berg.

§. II. Cet étang est le plus considérable de tous ceux du Hartz; il est situé à deux lieues de la ville de Saint-Andréasberg, dans l'endroit *Brûch berg* où coule la petite riviere de *Oder*, dont les anciens amenoient les eaux jusqu'aux mines; mais par la succession des tems, comme elles ne pouvoient suffire à toutes les machines, on chercha le moyen de s'en procurer une plus grande quantité en construisant un étang. L'on choisit à cet effet l'emplacement le plus convenable, & ce fut en 1714, que commença cette construction qui fut achevée, ainsi que les canaux de conduite, en l'année 1721. On en porte la dépense de 40 à 50 mille livres; ce qui a d'autant plus contribué à cette entreprise, ce sont les matériaux que l'on trouve sur le local même, particulièrement un sable brun qui tient exactement l'eau, & avec lequel on a fait une maçonnerie en grosses pierres pour former la digue qui est de toute solidité: on a donné à sa base 24 toises d'épaisseur, 8 dans sa partie supérieure, & 9 de hauteur depuis les fondations; (*) sa longueur totale est de 74 toises (r).

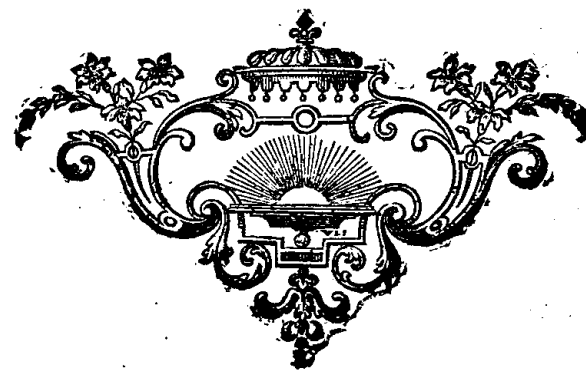
(*) Voyez pl.
XVII & l'ex-
plication.

La surface de l'eau dans cet étang a 800 toises de longueur; on

(r) Le pied du Hartz est plus petit de 15 lignes & demie que celui de roi.

a donné à l'ouverture de la vanne 10 pouces de diametre, de forte qu'elle peut fournir à entretenir continuellement le mouvement de quatre roues.

Les canaux depuis la sortie de l'étang jusqu'au-dessus de la ville de Saint-Andréasberg, & dont la plus grande partie est maçonnée, ont environ 4200 toises de longueur, & à cet endroit il se sépare en deux branches pour le besoin de toutes les mines; dans leur longueur ils reçoivent encore les eaux de deux petits ruisseaux; en un mot, cet étang avec celui qui est près des mines fournissent par gradation des eaux suffisantes pour faire mouvoir, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur 47 roues, soit pour les machines hydrauliques, les bocards & les fonderies: ces eaux se rassemblent au bas des montagnes, & y prennent le nom de la riviere de *Sperlütter* qui passe à *Lauterberg*. Depuis la sortie de l'étang jusqu'à cette réunion, elles ont parcouru une profondeur perpendiculaire de 145 toises.



 NEUVIEME MEMOIRE.

SUR les bocards & laveries du haut Hartz, la livraison des minerais aux fonderies, leur grillage, leur fonte, l'affinage du plomb & des mattes, la révivification de la litarge & le raffinage de l'argent.

Par MM. JARS, année 1767.

SECTION PREMIERE.

Des bocards & des laveries.

§. I. T O U S les bocards ont été construits & sont entretenus aux frais du prince, qui en retire un droit proportionné à la nature & à la qualité des minerais; arrangement très-convenable pour éviter des frais d'établissement à des compagnies, & les encourager à exploiter des mines.

Le traitement des minerais dans les bocards & les laveries étant le même dans le district de Claüsthal, que dans les sept villes montanistiques du haut Hartz, nous nous contenterons de détailler ce qui se pratique dans ce premier.

Tous les minerais destinés pour les bocards y sont amenés aux frais des compagnies; mais à un prix fixé par le conseil des mines, lequel est réglé suivant l'éloignement.

§. II. Chaque bocard est composé de 6 pilons (*); le sol sur lequel ils frappent est une seule piece de fer coulé, de 2 pieds 10 pouces de longueur, sur 7 pouces & demi de largeur & 5 pouces d'épaisseur, & du poids de plus de trois quintaux; elle n'est point enfermée dans celle de bois qui forme le sol de la caisse, comme il est usité dans d'autres endroits, mais par dessus. On

(*) Voyez pl. XVIII & l'explication.

l'y assujettit en le garnissant tout autour avec des morceaux de rocher que l'on y fait entrer avec force.

On nous a dit avoir essayé de faire le sol seulement avec du rocher; qu'à la vérité il faisoit le même effet dans le commencement, mais qu'il duroit moins long-tems que les autres; ailleurs on est d'un avis tout contraire, & avec d'autant plus de raison que les sols en fer coulé sont toujours plus coûteux, puisqu'ils se creusent, s'usent & sont sujets à être souvent changés. Ils servent tout au plus un mois, quelquefois au bout de huit jours il faut les retourner, si le minerai se trouve dur.

Pour conserver les encaissements, on les double avec des pieces de fer coulé d'environ un demi-pouce d'épaisseur, 3 pieds 3 pouces de longueur, & 1 pied 4 pouces de largeur, percées chacune de six trous, pour les arrêter avec de gros clous contre les parois des caisses.

§. III. La grille que l'on met à chaque caisse pour le passage du minerai, a communément 10 à 12 pouces en quarré; elle est de fil de laiton: on en a dont les trous sont de différentes grosseurs; c'est au maître des bocards à juger par la nature du minerai, celle qu'il doit employer. Les plus gros trous étoient autrefois comme la tête d'une épingle, mais actuellement on fait des épreuves avec des grilles dont les trous sont plus grands, & dont on retirera un plus grand avantage pour le minerai, qui, dans le rocher, n'est pas divisé en grains trop fins, quand même on seroit obligé de piler de nouveau le grossier après le lavage.

§. IV. Les pilons en bois sont armés à l'ordinaire avec des pieces de fer coulé, chacune de 114 livres poids de Cologne; elles se changent tous les 15 jours. L'arrangement des pilons dans les caisses se fait comme il suit.

On met ordinairement un pilon neuf du côté de la grille, un autre un peu usé dans le milieu, & celui qui l'est encore davantage du côté opposé. Ce dernier se nomme *pilon du minerai*, parce que c'est de ce côté-là où on le jette dans la caisse; par conséquent

ils different entr'eux de deux pouces de longueur ou hauteur ; c'est-à-dire, que celui du milieu est de deux pouces plus court que celui du minéral, & que celui qui est près de la grille l'est encore de deux pouces plus que ce dernier ; c'est afin de leur conserver l'égalité, eu égard à leur armure de fer qui est plus usée dans les uns que dans les autres ; cependant on leur donne toujours une différente levée, par exemple, celui du minéral en a 6 à 7 ; celui du milieu 7 à 9, & celui de la grille 10 à 11. Tout cela est aisé à régler avec les coins de bois que l'on met plus ou moins fort dessous ou dessus la piece de bois qui est levée par les mentonnets de l'arbre.

§. V. On a pour principe, comme dans tous les bocards, de se régler pour la façon de piler sur la nature du minéral. S'il est à gros grains on fait aller les pilons plus vite, & on donne un plus grand courant d'eau dans les caisses, que s'il étoit à petits grains. On donne plus de poids & plus de levée au pilon de la grille, pour achever d'écraser le minéral & l'obliger à passer au travers, à l'aide du courant d'eau.

Chaque caisse a un canal pour recevoir l'eau & le minéral qui en sort : ces canaux se réunissent, ils ont des séparations sur 6, 8, 10 pieds de longueur, dans lesquelles se rassemblent le minéral grossier & le meilleur que l'on enlève à mesure qu'ils se remplissent, & on met chaque division à part pour être lavée séparément. Les premiers canaux ont quelques pouces de pente, & tiennent à un seul qui communique au labyrinthe.

§. VI. Ce labyrinthe est composé de sept canaux dont cinq sont tous réunis ensemble & placés de niveau ; ils ont de 50 à 60 pieds de longueur, 15 à 18 pouces de profondeur & 16 à 18 de largeur (*). L'eau est obligée de parcourir tout le premier des cinq & deux autres de côté qui ont 20 à 25 pieds de longueur, avant que d'entrer dans le quatrième, & ainsi de suite de tous les autres. Par cette circulation elle peut déposer une grande quantité de matieres, auxquelles on donne des dénominations

(*) Pl. XVIII, lettre Y,

différentes suivant leur finesse, pour les traiter séparément au lavage. On nomme celle qui se précipite dans le premier canal *Sumpel*, celle du second & troisième *Halbgerinne*, & enfin les quatre autres *Zehgerinne* ; mais comme il est inévitable que, sous les pilons, le minéral ne soit réduit assez fin pour nager sur l'eau, on a pratiqué hors du bâtiment des creux profonds (*), pour recevoir leur dépôt, quelques-uns sont maçonnés & d'autres revêtus seulement en bois ; ces derniers passent pour les meilleurs puisque la boue du minéral s'attache mieux contre les parois. On en a plus ou moins, suivant la richesse en argent du minéral que l'on a à traiter ; ce minéral étant plus léger que celui de plomb & plus facile à être entraîné par l'eau, on est obligé aussi de se régler sur l'emplacement.

(*) Même planche, lettres N N.

Il est des bocards qui en ont depuis 12 jusqu'à 20, dans le nombre desquels quelques-uns reçoivent ce qui sort des laveries, parce que le tout est travaillé & lavé de nouveau au profit de la caisse des pauvres mineurs : tous ces creux sont de niveau & communiquent entr'eux par leur partie supérieure.

§. VII. Chaque bocard a deux ouvriers que l'on nomme *pileurs* pour conduire les six pilons, dont l'un travaille le jour & l'autre la nuit ; ils cassent à coups de masse les minerais tels qu'on les apporte des mines, au plus de la grosseur d'un poing, afin que les pilons ne perdent pas de leur levée, & en séparent les morceaux qui sont destinés à être traités différemment.

Ils jettent ce minéral dans les caisses des pilons, en observant de n'en point trop mettre à la fois. La méthode que l'on a en Hongrie d'avoir une espece de trémie toujours remplie, & qui, par le jeu des pilons en fournit au besoin, est préférable : on y prend aussi beaucoup plus de précaution pour le choix (*). On jugera de l'avantage que l'on peut retirer de la construction des labyrinthes, pour avoir une séparation plus exacte des différentes especes de minerais.

(*) Pl. le IV^e Mé.n., Sect. II, §. III.

Le pileur a soin de frapper & de remuer de tems en tems avec

la pelle dans les premiers canaux où s'arrête le minéral, en fortant des caisses du bocard, avant que d'être arrivé à celui qui conduit au labyrinthe, afin d'obliger le schlick le plus fin d'être entraîné par l'eau; il doit même l'enlever à mesure que les canaux se remplissent, pour être lavé ensuite dans des *schlem graben* ou caisses allemandes placées l'une à côté de l'autre, laissant seulement entr'elles un passage d'environ un pouce pour la manœuvre, & auxquelles on donne plus ou moins de pente suivant les qualités, environ d'un pouce par pied. Ces caisses ont 12 à 13 pieds de long, y compris celle de dessus qui a 18 à 20 pouces de large & 16 à 10 de profondeur (*).

(*) Même pl.
lett. A, B, C.

§. VIII. On y lave tout le minéral grossier provenant des premiers canaux, comme cela se pratique ailleurs; mais pour avoir celui qui s'arrête dans le haut, assez pur pour la fonte, on le repasse 4, 5, même jusqu'à 6 fois, ou plutôt jusqu'à ce qu'en en mettant un peu dans une fébille avec de l'eau claire, & en le remuant bien il ne trouble point l'eau: on le nomme *hadel* ou *schlick* à gros grains. De ce qui s'est déposé après la moitié de la longueur des caisses, dans les deux premiers lavages, on enlève la largeur d'une pelle que l'on met à part pour être lavé avec d'autres. On le désigne par *schwanzel*, & ce qui est au bas de la caisse *grossier*: dans les autres lavages du *schlick* à gros grains, on prend tout ce qui se rend dans le bas, pour le mettre avec le *schwanzel* & n'en faire que deux espèces. On procède de la même manière pour ces deux derniers, mais ce qui se rassemble dans le bas est mis à part, pour être lavé sur la première table, ainsi que le grossier. Lorsqu'on a reconnu le *schwanzel* bien propre & bien lavé, on le nomme alors *schwanzel schlick*.

Dans les deux premiers lavages du *schlick* à gros grains, il se dépose dans le haut de la table, de la largeur de deux ou trois doigts, du minéral en très-gros grains, que l'on ramasse pour le traiter dans les caisses allemandes. Lorsqu'on en a une quantité, on le nomme, étant lavé, *korner* ou grains: l'eau avec le minéral

fin

fin qu'elle entraîne hors de ces caisses, est reçue dans une autre au-dessous, & se rend par des canaux dans les grands creux.

§. IX. Indépendamment des *schlem graben*, chaque bocard a six tables réunies deux à deux (*); leur longueur est de 24 pieds, y compris la petite caisse triangulaire d'en haut & la cascade qui ont ensemble 5 pieds, ce qui fait 19 pieds pour la longueur intérieure & environ 3 pieds de longueur; à peu près aux deux tiers du bas de la table, il y a une ouverture d'une couple de pouces, pour que l'eau & le minéral puissent y passer dans une grande caisse qui a été placée sous chaque double tables; on bouche aussi cette ouverture quand on veut, pour faire aller l'eau jusqu'au bout, & de là dans un canal qui la conduit dans quelques caisses ou fossés du dehors. On donne à ces tables communément un pouce de pente par pied, quelquefois moins ou plus, suivant la nature du minéral que l'on a à laver.

(*) Même pl.
XVIII, lettres DD.

L'usage est de les couvrir avec des toiles pour y laver certains minerais: elles sont très-grossières & en morceaux de deux pieds trois pouces environ de large, sur quatre pieds un pouce de longueur. On en met neuf dans leur largeur sur chaque table, mais afin qu'il ne puisse point passer du minéral en dessous, on en cloue un morceau sous la pièce de bois qui forme la cascade; on arrange la première toile sous celle-ci, la seconde de façon que la première la déborde de deux pouces, & ainsi de suite jusqu'à l'ouverture que nous avons dit qu'il y avoit aux deux tiers de la table. On place à cet endroit un petit linteau de bois sous l'extrémité de la dernière toile, qui la relève d'environ deux à trois pouces, & la met dans le cas de retenir davantage de matières, avant que l'eau l'entraîne dans le réservoir inférieur.

§. X. Au près de chaque table il y a trois caisses & quelquefois cinq, auxquelles on donne une dénomination suivant le rang où elles sont placées, première, seconde & troisième.

Lorsqu'on y lave le déchet des caisses allemandes, c'est-à-dire, le *grossier*, on étend les toiles de façon que l'ouverture qui est

aux deux tiers soit bouchée, pour que le rebut aille tomber à leur extrémité, dans les canaux qui le conduisent dans les caisses hors du bâtiment. Il y a deux jeunes garçons à chaque table, le laveur & le serveur; ce dernier porte une pleine *trog du grossier*, & le verse dans la partie supérieure triangulaire de la table; le laveur, placé sur un banc derrière elle, fait arriver sur le minéral un courant d'eau, & avec un petit râteau ou rable de fer, il l'agite bien de façon que l'eau l'entraîne sur toute la surface des toiles. Le *schlick* ou bon minéral qui est le plus pesant s'arrête sur ces toiles; le sable est entraîné hors de la table. A l'endroit où sont jointes les toiles, il s'y arrête de la boue, le laveur prend un râteau de bois, monte sur un des côtés de la table & le promène jusqu'à ce qu'il voie que le *schlick* soit net; alors avec son camarade ils relevent les angles de chaque toile, & prennent les quatre premières qui contiennent le *schlick pur*, pour les laver dans la première caisse: les deux toiles suivantes qui en contiennent encore d'impur, sont portées & lavées dans la seconde caisse, & les trois dernières dans la troisième.

§. XI. Le minéral obtenu par ce lavage se nomme *Grobgerwaschner schlick*. Le *schwanzel* se lave avec plus de précaution; on met un linteau sous la sixième toile, afin de mieux retenir le bon *schlick*, ce qui dépend néanmoins de la richesse & qualité du minéral: les toiles sont lavées dans une caisse ou tonneau à part, parce qu'on ne mêle point du tout les espèces de *schlick*. On nomme celui qui provient de ce travail *Auffang schlick*; on lave toujours les matières de même qualité sur les mêmes tables.

§. XII. Le minéral pilé qui s'est arrêté dans les caisses du labyrinthe est lavé sur la seconde table, mais en le faisant couler par l'ouverture qui est aux deux tiers, & qui se rend dans la caisse inférieure. Le *schlick* de cette première opération se nomme *Untergerinne schlick*, & celui restant, qui n'est presque que de la boue, *Schlamm schlick* ou *Trüb schlick*.

On lave de la même manière ce qui s'est déposé dans la seconde

& troisième caisse du lavage des toiles qui contenoient du *schlick* impur. Lorsque les réservoirs inférieurs sont pleins de minéral fin, que l'on nomme *boue*, on retire quelques planches de l'extrémité des tables, afin de pouvoir l'enlever (*). Il est lavé comme ci-dessus: on en fait de même de celui qui s'est déposé dans les creux hors du bâtiment.

(*). Voyez W. même pl.

Quant aux déchets provenans du lavage du *grossier* sur la première table que l'on nomme *sable*, mais plus communément *after*, ils sont reçus dans des canaux & caisses hors du bâtiment que l'on vide deux fois par jour. Si ces *asters* proviennent d'un minéral riche, on les pile & relave deux fois au profit de la caisse des pauvres mineurs; c'est à quoi on emploie les ouvriers pendant l'hiver: lorsqu'on les repile, on fait agir les pilons plus lentement, & l'on prend une grille plus fine.

§. XIII. On a aussi dans le Hartz quelques bocards dont les tables n'ont point de toiles, & on y lave le minéral pilé avec le râteau de bois & le balai, comme dans la plupart de ceux de Saxe, de Bohême & de France; mais on n'est point encore d'accord quel est le lavage le plus avantageux. On a fait un grand nombre d'expériences par comparaison, en différens tems, dont le résultat des produits a été à peu près le même; mais comme le travail sans toiles demande plus de soins & de précautions (ce que l'on ne peut pas toujours exiger des enfans laveurs), on préfère celui des toiles, quoique ce dernier produise un *schlick* bien moins pur que le premier, par conséquent en plus grande quantité, ce qui occasionne plus de frais de fonderies. Notre avis à cet égard est de chercher dans chaque mine la méthode la plus avantageuse suivant la nature du minéral, & la manière & le prix que l'on peut traiter les matières dans les fonderies.

§. XIV. Pendant notre séjour au Hartz un maître de bocard Hongrois voyageur, s'est offert de laver les minerais à la façon Hongroise, en assurant qu'il retireroit plus d'argent que par les autres méthodes. Par le résultat de son procédé il y a eu une petite

perte en argent : il auroit dû faire attention que l'on ne piloît pas ici, ni on ne faisoit la séparation des différens minerais avec autant de soin qu'en Hongrie, & qu'elle ne se fait pas aussi bien dans les labyrinthes.

§. XV. Il y a dans chaque bocard une table noire sur laquelle le maître écrit l'espece de minerais qu'il a reçu, & de quelle mine il vient; combien il en a été pilé dans la semaine; le *schlick* qui a été livré aux fonderies, le nombre d'ouvrier & à combien se montent leurs gages, &c. Cette table noire est rayée avec des lignes rouges pour chaque division d'article.

§. XVI. On a un autre bocard pour y piler à sec les minerais purs que l'on a triés sur la mine, c'est-à-dire, ceux qui sont assez riches pour mériter la fonte sans passer par les laveries, & qu'il faut nécessairement pulvériser pour se conformer au procédé des fonderies. Il est seulement de trois pilons dont la caisse est ouverte par devant, le sol également en fer coulé: on y a joint une machine pour cribler ou tamiser le minerai au sortir des pilons; c'est une espece de crible de quatre pieds & quelques pouces de longueur, onze à douze pouces de profondeur sur le derriere; & sept à huit pouces sur le devant; sa largeur intérieure de dix-huit à vingt pouces par derriere, & seulement douze à treize sur le devant, où il est entièrement ouvert; il est placé sur une grande caisse à côté des pilons, & plus élevé par derriere où il repose dans son milieu, sur un pivot de fer dans une grenouille de même métal, qui est assujettie à un tirant mis en mouvement d'un côté par des mentonnets fixés à l'arbre, & à son autre extrémité il est attaché au bout d'une longue piece de bois qui fait le ressort; de cette façon le crible est agité continuellement par le mouvement même de la roue; & comme il est placé en pente, le minerai qui s'est trouvé trop gros pour passer au travers, tombe par l'ouverture de devant qui est en-dehors de la caisse.

Deux hommes de jour & autant de nuit conduisent ce travail; l'un met continuellement le minerai sous les pilons, & le relève

à mesure qu'il s'en écarte; l'autre veille au crible en y mettant celui qu'il juge être pilé assez fin, & en jettant un peu d'eau par dessus pour qu'il ne s'en perde pas.

§. XVII. Le conseil des mines assigne, suivant les circonstances, les bocards qui seront employés à piler les minerais de telles ou telles mines; il en est qui sont plus éloignés les uns que les autres, ce qui occasionne le réglemeut du droit que les compagnies doivent payer au prince pour s'en servir.

§. XVIII. Par un usage très-ancien, on a fixé à un certain nombre de quintaux les minerais qui doivent être livrés aux fonderies, & tous les comptes se font par *rost* ou grillage qui est composé de trente-trois quintaux.

Pour le minerai pilé à sec, les compagnies paient au prince pour les machines & outils, leur entretien & celui des bâtimens, environ 40 sols par chaque grillage, bien entendu qu'elles se chargent des ouvriers, mais au prix fixé par le conseil, lequel est immuable.

Mais pour le minerai pauvre qui occasionne un grand & long travail à le piler & le laver, (on ne compte pas sur celui qui est livré, mais sur son produit nommé *schlick* & tel qu'on le livre aux fonderies,) & qui provient des bocards les moins éloignés, on paie pour un grillage pesé étant mouillé, environ 12 livres, & seulement 10 livres pour ceux dont le transport des matieres est plus dispendieux.

§. XIX. Tout ce qui est menu minerai que l'on ne peut reconnoître, attendu les parties terreuses qui l'enveloppent, est passé au travail du crible. On en a plusieurs à cet usage dont les deux premiers sont des especes de tamis, semblables à celui dont on se sert dans les bocards à sec que nous avons décrits, §. XVI, & dont les trous sont d'une différente grosseur; ceux du premier d'un bon pouce, & ceux de l'autre de demi-pouce. Leur grille est faite avec des baguettes de fer plattes.

Tout ce qui provient de ces cribles ou tamis est lavé première-

Travail du crible.

ment dans une espece de caisse allemande & ensuite sur des tables, à l'exception du plus grossier que l'on traite au crible dans un cuvier pour en séparer les qualités, de la même maniere qu'il est pratiqué dans d'autres endroits, & ainsi que nous l'avons décrit dans plusieurs Mémoires de ce recueil. Nous observerons néanmoins à cet égard, que le procédé des laveries par gradation, usité aux mines de Schemnitz, est préférable (*).

(*) Voyez le
V. Mém.,
Sect. I.

S E C T I O N II.

De la livraison des minerais & de leurs essais.

§. I. Il n'est permis à aucune compagnie de faire fondre ses minerais dans d'autres fonderies que dans celles du prince, à qui elles paient un droit proportionné à la quantité des matieres que l'on y traite pour l'entretien des bâtimens, rouages, soufflets, outils, & même les honoraires des officiers, indépendamment de la dépense en bois, charbon, & gages d'ouvriers.

Livraison
des minerais.

§. II. Le minerai de chaque compagnie y est reçu sur un essai qui détermine la quantité d'argent qu'il contient, laquelle doit être livrée sans aucune diminution à celle à qui elle appartient; mais comme cet essai ne se fait point sur le plomb, on n'est tenu à livrer que celui que la fonte produit.

La livraison se fait chaque jour de la semaine, à mesure que l'on a du minerai pilé & lavé en provision, dont chaque espece est voiturée séparément pour être essayée de même. Après les avoir pesés, on en fait le mélange comme il suit.

Ces minerais conduits dans les bâtimens où sont les fourneaux de grillage, sont reçus par le juré peseur & le maître grilleur, qui, par convention, les divisent par rôtiage, & prennent la livraison de deux à la fois. Chacun d'eux étant mouillé est composé de 33 quintaux (1), ce qui forme un total de 66; mais ces 66 quintaux doivent être de nouveau divisés en cinq parties, pour être grillés dans cinq fourneaux différens, à quoi le juré peseur pro-

(1) Le quintal de 123 livres, poids de Cologne.

cede à mesure qu'il les pese; & pour que la division & les mélange se fassent plus exactement, il se sert d'une même mesure pour ne faire qu'une pesée d'un quintal, dont le maître grilleur prend deux ou trois pincées de chacun, & qu'il met dans une fébille pour être essayée. Il en agit de même pour chaque espece de *schlick* qu'il a grand soin de ne pas mêler; il n'en est pas de même des cinq parties divisées ou des 66, qui en contiennent 3 ou 4 fortes, ce qui est égal pour le grillage & la fonte. A l'égard du minerai pur qui a été pilé à sec, on ne le mêle jamais avec d'autres; on le reçoit, on le pese, on le divise & on en prend les essais de la même maniere, mais on le grille toujours seul; toutes ces opérations sont enregistrées par le maître peseur à mesure de livraison.

§. III. L'usage n'est point ici comme en Saxe, de faire sécher une partie du minerai, pour connoître la quantité d'eau qu'il contient, & conséquemment la déduire sur la livraison; mais l'on en est convenu d'une par chaque grillage; par exemple, on diminue 6 quintaux pour l'humidité qui peut être contenue dans les 66; & comme les livraisons ne sont pas toujours aussi fortes, la diminution se fait dans la proportion suivante.

Depuis 5 quintaux jusqu'à 14, on en déduit 1 quintal.

Depuis 15 jusqu'à 24, 2 quintaux.

Depuis 25 jusqu'à 34, 3

Depuis 35 jusqu'à 44, 4

Depuis 45 jusqu'à 54, 5

Et enfin depuis 55 jusqu'à 66, 6 quintaux.

D'après ce règlement, les compagnies cherchent volontiers à choisir pour leur livraison le poids qui leur est le plus avantageux; & comme il peut se faire qu'elle soit comme il suit:

24 quintaux 2 livres d'eau à déduire.

14 1

14 1

14 1

66

5

ce qui ne fait que 5 livres sur 66 quintaux; on est convenu dans pareil cas de déduire le quintal qui manque, sur la partie de minéral la plus riche, pour que cette différence tourne à l'avantage des fonderies.

Quant au minéral pilé à sec qui ne contient d'eau que celle qui y a été jetée pour l'empêcher de s'élever en poussière, on pèse seulement 63 quintaux pour les deux grillages, & on en déduit deux pour l'humidité.

Il y a quelques années que le conseil des mines ayant reconnu que la déduction des six quintaux étoit un objet trop considérable, décida qu'elle ne se feroit plus que de cinq livres, & que pour ne point changer l'ordre ancien, ce quintal seroit ajouté dans les comptes avec la plume; mais ayant vu par la suite qu'il étoit impossible de pouvoir livrer l'argent suivant l'essai, on est revenu à l'ancienne méthode par laquelle on diminue les six quintaux sans aucune addition.

Comme le minéral le plus fin & le plus riche en plomb fait plus de volume que l'autre, on divise les 66 quintaux en six parties au lieu de cinq pour former six grillages. Si on en livre une trop grande quantité à la fois, & qu'il soit trop mouillé, les officiers des fonderies ont le droit d'en faire sécher une partie, pour calculer la diminution à faire de l'humidité, qui souvent est plus forte que celle que nous avons rapportée.

Lorsque ces minerais sont livrés à la fonderie d'Aitenau, éloignée des bocards de demi-lieue, on diminue un quintal de moins, attendu qu'il s'en perd dans le transport. On en agit de même à la *communior*, suivant le plus ou moins d'éloignement des bocards aux fonderies.

§. IV. Si dans les minerais qui ont été pris pour les essais, il s'en trouve qui soient trop grossiers, comme cela arrive dans ceux qui ont été pilés à sec, le maître peseur, après les avoir passés au travers d'un tamis de crin, les broie avec un marteau très-uniforme sur une plaque de fer à rebord; il les remet ensuite au maître grilleur,

Essais des
minerais.

qui en réduit le volume en divisant chaque espèce par la moitié, le quart, &c. ainsi que cela se pratique en Saxe, & le renferme dans une boîte, sur laquelle il écrit le nom de la mine d'où le *schlick* provient, sa dénomination & le nombre de quintaux qui ont été livrés. Chacune de ces boîtes est remise à l'officier des fonderies nommé *Hütten wachter* ou *surveillant*, qui après avoir bien mêlé de nouveau leur contenu en remplit trois autres petites boîtes qu'il marque, & sur lesquelles il met son cachet. De ce qui reste dans les grandes, l'écrivain des fonderies fait son essai. Les trois autres sont destinées à l'essayeur des mines, au contre-essayeur ou contrôleur, & à l'écrivain des bocards; cette dernière pour y avoir recours dans le cas qu'il y auroit une trop grande différence dans le produit qu'auroient obtenu les trois essayeurs.

On procède aux essais de la même manière qu'en Saxe, & on y met toute la précision & exactitude imaginables; les balances sont de la plus grande justesse, les essayeurs sont obligés de donner la teneur du minéral jusqu'à un gros, & c'est du résultat des essais de deux d'entr'eux qui doivent être d'accord, que l'on fixe le produit réel, d'après lequel le directeur des fonderies est tenu de fournir ou d'extraire la quantité d'argent portée par lesdits essais; il le fait & même au-delà; mais l'on fait que l'on ne peut pas scorifier de l'argent, & qu'il ne s'agit que d'être attentif aux opérations pour ne pas en perdre beaucoup; les petites coupelles à la vérité en imbibent toujours un peu, & ces infiniment petits étant réunis peuvent faire un objet, mais la diminution que l'on a fixée pour l'humidité, a été calculée de façon à avoir à la fin de l'année une augmentation plutôt qu'un déficit. Les compagnies n'y perdent rien; car cet excédent leur est réparti, de même que le cuivre qui se trouve accidentellement dans les minerais, & cette répartition se fait arbitrairement en raison des quantités qui ont été livrées, de leur qualité & de leur richesse; le directeur des fonderies suit à cet égard ce qui est pratiqué depuis un très-grand nombre d'années.

Du grillage & de la fonte des minerais.

Grillage des
minerais.

§. I. On trouve dans le Traité des fonderies de Schlutter, planche XIV, le dessin du fourneau à griller les minerais du haut Hartz; on compte 12 de ces fourneaux dans le même emplacement, où l'on a construit en planche un nombre suffisant de divisions ou cases, pour contenir 150 grillages de 33 quintaux chaque.

Les 66 quintaux provenant de deux grillages étant divisés en cinq ou six parties comme il a été dit, ne donnent plus pour chaque rôissage que treize & un cinquième ou onze quintaux, que le grilleur étend sur l'aire du foyer qui est toujours chaude, puisque ce travail ne discontinue point: c'est toujours à quatre heures du matin que l'on commence; on a soin de remuer toutes les heures en augmentant à fur & mesure le degré de chaleur, jusqu'à 9 heures que l'on donne un très-grand feu; trois quarts d'heures après, l'ouvrier se saisit d'un long rable suspendu à un crochet devant l'embouchure du fourneau, & en retire environ les deux tiers du *schlick* grillé; bientôt ensuite il attire sur le devant les charbons, & y met du bois refendu croisé l'un sur l'autre pour donner une plus forte chaleur, après quoi on achève de retirer ce qui reste, qui se trouve mêlé avec les charbons. A une heure le fourneau est libre, & comme à chacun d'eux il n'y a qu'un seul ouvrier, ils s'aident les uns & les autres réciproquement dans le tems de la grosse manœuvre. On laisse ensuite refroidir un peu le fourneau jusqu'à quatre heures, que d'autres ouvriers viennent relever les premiers; ils mettent du nouveau *schlick* & procedent de la même maniere jusqu'au lendemain quatre heures du matin; ainsi la durée de chaque rôissage est de 12 heures.

Pour rôtir les 66 quintaux en cinq grillages, on a fixé la consommation du bois de corde à 14 *malter* (1), quoiqu'elle soit

(1) La *malter* est une mesure d'environ 17 pieds cubes de roi.

un peu moindre, ce qui retourne à l'avantage des compagnies & dont on leur tient compte à la fin de l'année.

§. II. Chaque fonte dans un fourneau est toujours d'un grillage & demi, c'est-à-dire, d'environ 40 quintaux; le mélange pour la *schicht* ou journée se fait des différentes especes de minerais, de maniere que celle qui est aisée à fondre, serve de fondant à celle qui est réfractaire. A ce mélange on ajoute des matieres tenant plomb, comme litarge & cendre de coupelles, suivant que les minerais tiennent plus ou moins de ce métal; mais cette addition est toujours regardée comme un prêt que la fonderie fait à la compagnie; car elle le reprend en nature sur le produit.

Le fourneau dont on fait usage pour cette fonte est représenté exactement sur la planche XXVII du Traité de Schlutter, où cet auteur donne les détails de sa préparation, dans le 43^e chapitre, & du procédé de cette fonte, ainsi qu'il est encore usité.

Les matieres qui s'attachent aux parois des fourneaux, & que l'on en retire lorsque la fonte est finie, sont mises à part: elles appartiennent au prince comme un droit des fonderies.

La durée de la fonte du mélange ci-dessus, avec les scories nécessaires est de 15 à 20 heures, pendant laquelle on consomme communément de 46 à 49 mesures de charbon, moitié sapin & moitié bois de hêtre (1).

§. III. Il est bien étonnant que dans un pays où les mines sont exploitées depuis plus de deux siècles sans interruption, & dont plusieurs officiers ont voyagé dans d'autres mines de l'Europe, personne n'ait travaillé aux moyens de continuer une fonte au-delà de 18 ou 20 heures, tandis que presque par-tout ailleurs on fond 8 & 15 jours de suite & même plus. On comprend de reste combien il en coûte beaucoup plus en charbon pour réchauffer un fourneau, & du plomb qui se scorifie à chaque fois, puisque, lorsque la fonte cesse, on laisse agir les soufflets, jusqu'à ce qu'il

(1) Cette mesure contient environ 7 pieds cubes.

Fonte des
minerais.

Fourneau

Observa-
tions sur la
fonte.

ne reste presque plus rien dans le fourneau, & que pendant ce tems, il en sort une quantité prodigieuse d'une fumée blanche qui n'est autre chose que celle du plomb.

Les fourneaux sont aussi de beaucoup trop bas; car indépendamment de la fumée de plomb qui s'élève pendant la fonte, & qui n'a pas le tems d'être arrêtée par les charbons, le vent des soufflets enlève encore quantité de *schlick*, qui se dépose dans les voûtes des cheminées, & que l'on ramasse chaque semaine. Leur produit annuel est un objet d'environ 30 marcs d'argent, qui appartiennent au prince comme droit de fonderies.

Si l'on ne retire pas de ces minerais tout le plomb qu'ils contiennent, on peut l'attribuer à la modicité du prix que le prince paie. On ne court absolument qu'après l'argent; les essais, comme il a été dit, ne se font que sur le fin; cependant tous les minerais sont de ceux de plomb, & celui dont le quintal en tient 30 liv. à peine en rend-il une par la fonte. Les scories qui en proviennent sont riches de 24 pour cent au moins; ce sont celles que l'on transporte dans le bas Hartz pour la fonte des mines de Rammelsberg, & dont on retire un très-grand avantage.

Ainsi que le décrit Schlutter, les plombs qui proviennent de la fonte sont très-impurs & mêlés de quantité de mattes; par conséquent très-difficiles à affiner. On éviteroit cet inconvénient en les faisant liquéfier avant de les passer à la coupelle; car celle-ci est souvent endommagée par l'espece de scories que l'on en retire, dont nous parlerons dans la Section suivante.

S E C T I O N I V.

De l'affinage du plomb & des mattes de plomb, fonte des litarges & raffinage de l'argent.

§. I. Le fourneau à affiner le plomb est le même que l'on trouve dans Schlutter, pl. XLV, lettres E F G, & l'on y opere comme dans le bas Hartz, avec cette seule différence que l'on n'y affine que 34 à 40 quintaux d'œuvres à la fois; ce qui est trop peu.

On pourroit doubler cette quantité en donnant plus de capacité au fourneau, mais en rabaisant la voûte qui est de beaucoup trop élevée; ce qui diminue d'autant le degré de chaleur, & consomme inutilement du bois.

En commençant l'affinage, on ne met qu'une partie du plomb sur la coupelle & l'on chauffe doucement; on ajoute le restant des œuvres, & lorsqu'elles sont fondues on fait agir les soufflets bientôt après, & pendant deux ou trois heures on retire les scories nommées *abstricht*, qui se rassemblent sur la surface du bain, soit avec un rable lorsqu'elles sont pâteuses, soit ensuite en les faisant couler par le passage quand elles sont bien fluides, en observant de ne le creuser dans la cendre fraîche qu'après qu'elle a pris un enduit, lequel seroit bientôt endommagé par lesdites scories, mais qui doit être conservé pour l'écoulement de la litarge.

§. II. Des scories nommées *abstricht*, on en retire par la fonte dans le même fourneau courbe, une matre très-riche en plomb qui contient de plus de l'argent, du cuivre, du soufre & de l'arsenic; on les ajoute aussi dans la fonte des *schlicks* les plus pauvres, mais elles ne peuvent être traitées avec les litarges & les cendres de coupelles; elles scorifieroient une trop grande quantité de plomb.

Ce sont ces mattes que l'on affine dans le fourneau de coupelle comme le décrit Schlutter, pag. 420; par cette première opération, on en obtient le plus de plomb possible, soit par le degré de feu & par le vent des soufflets, qui en facilite la séparation d'avec les parties volatiles: cependant on ne pousse pas l'affinage au point d'en chasser tout le soufre & l'arsenic, dans la crainte que le cuivre ne s'en séparât pour se mêler au plomb.

De cet affinage on retire quantité d'une espece de scories qui étant fondue, produit une matre plus cuivreuse, & moins chargée de plomb que la précédente; mais comme elle en contient trop pour être passée au travail du cuivre, on l'affine de nouveau.

Les scories qui proviennent de ce dernier affinage étant fondues

Affinage des
mattes de
plomb.

Pl. XXIV,
fig. 4.

produisent des mattes de cuivre, que l'on rassemble pour être traitées à la fin de l'année, en les grillant 8 à 10 fois, & les fondant dans le fourneau courbe pour en obtenir le cuivre noir. Ces cuivres sont ensuite liquéfiés pour en retirer l'argent qu'ils contiennent : on en trouve la description dans Schlutter, & le fourneau, planche XXIV de ce recueil. On les raffine dans le grand fourneau de réverbère, tel qu'il est usité au bas Hartz, avec la différence qu'à celui-ci on y a ajouté un second bassin de réception. L'opération en est décrite par le même auteur au chapitre 121, page 571.

Quant au travail de la liquation, nous croyons n'avoir rien laissé à désirer dans le XIII^e Mémoire, Sect. II, & suivantes.

Fonte ou
rafraichisse-
ment des li-
targes.

§. III. Des deux especes de litarge que produisent les affinages, l'une est vendue dans le commerce, & l'autre plus jaunâtre est revivifiée, quelquefois même la première lorsqu'on n'en a pas la consommation. Cette fonte se fait dans le fourneau courbe, mais comme elles contiennent encore du cuivre qui nuirait à la qualité du plomb, on prend la précaution de le bien purifier avant que de le couler en lingot ; pour cet effet le fondeur laisse refroidir la matière dans le bassin de réception, jusqu'à ce qu'après avoir écumé, la surface en est bien nette : le cuivre se refroidit le premier, & comme le plus léger vient à la surface.

Le déchet de cette fonte est de 25 à 26 pour cent, c'est-à-dire, que 100 livres de litarge produisent environ 84 à 85 livres de plomb.

Raffiner ou
brûler l'ar-
gent.

§. IV. L'argent se brûle sous la mouffle dans un fourneau à vent sans soufflets ; nous avons vu opérer sur 260 marcs en trois coupelles ou *test*, que l'on forme dans des capsules de fer coulé d'un pouce d'épaisseur, avec un diamètre intérieur de 12 pouces sur 3 pouces un quart de profondeur dans leur milieu. On se sert de la même cendre que l'on emploie dans les fonderies ; lorsqu'elle a été préparée & bien battue, on la coupe d'une capacité suffisante à pouvoit contenir au moins 80 marcs d'argent. Ses dimensions

sont de 8 pouces 4 lignes de diamètre, sur 2 pouces 10 lignes de profondeur ; on ne laisse dans le fond que 4 à 5 lignes d'épaisseur.

Quand on a placé le *test* dans le fourneau, & la mouffle par-dessus, on chauffe environ deux heures, on y introduit ensuite l'argent ; on bouche l'ouverture de la mouffle avec de gros charbons, & on en remplit le fourneau : on conserve toujours quelques morceaux d'argent, pour les ajouter après qu'il est fondu dans le *test* le moins plein. Une heure après & quand il est bien chaud, on ôte les charbons de devant la mouffle, pour donner de l'air & faciliter par-là la scorification du plomb qui peut encore rester dans l'argent ; alors avec une baguette de fer recourbée en rond à son extrémité & rougie, on remue le bain jusques dans le fond du *test* ; ce que l'on répète toutes les 2 ou 3 minutes. Peu à peu le plomb se convertit en litarge qui s'élève sur la surface, de même que des gouttes d'huile qui nagent sur l'eau ; elle retombe dans les bords ou s'imbibent dans la cendre ; au reste Schlutter en détaillant le procédé, fait mention de tous les signes que donne l'argent à mesure qu'il se raffine. Lorsqu'il approche de sa fin, on remet du charbon devant la mouffle pour éviter le refroidissement, & afin que l'argent fasse son éclair dans la plus forte chaleur ; enfin ce métal est raffiné quand sa surface est claire comme une glace, & qu'en soutenant un fer au-dessus, il est réfléchi dans le bain sans qu'on apperçoive le moindre nuage ou filament. Du moment que l'argent est fondu, jusqu'à ce qu'il soit parfaitement raffiné ou brûlé, il faut deux heures & demie à trois heures ; au surplus cela dépend du titre où il a été affiné dans les fonderies ; alors on retire les charbons de l'embouchure de la mouffle, & on en prend un essai, en trempant une baguette dans le bain, pour être remis à l'essayeur. Aussitôt après on place sur le *test* l'extrémité d'un petit canal de cuivre, dans lequel on verse de l'eau froide pour figer l'argent ; on enlève la mouffle & on retire le culot, dont on diminue le diamètre en frappant dessus avec une masse, afin qu'il puisse entrer dans le creuset où il doit être

fondu à la monnoie; & on le nettoie avec une brosse de fil de laiton. On en coupe alors un petit morceau pour être remis à l'essayeur.

L'argent est toujours brûlé au plus fin possible; son titre est de 15 lots 16 grains, ou 11 deniers 22 grains, suivant celui de France.

§. V. Tous les procédés des fonderies du haut Hartz étant à peu près semblables, & Schlutter ayant traité des uns & des autres en particulier, nous nous dispenserons d'en décrire d'autres. Nous terminerons cette Section par un état des frais de fonte, que chaque compagnie paie aux fonderies pour y traiter les minerais qu'elle livre; & par le résumé du produit annuel en plomb & en argent.

§. VI. État des frais à faire pour griller & fondre deux grillages de minerais, ou 66 quintaux de schlick pesés étant mouillés.

	liv.	fol.	den.
Gage du maître de fonderie, à 12 f. par grillage	1	4	
Pour la brasque, à 6 f. <i>idem.</i>		12	
Gages des grilleurs, à 44 f. <i>id.</i>	4	8	
<i>Idem</i> des fondeurs, à 40 f. <i>id.</i>	4		
<i>Idem</i> des aides, à 18 f. <i>id.</i>	1	16	
A celui qui voiture les scories, à 4 f. <i>id.</i>		8	
Pour le mesurage du charbon, à 1 den. la mesure		5	5
Pour 2 <i>scherben</i> (1) de scories des anciens que l'on ramasse, à 16 f. <i>id.</i>	1	12	
Pour 14 <i>limbten</i> (2) de cendres pour faire la coupelle, à 7 f.	4	18	
A l'affineur & son aide pour affiner 42 quintaux d'œuvre, à 3 f. le quintal y compris 8 f. par affinage pour peser la litarge	8	2	
	27	5	5

(1) Cette mesure pèse 4 quintaux & plus, elle contient 3 pieds cubes de soi.

(2) Le *limbten* est une mesure qui contient 1550 pouces cubes.

Pour

	liv.	fol.	den.
<i>D'autre part</i>	27	5	5
Pour peser les grillages, à 7 f.	14		
A l'essayeur des mines, à 3 f.	6		
Au contre-essayeur, à 3 f.	6		
Pour brûler ou raffiner 17 marcs 2 lots d'argent, à 2 f.	1	14	3
14 malter, bois de corde (1) pour le grillage, à 32 f.	22	8	
35 mesures, charbons de sapin, à 12 f.	21		
30 <i>dites</i> , à 16 f.	24		
3 schock & demi de fagots, à 4 l. 10 f.	15	15	
Le schock est de 60 fagots.			
Droit de fonderies à 4 liv. par grillage	8		
	121	8	8

§. VII. État de la dépense pour rafraîchir ou révivifier 100 quintaux de litarge

	liv.	fol.	den.
Gage du maître des fonderies à 24 f. pour 100 quint.	1	4	
Pour la brasque, à 12 f.		12	
Gage du fondeur, à 4 l. 16 f.	4	16	
<i>Idem</i> de l'aide, 2 liv. 8 f.	2	8	
Pour mesurer le charbon	4	3	
Pour voiturier la litarge, à 1 liv.	1		
Pour la pulvériser, à 18 f.		18	
Pour peser le plomb		18	
Pour le marquer, à 4 f.		4	
Pour entonneller 30 quintaux de litarge, à 1 l. pour cent		6	
Pour mettre la marque de la fonderie		4	
Pour 50 mesures de charbon, à 12 f.	30		
	42	14	3

§. VIII. La voiture de charbon de sapin contenant 10 mesures est payée au prince par les compagnies non privilégiées 5 l. 10 s. Prix du charbon.

(1) La malter est de 17 pieds cubes.

& celle en bois de hêtre 6 liv. 10 sols ; celles qui sont privilégiées ne paient le premier que 4 livres 8 sols , & le second 6 livres.

Produit annuel.

§. IX. Le produit annuel de la fonderie de Clausthal & de celle d'Altenau , où l'on traite les mêmes minerais , est à peu près de 8000 quintaux en plomb , 5000 quintaux de litarge marchande , & environ 150 quintaux de cuivre : ce produit en argent en y comprenant celui de saint-Andréasberg qui est raffiné & monnoyé audit Clausthal , est de 23 à 24 mille marcs fin.



DIXIÈME MÉMOIRE.

ADMINISTRATION ET ÉCONOMIE DES MINES DU HARTZ.

§. I. **L**ES princes qui ont reconnu l'avantage que l'on pouvoit retirer de l'exploitation des mines , ont cherché les moyens de les mettre en valeur dans leurs états ; ils ont à cet effet accordé des privilèges , des exemptions & franchises à tous ceux de leurs sujets ou étrangers qui voudroient s'y appliquer. Ils leur ont donné des loix & des réglemens particuliers , à mesure que les circonstances l'ont exigé , & une juridiction locale pour les faire exécuter , qui doit toujours être composée des gens les plus instruits dans cette partie , puisqu'ils sont en même tems les officiers qui dirigent les exploitations , & souvent font nombre des intéressés ou entrepreneurs.

Franchise des mines accordée en 1554, par Ernest, duc de Brúnswick & de Lunebourg (1).

Nous, par la grace de Dieu , Ernest , duc de Brúnswick & de Lunebourg , faisons savoir par celle-ci & déclarons pour nous , les princes nos freres , nos héritiers , &c.

Comme par la grace du Tout-Puissant , il s'est découvert dans notre principauté , des mines d'argent & autres métaux que nous jugeons nécessaires de favoriser ; & de leur accorder des franchises suivant les usages , & le droit des mines , dont chacune d'elles doit jouir avec justice ; c'est pourquoi nous donnons & accordons à chaque intéressé les franchises particulieres mentionnées ci-après ,

(1) Nous avons traduit cette ordonnance , telle qu'elle est écrite sur un tableau dans la salle du conseil des mines à Clausthal.

de même qu'à tous ceux qui voudront s'établir dans notre principauté, & se conformer à nos ordonnances sur les mines pour en jouir, nommément par ceux qui se fixeront dans notre ville franche de Claûsthal, vallées & montagnes des environs, pour y chercher & exploiter des mines, & pour qu'ils puissent

ART. I^{er}. Aller chercher dans nos forêts tous les bois dont ils auront besoin pour l'étañonnage des puits & des mines, la construction des fonderies & bocards, le grillage ou rôissage des minerais, ainsi que pour leur chauffage sans payer le moindre droit; mais ils ne vendront aucunement de ces bois, & n'en prendront que dans les endroits qui leur seront indiqués par notre maître des forêts: quant au charbon & bois d'affinage, ils seront exempts pendant cinq années, du droit de forêt que nous nous proposons de mettre par la suite.

ART. II. Nous donnerons des marques de notre bienveillance, à tous & à chacun des mineurs qui s'établiront dans nos villes franches de mines, pour y rechercher de nouveaux filons, & qui en découvriront tenant argent, & qui méritent d'être exploitées.

Tous ceux qui à l'avenir travailleront des mines d'argent ou autres métaux, que les filons aient été déjà découverts ou non, seront affranchis pendant cinq années de notre droit de dixième.

ART. III. Nous voulons aussi donner des franchises, comme il est d'usage, dans les villes franches de mines, des électeurs, princes, comtes & autres seigneurs: ainsi nous donnons la permission de bâtir des fonderies, bocards, maisons, habitations, écuries, &c. suivant les besoins que l'on en aura, mais on bâtira le tout régulièrement; c'est pourquoi nous voulons que toutes nos villes soient mesurées & alignées, & que le marché, les rues, les églises, la maison de ville & autres bâtimens, soient placés dans les lieux qui seront indiqués.

ART. IV. Ils y pourront brasser de la bière, y vendre du vin, comme il leur plaira sans payer aucun droit.

ART. V. Sans en excepter quelque commerce que ce soit, des choses nécessaires pour l'exploitation des mines, & ce dont une

ville de mine peut avoir besoin, sans être également chargés d'aucuns droits.

ART. VI. Ceux qui s'établiront sur nos mines, pourront y porter & faire conduire librement tout ce qui leur sera utile, en jouir de même sans le moindre empêchement.

ART. VII. Ceux qui sont employés ou nécessaires aux mines, seront, autant qu'il est possible, ainsi que cela convient pour lesdites mines, en sûreté & protégés contre toutes forces ou violence, ne seront chargés d'aucun impôt quelconque; mais au contraire en seront totalement affranchis; & ce qu'ils y auront gagné ou acquis, ils pourront l'engager, le vendre ou l'emporter comme bon leur semblera.

ART. VIII. Nous voulons établir dans notre ville des mines, un capitaine, un maître des mines ou des montagnes, un juge & une juridiction, ainsi qu'il est d'usage dans les villes franches de mines; & si quelqu'un pensoit qu'on lui eût fait injustice par une sentence ou jugement, il lui sera libre d'en appeler à nous ou à notre conseil.

ART. IX. Nous permettons aussi à notre ville des mines, pour le bien & l'utilité du public, d'y bâtir des bains, des boulangeries, boucheries, moulins à bled, greniers à farine & à sel.

ART. X. Comme nos exploitations de mines sont nouvelles, qu'elles ont besoin de bocards & de fonderies, dont la construction seroit dans le commencement à charge aux entrepreneurs; c'est pourquoi nous avons construit à nos frais un bocard & une fonderie, pourvus de tout ce qui y est nécessaire pour y traiter les différentes matières, pour lesquelles on ne payera aucun droit onéreux, mais ce qui est d'usage par les louables coutumes des mines, dont il sera fait mention & spécifié dans les ordonnances que nous sommes dans l'intention de rendre. Les entrepreneurs ou intéressés ne feront bocarder ou fondre leurs minerais dans aucune autre juridiction ou seigneurie que la nôtre.

ART. XI. Nous nous réservons dans toutes les exploitations,

les *actions d'héritages*, c'est-à-dire, quatre actions d'intérêts dans chaque mine.

ART. XII. Comme la louable coutume des villes des mines ; est, lorsqu'elles viennent en *ausbeute*, c'est-à-dire, qu'elles donnent du bénéfice, que les répartitions se fassent en 130 parties, dont une appartient à l'église & l'autre à la communauté de la ville, nous entendons que cette même coutume ait lieu dans nos mines.

Nous voulons que les intéressés présens & à venir qui sont affranchis du dixième, pendant les cinq premières années, reçoivent de notre trésorier ou receveur pour les deux premières, par chaque marc d'argent fin du poids d'*erfurt*, douze florins monnaie de *Brünswick*, & après ce tems seulement dix pour chaque marc ; de même pendant le même tems le quintal de plomb & celui de litarge seront payés chacun deux florins, comme il est d'usage à la recette du dixième à Goslar.

ART. XIII. Nous ordonnons, ainsi qu'il est d'usage dans toutes les mines des rois, électeurs, princes, comtes, &c. que tout l'argent, le plomb & la litarge soient livrés à notre receveur du dixième, sous peine d'une sévère punition suivant l'exigence du cas.

ART. XIV. Nous ordonnons & permettons qu'il y ait un marché franc tous les samedis, & même tous les autres jours de la semaine, à l'exception du dimanche & autres fêtes ; qu'il soit libre d'y apporter toutes sortes de denrées nécessaires à la vie, comme pain, beurre, fromage, viande, bœufs, cochons, moutons & autres, sans en excepter aucune, le tout franc & exempt de tout impôt, droit ou péage quelconque.

ART. XV. Les habitans des villes franches qui s'y feront établis en conformité de nos ordres, pourront y faire des jardins, des champs & des prairies, pour lesquels ils auront toute liberté sans payer aucuns droits, & seront exempts de toutes corvées & autres servitudes de la cour.

ART. XVI. Si quelques calamités (ce dont Dieu nous préserve)

venoient à affliger notre principauté, les habitans de nos mines se montreroient & se conduiroient en fideles sujets ; mais pour les biens qu'ils acquerront ou qu'ils auront eu en héritage, ils en paieront les lods, droits, fervis, &c. comme le faisoient ceux de qui ils les ont acquis ou hérités.

ART. XVII. Nous permettons à tous ceux qui sont établis & demeurent sur nos mines, de se retirer quand ils le jugeront à propos avec tous leurs biens & effets, mais sous les conditions qu'ils auront payé auparavant toutes les dettes qu'ils auront pu faire sur nos mines.

Nous établissons aussi des conseillers & une justice pour nos villes libres de mines, & ce, pour l'avantage public & le maintien de la tranquillité, & pour toutes les affaires qui regardent la bourgeoisie, leur permettons de se choisir un juge & les membres d'une juridiction, qui toutefois auront été confirmés par nous & auront prêté serment.

ART. XVIII. Nous défendons sous peine de punition sévère, dans tout le département des mines, la pêche & la chasse de quelque gibier que ce soit.

§. II. La partie du Hartz qui appartient seule au roi d'Angleterre, électeur d'Hanovre, comprend les trois villes de mines, *Clausthal*, *Altenau* & *Saint-Andréasberg*. L'on pourroit mettre aussi du nombre celle de *Lauterberg* ; mais comme elle dépend de la dernière dont les officiers dirigent les mines, elle n'a point de titre de ville montanistique, quoiqu'une partie des habitans jouisse des mêmes privilèges & franchises que tous les bourgs & villages du Hartz.

Dans les villes montanistiques, de même que dans celles de la communion, il n'est permis à personne de s'y établir, à moins qu'elle ne soit ou employée dans les mines ou de quelque utilité, comme marchands & artisans de tous métiers, dont le nombre est fixé, & il faut toujours avoir une permission par écrit signée du capitaine des mines. On craint que les franchises dont jouissent

les habitans n'y en attirent trop; ce qui pourroit y faire augmenter le prix des denrées & la consommation du bois, soit pour la construction, soit pour le chauffage, dont chacun jouit sans payer d'autre droit que les frais de l'abattre, & la voiture qu'il fait faire par ses propres chevaux, ou par les voituriers ordinaires du pays.

Lesdits habitans paient cependant différens petits droits, mais comme ils retournent à l'avantage des mines, qu'ils ne sont point forcés, & se paient d'un consentement unanime; ces villes n'en sont pas moins réputées franches de tout.

Ces villes montanistiques ont proprement trois juridictions, qui dépendent toutes d'un chef qui représente la personne du roi; c'est le capitaine des mines. Chaque ville a sa juridiction ordinaire, composée d'un juge, des conseillers de ville & des magistrats; & comme ces villes n'ont d'autres revenus que ceux d'une caisse qui dépend des mines, elles ne peuvent disposer de la moindre chose sans l'approbation du capitaine, & ce dernier ayant la police de tous les districts compris dans son département, il est absolument le maître. D'ailleurs les magistrats sont tous en grande partie officiers des mines, raison de plus pour ne rien faire qui ne soit agréable au capitaine.

§. III. Le conseil des mines dépend de la chambre d'Hanovre, dont un des ministres doit toujours être instruit dans l'art des mines: celui qui en a le département aujourd'hui, a été pendant nombre d'années capitaine des mines à Clausthal.

Ce conseil nommé *Bergamt* est composé de deux espèces de membres, ceux que l'on nomme *de la Plume* & ceux du *Tablier*. (On fait que tous les officiers inférieurs des mines qui ont la direction des souterrains, portent, ainsi que les mineurs, un tablier de peau par derrière), ceux de la plume sont les suivans:

Le capitaine, le vice-capitaine & le droffard des mines. Ces trois officiers sont toujours pris dans la noblesse, & ce dernier a la spectative de la place du vice-capitaine: il y a quelquefois une de ces places vacantes, comme dans le moment présent, celle de capitaine

capitaine, mais le vice-capitaine en fait toutes les fonctions & en a les honoraires. La cour ne diffère de lui donner le premier titre, que parce qu'il faut avoir auparavant rempli pendant trois ans celle de vice-capitaine.

Le receveur du dixième, le syndic des mines, le secrétaire des mines lorsqu'il se trouve à Clausthal; il fait sa résidence à Saint-Andréasberg.

Le directeur des fonderies qui a sous sa régie toutes celles du haut Hartz, le contrôleur du dixième, l'écrivain ou greffier des mines de Clausthal: celui des mines de Saint-Andréasberg, lorsqu'il est à Clausthal.

Le contrôleur du greffier ou écrivain, & le directeur des machines.

Les officiers de la plume extraordinaire sont, le directeur des fonderies & forges de fer, l'auditeur du conseil des mines; c'est par cet emploi que commencent tous les officiers ci-dessus, de sorte qu'ils ont la spectative de la première place vacante, à l'exception des trois premières, qui sont réservées à la noblesse, & l'écrivain des bocards.

Ceux du tablier sont toujours choisis dans les mineurs les plus intelligens, c'est-à-dire, qu'il faut qu'ils aient passé par tous les grades des ouvriers; qu'ils aient travaillé dès leur enfance dans les bocards, & ainsi de suite. Un *oberbergmeister* ou premier maître des mines ou des montagnes, un *vice-oberbergmeister*, un géomètre souterrain, trois *unterbergmeister* ou sous-maîtres des mines, six jurés des mines, deux *einfahrer* ou contrôleurs des jurés. Tous ces officiers composent le conseil qui se tient tous les samedis matin.

La troisième juridiction est celle des forêts, qui est composée des officiers de la plume, de quatre maîtres particuliers des forêts, & de deux écrivains. Ces quatre premiers résident chacun dans un district différent du Hartz; ils ne s'assemblent au conseil qu'une fois l'année, à moins qu'il ne survienne quelques cas particuliers;

mais ils traitent presque toutes les affaires, soit par écrit, soit en les rapportant de bouche au capitaine des mines, qui, comme chef, a le pouvoir de décider, & dont les décisions qu'il donne par écrit, ont la force d'une ordonnance.

Ce conseil dure presque une semaine entière, & se tient au mois de février: on y juge tous les délits, décide les punitions & amendes envers ceux qui se sont rendus coupables de quelques vols pendant le courant de l'année précédente; on y arrête les endroits des bois qui doivent être semés, & on fixe les fonds pour cela, de même que pour les autres dépenses; on y détermine aussi la quantité pour l'année suivante. *L'oberbergmeister* y assiste pour y donner l'état de tous ceux qui sont nécessaires pour les étançonages & autres besoins de chaque mine, & on fixe les cantons où les bois seront coupés: une mine pauvre obtient ceux qui sont moins éloignés pour avoir moins de charois ou transport à payer. Les directeurs des fonderies en fer assistent aussi à ce conseil pour les bois nécessaires aux forges.

On y fixe le charbon pour les fonderies, les bois de chauffage & de construction pour les villes & villages qui en ont la jouissance; enfin on y rapporte tout ce qui s'est fait l'année précédente dont on arrête les comptes, & l'on détermine ce qui se fera dans l'année suivante.

Il y a une autre assemblée qui se tient au mois d'octobre ou de novembre, mais qui n'est composée que des officiers des forêts & de ceux des fonderies; elle n'est que préparatoire pour convenir des différens approvisionnement dont on peut avoir besoin.

Dans le département de la communion il y a un grand maître des forêts, place réservée à la noblesse, mais qui ne peut rien faire que d'accord & avec l'agrément des capitaines des mines, c'est-à-dire, celui du duc de *Brünswick* & celui de l'électeur d'Hanovre.

Tous les officiers le sont du prince; les principaux doivent être nommés par lui; il leur donne tous à ses gages: il en est plusieurs qui outre leurs appointemens ont quelque casuel, comme on peut

le voir dans le précis des ordonnances, & en quoi consiste l'emploi d'un chacun. Ils composent entr'eux la direction générale & particulière pour l'exploitation de toutes les mines; ils n'agissent que par les ordres du conseil à qui ils rendent compte de tout, & n'en reçoivent aucun des intéressés, qui n'ont d'autres droits sur l'exploitation & administration, que de faire des représentations.

§. IV. Pour rendre les ordonnances plus intelligibles, nous donnerons une idée de la façon dont se forment les compagnies, & se commencent les exploitations: ce qui se pratique à cet égard, ayant beaucoup de rapport aux usages de la Saxe, nous nous arrêterons sur-tout à ce qui peut en différer.

Lorsqu'une personne a découvert un nouveau filon ou des apparences, & qu'elle a dessein de l'exploiter, elle va trouver *l'oberbergmeister*, & lui remet un billet par lequel elle demande la permission de faire des recherches dans tel ou tel endroit. Le premier qui demande cette permission a le droit; & on ne peut le lui refuser; il donne pour cela la valeur d'une cinquantaine de sols au vice-*oberbergmeister*, & est obligé dans la quinzaine de découvrir son filon; si cela n'est pas possible, le vice-*oberbergmeister* peut retarder la confirmation.

Quoique la personne qui est devenue concessionnaire soit seule, ou qu'elle ait des associés, cette société se nomme *Lehnschaft*, & subsiste ainsi, en continuant les recherches de son filon, jusqu'à ce que le conseil des mines juge, par une visite qu'il en fait faire, que le filon par lui-même ou les apparences annoncent que cette mine promet une exploitation fructueuse; car jusques-là le conseil des mines n'y ordonne aucune visite, & la situation de cette mine n'entre point encore dans le protocole; c'est-à-dire, dans les rapports au *bergamt* ou conseil des mines; mais aussitôt que l'on trouve du minéral & que le conseil, après une visite faite, juge que ce filon donne de bonnes espérances, & qu'il mérite d'être exploité, on forme la compagnie complète que l'on nomme alors

Gewerkschaft. Toutes les mines sont composées de 124 actions, lorsqu'elles sont en perte ou qu'on y fait des avances, & de 130 lorsqu'elles donnent du bénéfice; c'est ce qui sera expliqué plus bas.

Sur 124 actions, les premiers entrepreneurs qui formoient le *Lehnschaft* n'en conservent que 60 à leur disposition, les autres sont partagées dans une proportion, qui est convenue entre les ministres de la régence & la chambre d'Hanovre, les secrétaires de ladite chambre, & tous les officiers qui composent le conseil des mines à Clausthal. Il en est de même à *Zellerfeld* pour la communion; mais ce qui paroît injuste dans un pareil arrangement, c'est que non-seulement ces premiers entrepreneurs, quelle que bonne que soit leur découverte, ne tirent pas un sol des 64 actions, mais encore on ne leur rembourse rien des premières avances qu'ils ont faites. C'est un abus bien grand qui s'est glissé dans l'administration, & qui fait un grand tort à la découverte de nouvelles mines.

Lorsque cette compagnie nommée *Gewerkschaft* est nommée, il est extrêmement rare que la société ne soit pas encore dans le cas de faire des avances, quand ce ne seroit que pour des puits principaux, machines, &c. Le conseil des mines fixe alors le *zûbüsse*, c'est-à-dire, les avances qui doivent être faites par chaque action tous les quartiers, & le surplus de l'argent pour la dépense de ladite mine, est avancé par la caisse ou receveur du dixième, dont la somme est déterminée par une décision dudit conseil. Cet argent ne doit être regardé que comme un prêt dont la mine est obligée de tenir compte, lorsque son produit est en état de le rembourser, & si au contraire elle ne donne jamais du profit, c'est le prince qui supporte la perte du prêt.

La compagnie une fois formée, le conseil nomme le commis qui doit tenir les comptes de cette mine & payer les ouvriers, &c. c'est celui que l'on nomme *Schietmeister* ou maître des journées: il est payé par la compagnie à laquelle il coûte peu, puisqu'il

peut avoir soin ou servir en même tems à 3, 4 jusqu'à 6 ou 7 mines, ce qui lui fait de très-petits appointemens pour chacune, n'ayant que 4 liv. par semaine d'une mine en perte. Cet arrangement a été fait ainsi pour diminuer aux compagnies les frais de régie.

Le conseil nomme aussi les maîtres mineurs & sous-maîtres qui commandent aux ouvriers dans la mine, lesquels sont aussi payés par la compagnie.

§. V. Mais si une personne prend une concession sur un filon déjà exploité, c'est-à-dire, sur une partie qui n'a pas encore été concédée, elle forme aussi ce que l'on nomme *Lehnschaft*, & lorsque le conseil juge que cette société doit être formée en *Gewerkschaft*, les premiers entrepreneurs ne peuvent disposer que de 12 actions au lieu de 60; les autres se partagent comme nous l'avons dit précédemment, & on procède de même pour le reste: dans ce cas-ci le concessionnaire risque moins que dans le premier, puisque l'exploitation se commence d'une mine à l'autre en suivant le filon, que l'on a tout de suite le minéral, & que les actions prennent une valeur intrinsèque.

Lorsqu'on forme une société complète, l'écrivain ou greffier des mines, enregistre le nom & le surnom de chaque actionnaire & leur donne même à chacun une reconnaissance qui justifie de son intérêt.

§. VI. Quand on commence une exploitation sur un nouveau filon, on l'attaque autant que l'on peut dans le bas d'une montagne, ou dans le fond d'un vallon par une galerie. On y a plusieurs avantages, celui d'une recherche moins coûteuse, en même tems d'écouler les eaux de la mine, & d'acquérir le droit des galeries d'écoulement; ce sont ordinairement les souverains qui font faire à leurs frais ces galeries, y ayant peu de compagnies en état de les entreprendre, mais aussi ils en retirent le droit en tout ou en partie suivant le cas.

Lorsqu'une galerie est à 9 toises & demie de profondeur per-

pendiculaire au-dessous de la surface de la terre, qu'elle est dirigée sur un filon, & qu'arrivant dans une mine elle en écoule les eaux au moins à la dernière profondeur, & qu'elle y procure de l'air, on la nomme *Erbstollen*, *galerie d'héritage* & *erbteufe* sa profondeur.

Celui ou ceux qui ont fait à leurs frais ladite galerie, retirent le neuvième des métaux aussi long tems que la mine en produit; ce droit a lieu encore lorsqu'elle rencontre du minéral, les entrepreneurs ont la liberté de l'extraire jusqu'à une toise un quart de hauteur, à compter du sol de la galerie sur une demi-toise de largeur, mais si une autre galerie est prise 7 toises perpendiculaires plus basse que la précédente; qu'elle soit poussée jusqu'à la même mine dont elle écoule les eaux, alors cette première perd son droit d'héritage, & la seconde retire seule le neuvième: en un mot, l'une ou l'autre de ces galeries retire le neuvième de toutes les mines à qui elles sont utiles, bien entendu que celui ou ceux à qui elle appartient doivent l'entretenir en étançonnement, réparations, &c.

§. VII. Il en est ici comme en Saxe pour les mesures qui déterminent ou forment une concession; on en a de deux espèces, celle que l'on nomme *fundgrube* & les *maafs*. La première de 42 toises de longueur, & les autres de 28. On n'accorde jamais qu'un *fundgrube* sur un filon, quand même il y auroit 40 concessions, & toujours à la première compagnie qui a été formée, afin que l'on sache où a commencé la première exploitation d'un filon: on ajoute à ce *fundgrube* plusieurs *maafs*, ainsi qu'il est porté par les ordonnances, mais pour les autres concessions, seulement des *maafs* pour chacune desquelles on paie un petit droit par quartier. La largeur d'une concession est de même qu'en Saxe de trois toises & demie, en partant du toit du filon & autant en partant du mur.

Ces privilèges sont éternels comme dans toute l'Allemagne, c'est-à-dire que, tant que les actionnaires se conforment aux ordonnances, leurs actions leur appartiennent pour toujours & à

leurs héritiers: l'on verra dans la jurisprudence que les cas où les concessions deviennent nulles, sont à peu près comme en Saxe.

§. VIII. La proximité de toutes ces concessions qui se limitent entr'elles sur un même filon, occasionneroit sans cesse des procès, des difficultés & des travaux que l'on feroit, pour se nuire les uns aux autres, si on n'y avoit pourvu par les ordonnances qui ne suffiroient pas encore, s'il n'y avoit pas un conseil sur les lieux pour les faire exécuter. Enfin quoiqu'il y ait un très-grand nombre de compagnies dont tous les intérêts sont différens, on peut regarder le tout comme une seule exploitation, puisque toutes les mines sont sous la même direction, toutes exploitées de même, & que l'on y balance les intérêts d'un chacun suivant la circonstance, la situation des mines, & l'avantage qu'elles retirent les unes des autres, &c.

On a vu par la franchise des mines que le prince fournissoit le bois dont elles avoient besoin *gratis*: il paie tous les officiers qui dirigent les entreprises, & fait encore une dépense qui n'est pas moins avantageuse aux compagnies, mais qui sur-tout est des plus essentielles pour l'exploitation des mines; celle des étangs & de tous les conduits ou canaux qui y rassemblent les eaux.

Lorsqu'une mine a besoin d'eau extérieure pour faire mouvoir des machines à élever les eaux, & le minéral de l'intérieur des mines, le conseil fait prendre par le géomètre les nivellemens nécessaires, & décide de quel étang, telle ou telle mine prendra ces eaux. Pour lors il fait faire le devis de la dépense de la conduite d'eau, depuis l'étang jusqu'à l'endroit où doit être placée la roue de la machine. Les dépenses se font aux frais de la mine, de même que la construction des machines, &c.

Mais si la mine n'est pas dans une bonne situation, on lui accorde une somme d'avance prise dans la caisse du dixième. Ces machines, quoique construites sur une seule mine, sont souvent utiles à plusieurs; c'est le conseil qui l'appécie & qui fixe les droits qu'elle doit payer à l'autre. Dans la fixation de ces droits

on a beaucoup d'égard à la bonne ou mauvaise situation de la mine qui est utile à d'autres ; par exemple, il est des cas où, si une mine venoit à être abandonnée, elle occasionneroit des frais à celles qui limitent avec elles, qui seroient peut-être quadruples de ceux qu'il en coûte lorsqu'elle est exploitée ; c'est ce que l'on considère, afin que l'une serve au soutien de l'autre.

§. IX. Toutes les mines exploitées sur un même filon, ce qu'on nomme *Züg*, ont une telle correspondance entr'elles, que l'abandon d'une, peut entraîner celui de plusieurs autres. Comme il auroit été fort à charge à chaque compagnie de faire construire un bocard & une fonderie, que souvent elle n'auroit pu entretenir avec ses minerais ; le prince fait les dépenses à ses frais, & retire un droit de l'un & l'autre, lequel est proportionné aux matières que l'on y fait traiter ; ce droit est à peine, à ce que l'on prétend, suffisant pour les réparations des bâtimens ; bien entendu que les compagnies paient les frais d'ouvriers, bois, charbon, &c.

Par la franchise des mines, le prince tient quitte du dixième pendant les cinq premières années pour les nouvelles exploitations, mais il n'est pas à dire pour cela, qu'il retire ensuite le dixième entier des dites mines ; il n'y en a pas même une seule qui le paie aujourd'hui ; car celle de *Dorothee* qui est une des plus riches qui soient en Europe, ne paie que le vingtième des métaux qu'elle produit ; il en est qui ne paient que le quarantième & d'autres rien. Mais il faut cependant que le prince retire un avantage en dédommagement du bois qu'il donne *gratis*, pour retrouver les dépenses des étangs & conduits d'eau, enfin pour payer tous ses officiers qui sont en grand nombre ; il a à cet effet un très-gros bénéfice qui surpasse de beaucoup le dixième, sur l'achat des matières du produit des mines que l'on ne peut vendre à d'autres, qu'à une espèce de banque de commerce établie à Hanovre, & qui rend compte des profits à la chambre, à l'exception de l'argent qui est monnoyé au profit du prince.

On a vu par la même franchise, que le prince ne payoit que

10 & 12 florins du marc d'argent fin, mais aujourd'hui il y a plusieurs prix suivant les cas ; le plus bas est fixé à 37 liv. 10 sols, & le plus haut à 53 livres du plus fin qui est sa valeur intrinsèque.

Le quintal de plomb & celui de la litarge se paient de même, & l'on est convenu de prendre moitié l'un & moitié l'autre ; de sorte que lorsque la banque de commerce a en magasin plus de litarge qu'elle ne peut en consommer, elle la fait réduire à ses frais & en supporte les déchets. Le plus bas prix du quintal de ces deux matières est de 8 liv. 15 sols, & le plus haut de 11 liv. de sorte que le prince par cette banque, gagne sur elle plus de cent pour cent ; il n'y a qu'un seul prix pour le quintal de cuivre raffiné qui est de 84 liv.

Le prince a aussi un profit sur le charbon qu'il fait faire & voiturier à ses frais aux fonderies, dont la mesure a aussi deux prix en raison du privilège qu'ont les différentes mines. Chaque année, le ministre qui a le département des mines à Hanovre, de même que plusieurs députés de la chambre, se rendent à Clausthal pour la reddition générale des comptes de toute l'année ; c'est alors que les maîtres des journées, au nom des entrepreneurs, présentent des requêtes, par lesquelles ils exposent la situation des mines qui sont dans le cas de demander des faveurs ; ils obtiennent des diminutions suivant les cas, sur les droits du dixième, neuvième, &c. une augmentation sur le paiement de leurs matières, un moindre prix du charbon, &c. c'est ce qu'on nomme des mines privilégiées ; il y en a un grand nombre dans ce cas, parce qu'il y a beaucoup de mines en perte.

La banque de commerce a aussi la vente de toutes les matières & marchandises nécessaires à l'exploitation des mines, comme fer, acier, cordes, cuirs, suifs, poudre, &c. personne ne peut les acheter ailleurs que dans le magasin qu'elle a à cet usage à Clausthal. Le prince y a aussi un bénéfice, les mines privilégiées les paient plus ou moins chers ; quoique le prix de chacune soit

fixé, nous pensons qu'il auroit pu se dispenser de mettre cette gêne dans le commerce.

Le roi s'est réservé encore un très-grand avantage sur les mines, ce sont les quatre actions mentionnées dans la franchise. Nous avons dit que toute mine est divisée en 124 actions dans le cas du *Zübüsse*, c'est-à-dire, tant qu'il faut faire des avances; mais dès qu'elle donne du bénéfice, la répartition se fait en 130 parties, dont 4 appartiennent au roi, une au profit de l'église & de l'école, & l'autre à celui de la ville: cette dernière compose ce que l'on nomme la caisse du *Cammerey*; cet argent est son principal revenu.

Dans la communion il y a quelque différence: une mine dans le cas du *Zübüsse* a 128 actions, & si elle est en bénéfice ou *aufbeute* 135, dont 4 pour la communauté de l'électeur d'Hanovre & du duc de Brunswick, & 3 au profit de l'église & de la ville ou caisse du *Cammerey*.

§. X. Pour le progrès & soutien de l'exploitation des mines, on a établi plusieurs caisses qui sont entre les mains du trésorier ou receveur du dixième; chaque ville montanistique a les mêmes caisses.

Celle nommée *Bergbaucaffa* ou caisse à bâtir des mines, a ses revenus d'un petit droit que l'on a mis sur la bière étrangère & l'eau-de-vie, qui ne fait pas un objet considérable. Cet argent est à la disposition du conseil des mines, & employé à prendre des actions à son profit ou perte, sur-tout dans les cas où les sociétés ne sont pas remplies; par exemple, lorsqu'une mine a fait de fortes avances, qu'elle est toujours en *Zübüsse*, & que des intéressés ont abandonné leurs actions, on propose à ceux qui restent de les prendre, & à leur refus on y oblige ladite caisse.

Si la mine vient ensuite à bien, c'est son avantage; elle devient alors plus en état de prendre des intérêts dans d'autres entreprises; c'est précisément ce qui est arrivé à celle de Claüthal, & où elle s'est enrichie. Dans le tems que l'on faisoit des recherches sur le

filon de *Bürgstädter*, dans l'endroit où est située la mine de *Dorothee*, on ne trouvoit pas des intéressés, & plusieurs se rebute-
rent; on fit prendre à cette caisse 30 actions: peu après on fit la découverte de ce riche filon, qui depuis nombre d'années produit des sommes considérables.

On en a fait vendre partie à son profit, de sorte qu'on assure qu'elle a au moins actuellement 800 mille livres de capital, que l'on a fait placer en biens de terre & autres emplois.

Cette caisse sert aussi à contribuer à des dépenses onéreuses à une mine, eu égard à sa situation; enfin elle est absolument à la disposition du conseil, & destinée uniquement pour le soutien & avantage des mines; mais le soulagement qu'elle donne n'est point à titre de prêt comme le roi le fait; c'est toujours en pur don, quand même la mine viendroit à donner le plus grand bénéfice. Chaque marchand & artisan qui sont établis dans les villes montanistiques, & qui ne travaillent pas aux mines, sont obligés de payer un petit droit qui est proportionné à leurs facultés; il en est qui paient depuis trois jusqu'à vingt sols par semaine: cet argent est destiné à la réparation des galeries d'écoulement, dans les endroits où des mines ont été exemptées du droit des galeries par leur mauvaise situation, ou à d'autres emplois.

La caisse de *Quatembergeld* est encore un petit objet; elle a ses revenus du droit que chaque concession paie par quartier, suivant l'étendue qu'elle a, & suivant la situation de la mine. La plus considérable du district paie environ 10 livres par quartier; cet argent contribue à payer les officiers.

La caisse des pauvres mineurs ou des invalides qu'on nomme *Knapschafficaffa* est tenue aussi par le trésorier; elle a ses revenus sur les gages de chaque ouvrier, sur les prix-faits qu'on leur donne, &c. ce qui fait quelque chose de plus de 4 deniers pour livre l'un dans l'autre; on retient d'avantage de ce qu'ils gagnent des prix-faits que des journées ordinaires; en outre les compagnies sont obligées de donner toutes les années 48 sols pour chaque

ouvrier de la mine ; de sorte que si une mine occupe 100 ouvriers, elle est obligée de payer 240 livres à la caisse des invalides, ce qui se paie à proportion chaque semaine : cette caisse a en outre les amendes qui sont imposées aux ouvriers, lorsqu'ils font des fautes ou qu'ils ne remplissent pas leur devoir ; dans ce dernier cas elle n'a que la moitié des amendes, l'autre moitié appartient aux intéressés de la mine. Elle jouit aussi de tous les déblais, où on occupe les ouvriers hors d'état d'entrer dans les mines, à rechercher les minerais qui peuvent s'y trouver ; elle a les *aflers* ou déblais des bocards, qui sont occupés pendant l'hiver à piler & laver de nouveau ces déblais pour son compte ; cette caisse y trouve un profit, tandis que les compagnies y auroient de la perte. Cette différence vient de ce que le prince fait moins de bénéfice sur elle, & qu'elle ne lui paie aucun droit ; elle a le charbon à meilleur marché que les compagnies, & le plus haut prix de l'argent, du plomb & de la litarge.

Les revenus sont employés à soulager les pauvres mineurs, à leur payer partie de leurs gages lorsqu'ils sont malades, & à leur faire des pensions lorsqu'ils sont hors d'état de travailler, de même qu'aux veuves & enfans de mineurs.

Un juré qui n'est plus en état de remplir son emploi, retire de cette caisse environ 8 liv. argent de France par semaine ; un vieux mineur qui n'est plus en état de travailler, obtient de cette capitale 40 sols par semaine, la veuve d'un mineur retire 8 sols par semaine & pendant sa vie, & 4 sols pour chacun de ses enfans au-dessous de l'âge de 15 ans, & ainsi des autres plus ou moins, c'est le conseil des mines qui accorde ces pensions.

La caisse nommée *Cammerey* a une action sur toutes les mines qui sont en *ausbeute* : elle retire un droit des brasseurs de bière, & de ceux qui tiennent auberge ou vendent du vin, bière, eaux-de-vie, &c. cet argent est principalement destiné pour tous les besoins de la ville, pavés, réparations, &c. mais les magistrats ne peuvent en disposer en aucune façon, sans l'approbation du

capitaine. Le conseil oblige aussi cette caisse de prendre des actions dans les mines où il manque des intéressés ; on lui en a fait prendre dix dans le tems que l'on faisoit des recherches du filon dans la mine de *Dorothee*, lesquelles ont réussi, & depuis long-tems lui produisent un gros bénéfice, ce qui met le conseil dans le cas de disposer des revenus de cette caisse pour le soutien d'autres mines.

§. XI. L'on a pour principe non-seulement de conserver dans les mines du minéral en réserve dans les travaux supérieurs, à l'effet de rendre l'exploitation plus durable & maintenir le crédit, mais encore celui de ne pas faire bénéficier une mine, c'est-à-dire, de n'ordonner une répartition que lorsqu'elle a un fonds en caisse de son produit chez le receveur du dixieme. On proportionne ce fonds à l'étendue des travaux, à la difficulté de l'exploitation & aux accidens qui peuvent y arriver ; il est des mines qui ont un fonds de 10 à 12 mille livres, pendant que d'autres en ont 100, 200 jusqu'à 400 mille : celle de *Dorothee* est dans ce dernier cas. Par ce moyen on peut maintenir une mine sur le même pied de bénéfice & valeur des actions, quand même il y arriveroit quelques accidens ou autres cas qui pourroient occasionner des frais extraordinaires, parce qu'alors on prend sur ce capital qui appartient aux associés, & qui n'a d'autre destination que le soutien de l'exploitation.

Quand le conseil taxe la valeur des actions, il a non-seulement égard à la situation de la mine, mais encore audit capital. Cependant les intéressés ne peuvent en aucune façon toucher à cet argent ; car si la mine venoit à cesser de produire du minéral, & par conséquent du bénéfice, on continueroit néanmoins de l'exploiter, & il ne seroit pas permis à un intéressé de dire qu'il veut se retirer, & qu'il demande le remboursement de la proportion qu'il a d'intérêt sur ce capital ; cela va même plus loin, car si la mine étoit jugée ne plus mériter l'exploitation, on l'abandonne, mais on ne rembourse pas pour cela l'argent des fonds quoiqu'il en

reste : il est employé à faire des recherches sur quelques nouveaux filons, & à former une nouvelle entreprise au profit des intéressés à qui ils appartiennent.

§. XII. Nous avons dit que lorsqu'une mine étoit en perte, indépendamment des secours qui lui étoient donnés du *Berbaucassa*, le prince faisoit des avances que nous avons nommées un prêt, dans l'intention de soulager les intéressés, & pour qu'ils en aient moins à faire; comme par exemple celle d'une mine pourroit se monter par quartier à 8 liv. pour chaque action, le conseil ne la fixe qu'à 4 liv. ainsi une moitié de l'avance se fait par les associés, & l'autre par emprunt, plus ou moins suivant les circonstances; mais quoique cet argent soit avancé sous le nom du prince, il ne l'est pourtant pas réellement alors; car il est pris dans les capitaux des autres mines qui sont entre les mains du trésorier: il n'est pas perdu pour les compagnies, le prince en répond & leur rembourse dans le cas où les mines, à qui ces avances auroient été faites, seroient abandonnées; il en est plusieurs où le prince a perdu 60, 80, 100 mille livres & plus. Tout le désavantage qui résulte de cet arrangement pour les intéressés, dont les mines sont en bénéfice, & qui ont par conséquent des capitaux, c'est que l'intérêt desdits capitaux est entièrement perdu pour eux. Comme nous l'avons déjà dit, on a mis une telle connexion entre toutes les mines, qu'il faut qu'elles se soutiennent les unes par les autres; qu'enfin l'exploitation se fasse presque en communauté, quoique les intérêts d'un chacun soient divisés à l'infini & très-différens. Tout cela seroit très-bien, si la confiance y étoit, mais elle est de beaucoup diminuée.

Une mine qui a contracté des dettes envers les prince par le prêt qui lui a été fait lorsqu'elle étoit en perte, ne peut redonner du bénéfice que le tout ne soit remboursé, & qu'il n'y ait un fonds en caisse proportionné à l'importance des travaux.

§. XIII. Le conseil des mines qui a l'administration générale de toutes les exploitations, a fixé & fixe chaque jour le prix de toutes

les dépenses quelconques. Les maîtres des journées, & les maîtres & sous-maîtres mineurs sont payés par les compagnies, de même que les ouvriers, mais ils ne peuvent exiger d'autres appointemens & gages que ceux qui leur ont été arrêtés par le conseil.

Les forgerons ont une taxe pour tous les ouvrages en fer; acier, outils qu'ils font pour le besoin des mines; les voituriers font dans le même cas.

Mais comme il arrive quelquefois que les denrées augmentant de valeur, les ouvriers ne pourroient subsister, puisque leurs gages sont fixes, on a établi dans la ville d'*Osterode*, située aux pieds des montagnes du Hartz à portée d'avoir des approvisionnemens, un magasin qui est toujours rempli de bled. Lorsque le mineur ne peut se procurer dans les marchés publics du seigle à 50 sols & au-dessous, la mesure qui pèse 48 à 50 livres, il va en prendre dans ledit magasin; le prince qui a cet approvisionnement s'est engagé à le lui livrer à 50 sols: dans ce cas, le jour de la paie le mineur, au lieu de recevoir de l'argent du maître des journées pour ses gages, prend un billet signé de lui, dans lequel est spécifié la quantité de bled qui lui revient; ledit billet est encore porté chez le trésorier qui doit aussi le signer & y mettre son cachet. Le garde-magasin ne peut en livrer que sur cet ordre; cela se fait dans la plus grande règle, afin d'éviter les friponneries. S'il arrive que le prince ait de la perte sur l'achat & la vente des bleds, il en supporte les deux tiers & les compagnies l'autre tiers, au prorata du nombre de leurs ouvriers.

§. XIV. Le même arrangement subsiste dans toutes les villes montanistiques du Hartz. Afin que les ouvriers & autres habitans desdites villes ne puissent être trompés dans ce qu'ils achètent, le conseil des mines a nommé un certain nombre de maîtres mineurs anciens & jeunes, pour veiller à ce que les poids & les mesures des marchands soient telles qu'elles doivent être; ils sont obligés de faire une tournée chaque jour de marché, pour examiner chaque chose & mettre à l'amende ceux qui prévariquent: ils

fixent avec les magistrats le prix de la viande que l'on apporte au marché: mais il y a concurrence; car il est rare qu'elle se vende autant que ledit prix fixé. Ils ont aussi la police sur tous les ouvriers, comme d'empêcher les disputes, les émeutes, &c. & s'ils s'aperçoivent de quelque chose, ils en avertissent le capitaine des mines.

§. XV. Le trésorier ou receveur du dixième est la première personne du conseil, après les capitaines des mines. Outre qu'il doit entrer dans les différens genres d'exploitation; tout l'argent en général qui entre en recette & dépense doit passer par ses mains; celui en nature qui vient des fonderies lui est remis, il le livre aux raffineurs qui, après l'avoir affiné le lui reportent; il fait avertir alors le directeur de la monnaie qui s'en charge pour le faire monnoyer, & dont ce dernier lui en fait ensuite la livraison en espèces, avec lesquelles il paie aux maîtres des journées les dépenses de chaque mine, les différentes assignations sur les caisses qu'il a, les bénéfices des mines, les appointemens des officiers, &c. Il reçoit également les plombs, litarges, cuivres, en tient des comptes pour chaque compagnie, les livre à la banque de commerce d'Hanovre, & en retire la valeur suivant le privilège des différentes mines; ladite banque tient compte du bénéfice de ces matières à la régence.

La place de trésorier est très-lucrative; indépendamment de 7 à 8000 liv. de fixe, il a des casuels sur les sommes qu'il touche & qu'il paie; par exemple, il a trois *phenings* pour chaque *speciesthaler*, qu'il compte aux actionnaires pour la répartition des mines qui sont en bénéfice. Ce droit équivaut une action sur chacune qui est dans ce cas; il a en outre tous les trois ans une gratification de 800 liv. de la caisse *Bergbaucaffa*.

§. XVI. Le syndic des mines est proprement la personne qui doit veiller aux intérêts des compagnies, qui tient le registre contenant les rapports faits au conseil de la situation des mines, des ouvrages, &c. & les décisions qui en sont forties, dont il envoie
des

des expéditions à qui il appartient pour les faire exécuter; ses honoraires se montent à 6000 liv.

§. XVII. Le *vice-oberbergmeister* est pris dans la classe des ouvriers qui ont passé dans tous les genres de manœuvres & de travaux, & qui par gradation parviennent à obtenir ce titre.

Son emploi est principalement de donner les concessions & les confirmer; il peut être en outre considéré comme un inspecteur général des souterrains, des étangs, conduits d'eau, bocards & de tout ce qui en dépend; il a un très-bon casuel des concessions & confirmations, indépendamment du fixe qui est de 3200 liv. On prétend que cet emploi va à 4000 liv.

§. XVIII. Les *bergmeisters*, ont chacun un district comprenant un certain nombre de mines qu'ils sont obligés de visiter chaque jour, y voir si tout y est dans l'ordre, si les étaonnages sont bien faits & placés, si les prix-faits ne sont point trop forts, &c. examiner tous les jeudis les comptes des maîtres des journées, aider les différentes mines par ses conseils, & ce qui est en son pouvoir, & faire le rapport de tout au *bergamt*.

§. XIX. Les jurés qui ont également chacun un district, doivent fixer le travail de chaque ouvrier, donner les prix-faits & observer que tous les ouvrages soient conduits en règle.

§. XX. Les *einfanrers* sont des espèces de contrôleurs des précédens, ils ont la liberté d'entrer dans toutes les mines sans distinction, & doivent y aller de jour & de nuit sans y être attendus, pour examiner & contrôler ce que font & ordonnent les jurés, maîtres mineurs, &c. punir les ouvriers qui ne sont pas à leur travail, & s'ils s'aperçoivent de la moindre mauvaise manœuvre ou négligence des jurés, ils sont tenus d'en avertir le capitaine des mines.

§. XXI. Les maîtres mineurs doivent entrer dans la mine au tems prescrit, avec les ouvriers qu'ils ont à leur ordre, leur distribuer le suif qui a été fixé pour chacun, suivant le travail qu'ils ont à faire; veiller à ce que les étaonnages des puits, galeries & autres endroits soient bien soutenus, sur-tout prendre

garde que la quantité de minéral fixée soit extraite, & élevée au jour chaque semaine, & enfin que chaque ouvrier remplisse son devoir.

§. XXII. Les maîtres des journées doivent visiter les mines qui leur sont confiées, pour veiller à l'avantage & intérêt de leurs compagnies, en tenir les comptes avec exactitude. A cet effet ils se rendent particulièrement le jeudi sur les mines, pour y coucher sur leurs livres toutes les dépenses en présence du juré & du bergmeister du district & du maître mineur. Tous les vendredis matins, les officiers des mines doivent se rendre dans la maison du conseil, où le capitaine doit aussi assister, s'il n'a point d'affaires indispensables qui l'en empêchent.

Les maîtres des journées des différentes mines, lisent en leur présence & à haute voix tous les détails des dépenses de chaque mine qui ont été faites pendant la semaine, à l'effet de voir s'ils n'en ont point passé d'inutiles. Ces comptes sont remis ensuite au *vice-oberbergmeister* qui les donne, après les avoir parcourus, à celui que l'on nomme le réviseur qui doit les examiner le plus scrupuleusement possible. On a des exemples que cet officier a trouvé les friponneries les plus cachées de la part des maîtres de journées, qui sont punis très-sévèrement lorsqu'ils sont dans ce cas-là.

§. XXIII. Outre tous les officiers dont il a été fait mention, il y a encore les suivans dans le seul district de Claûthal. Un médecin des mines, le directeur de la monnoie, l'essayeur de la monnoie, deux réviseurs, un médailleur ou graveur pour la monnoie, le facteur pour les marchandises nécessaires aux mines, celui pour la banque de commerce d'Hanovre, le garde-magasin du bled à Osterode, l'écrivain de la boîte des invalides, l'essayeur des mines, l'essayeur-contrôleur, deux raffineurs ou brûleurs d'argent, l'écrivain des fonderies, deux maîtres des fonderies, l'un pour le jour & l'autre pour la nuit, le garde-magasin ou surveillant des fonderies, l'apothicaire des mines, deux chirurgiens des mines, l'écrivain du magasin à bled à Osterode.

Tous ces officiers sont payés par le prince à l'exception du médecin, apothicaire & chirurgien qui ont leurs revenus sur la caisse des invalides.

Il y a huit maîtres des journées qui ont entr'eux la régie des dépenses de toutes les mines; ce qui est à la disposition du conseil.

§. XXIV. On verra par la jurisprudence qu'il étoit anciennement défendu aux officiers du prince, de prendre des intérêts dans les mines sans une permission expresse: tout a bien changé à cet égard, & cela étoit nécessaire; on assure qu'ils ne peuvent toujours avoir aucune mine en leur nom, c'est-à-dire, en être concessionnaires, mais posséder autant d'actions qu'ils jugent à propos, c'est même ce qui donne du crédit aux mines vis-à-vis des actionnaires qui n'habitent pas sur les lieux; car lorsqu'on leur offre des actions à acheter, ils demandent toujours s'il y a des officiers qui soient intéressés dans celles dans lesquelles on leur propose de prendre intérêt.

Mais lesdits officiers & membres de la régence d'Hanovre & de Brunswick, ont abusé de l'avantage qu'ils pouvoient procurer aux mines en s'y intéressant, puisque, comme il a été dit, ils se sont appropriés entr'eux plus de la moitié des actions des nouvelles découvertes, & cela sans entrer dans les risques des premières dépenses que courent ceux qui commencent l'exploitation. On sent bien aujourd'hui combien cela fait tort aux progrès des mines; mais les uns & les autres ne veulent pas se départir de cette prérogative, que le hasard peut leur rendre très-avantageuse.

On avoit autrefois des intéressés étrangers en grand nombre, beaucoup d'Hambourgeois, des Hollandois & autres; mais aujourd'hui il n'y a presque plus que les habitans du Hartz; les étrangers se sont retirés peu à peu, à mesure que les mines ont diminué leur produit ou plutôt augmenté leurs dépenses, sans songer à faire de nouvelles recherches: ce qui fait encore un plus grand tort aux mines du Hartz, est le bas prix dont le prince

paie les métaux de leur produit. Lorsqu'on l'a fixé anciennement, ils étoient portés à leur valeur intrinsèque, mais alors tout étoit à meilleur marché. On auroit dû l'augmenter à mesure que les denrées enchérissoient, de même que les journées des ouvriers; on n'a point voulu diminuer les revenus du prince, tandis que les profits des mines étoient moindres de jour en jour, puisque les dépenses en augmentoient doublement, soit en ouvriers, soit parce que les mines devenoient plus profondes, & par conséquent plus dispendieuses. Tant qu'elles ont donné du bénéfice on a eu des actionnaires, & cela n'a pas paru sensible; mais dès qu'elles ont été en perte, les intéressés ont cessé de payer leur contingent & se sont retirés, avec d'autant plus de raison que les mines ont été chargées de plus en plus de nouveaux impôts sous différentes dénominations. Il en est encore dont nous n'avons pas parlé qui est un droit d'étangs, de galerie d'écoulement, &c. que chaque mine paie par quartier au prince, suivant la quantité de matières qui sont sorties des souterrains; enfin on le proportionne à celles des eaux extérieures qu'une mine a employées pour faire mouvoir ses machines.

Il est certain que si l'on n'avoit pas les deux riches mines de *Dorothée* & de *Caroline* qui soutiennent tout le Hartz, il seroit dans la plus grande misère, & si le prince attend jusques-là de faire un sacrifice, ce sera alors trop tard; car on dit déjà à haute voix: pourquoi voudrions-nous courir des risques dans de pareilles entreprises; s'il y a du bénéfice il est pour le prince & ses officiers; enfin on trouve ici ce qui n'est point ailleurs, que le prince retire même du bénéfice des mines, où les intéressés sont obligés journellement de faire des avances. Il n'y a que les habitans du Hartz qui jouissent d'un autre côté de plusieurs privilèges, qui puissent courir ces risques là.

Enfin des chefs zélés pour le bien des mines nous ont assuré qu'il n'y auroit presque pas une mine en perte, si le prince payoit la valeur intrinsèque des métaux.

Comme les filons des mines en exploitation sont déjà travaillés à une très-grande profondeur, & qu'il y a peu d'espérance de ce côté-là, on est dans l'intention d'en chercher de nouveaux; ce n'est que le hazard qui en peut procurer de bons, & il faudroit avoir beaucoup d'actionnaires pour faire des recherches; il seroit donc nécessaire d'attirer des étrangers, sur quoi l'on est aux expédiens; & pour y parvenir il faut que la régence d'Hanovre fasse un sacrifice, & en fasse faire un au prince; ce qui sera très-difficile.

§. XXV. Quant au reste de l'administration & de l'économie, nous ne pouvons que louer la forme que l'on a prise, de réunir sous une même régie des intérêts si multipliés & si différens que ceux de tous actionnaires. Les avances que le roi fait, les facilités qu'il donne & procure; enfin la connexion que l'on a mise non-seulement dans les mines, mais encore dans tous les détails des exploitations & les caisses que l'on a établies, &c. nous osons dire que sans cela & sans le pouvoir qu'a le capitaine & le conseil, plus des trois quarts des mines seroient déjà abandonnées.

Si on représentoit au prince qu'en perdant l'exploitation des mines, il perdra non-seulement l'emploi de ses bois & forêts qui ne peuvent servir à autre chose, mais encore un revenu à son pays & un très-grand nombre de sujets, certainement il seroit le sacrifice nécessaire, qui par la succession des tems pourroit lui produire des sommes plus considérables que celles qu'il retire aujourd'hui.

Enfin les mines doivent être regardées comme un bien à l'état, & non pour faire un revenu particulier aux princes; il ne faut que l'exemple de peu de personnes qui s'enrichissent dans les mines pour encourager un grand nombre de nouveaux entrepreneurs.

ONZIEME MEMOIRE.

MINES D'ARGENT,

CUIVRE ET PLOMB DE FREYBERG EN SAXE.

Par MM. JARS & DUHAMEL, année 1757.

§. I. LES mines des environs de Freyberg sont divisées en cinq districts ou *réfiers* (1) : on en distingue trois principaux, dont deux ont pris leurs noms de celles qui étoient les plus importantes, & le troisieme celui du village qui y est renfermé. Cette division n'a été faite que pour mieux déterminer la situation de chaque mine dans tous les actes & ordonnances qui en traitent, & pour fixer le département de chaque juré ou inspecteur (*), qui change de district chaque quartier, pour prévenir les abus qui pourroient se glisser dans la conduite des travaux ; de cette maniere ils contrôlent alternativement leurs ouvrages.

§. II. Pour rendre plus intelligible ce que nous avons à dire sur les filons & les observations qui y ont été faites, eu égard à leurs directions, nous croyons devoir répéter ici la distinction que l'on en a fait. Les mineurs les divisent en quatre principaux, savoir.

Le filon septentrional ou *sihende-gang* est celui qui se dirige entre 12 & 3 heures ; l'oriental ou *morgen-gang* entre 3 & 6 ; l'occidental ou *spath-gang* de 6 jusqu'à 9 ; enfin le méridional ou *flach-gang* entre 9 & 12. On reconnoitra toutes ces directions si l'on jette un coup d'œil sur la bouffole des mineurs, qui est divi.ée en deux fois douze heures (*); mais si on les compare à

(1) Un *réfier* ou district comprend une étendue, limitée par des bornes dans sa circonférence.

(*) Voyez la pl. XIX.

Dénomination des filons.

(*) Voyez la pl. II fig. 1, 2, 3.

la bouffole ordinaire, on y trouvera les suivantes. Ayant dirigé la pinule qui est parallèle à la ligne du nord, sur la direction du filon, on remarquera que l'aiguille sera d'un côté entre N. N. O. & S. S. E. de l'autre pour le filon septentrional ; entre N. O. O. & E. S. E. pour l'oriental ; entre O. S. O. & N. E. E. pour l'occidental, & enfin entre S. S. O. & N. N. E. pour le filon méridional.

Les filons sont encore divisés en *directs tombans* ou *recht-fallender*, & *indirects tombans* ou *wiedersinnig* ; un filon septentrional est appelé *direct tombant*, lorsqu'il incline du côté de l'occident ; le *direct oriental* a sa pente entre l'occident & le nord, & le *direct occidental* du côté du midi ; enfin *direct méridional* lorsqu'il a son inclinaison du côté qui est entre l'occident & le sud ; tous ceux qui l'ont dans un sens contraire sont nommés *indirects*.

SECTION PREMIERE.

Mine de Jûng thorm hoff dans le district de Hohen Birckner.

§. I. Cette mine éloignée de 860 toises du centre de la ville de Freyberg (*), a été deux fois abandonnée par le manque de minerais ; mais depuis 1724 qu'elle a été reprise, l'exploitation n'en a pas été interrompue ; sa profondeur actuelle est d'environ 65 toises.

Le principal filon que l'on y exploite est septentrional, & se dirige sur 2 heures & 4 huitiemes & demi ; sa commune inclinaison est de 66 à 67 degrés, & quoiqu'elle varie un peu il conserve néanmoins la dénomination de filon *direct tombant*. Il produit de la mine d'argent vitrée, de celle d'argent rouge, de la blanche & un peu de la mine jaune de cuivre, mais fort rarement. On y trouve aussi de la galène qui tient jusqu'à 22 lots d'argent par quintal ; richesse qui n'est due qu'à un mélange de mine d'argent rouge, & de mine vitrée que l'on apperçoit entre ses parties : tous les minerais sont rassemblés dans une pyrite martiale.

§. II. Ce filon est sujet à être dérangé, resserré & même quelquefois entièrement coupé, par des masses de rocher sans direc-

(*) Voyez la pl. XIX.

Especes des minerais.

rection déterminée , mais qui est le plus souvent horizontale. Ce rocher est de la même espèce que celui qui accompagne le filon , avec cette différence qu'il est plus dur & plus compact , & que le quartz y est en plus grande quantité ; les couches en sont assez épaisses ; c'est le *kneis* des Allemands que *Vallerius* a décrit dans sa Minéralogie , genre 25 , page 282.

Kneis , ce que c'est.

Entre le filon & ce rocher , il se trouve communément une argille blanche d'environ un pouce d'épaisseur , & dont le quintal tient depuis un quart jusqu'à 2 lots d'argent. Les mineurs la regardent comme un très-bon indice ; aussi ont-ils observé que le minéral ne manque jamais quand elle accompagne le filon , & que lorsqu'on ne la rencontre plus , il arrive très-souvent que ce dernier se retrécit si fort , qu'il est entièrement coupé & disparaît.

§. III. La galerie royale d'écoulement étant à la même profondeur des travaux de cette mine , on n'y a établi aucune machine pour l'élévation des eaux. On compte trois autres galeries à différentes hauteurs auxquelles on travaille , & que l'on suit sur la direction du filon , pour reconnoître s'il conserve le minéral dans son étendue horizontale. On trouvera dans le XII^e Mémoire , l'arrangement que le roi fait avec le particulier , pour la conduite de ces fortes d'ouvrages & le droit qu'il en retire.

§. IV. Tout le minéral est trié & cassé sous le marteau , & le moins riche est pilé à sec dans un petit bocard : malgré les précautions que l'on prend , il arrive encore assez souvent que la mine d'argent rouge , qui se réduit facilement en poudre très-fine , est enlevée de dessous les pilons ; l'ouvrier qui conduit le bocard y remédie , en l'arrofant de tems en tems avec de l'eau pour la précipiter. Ces minerais sont ensuite portés aux fonderies royales où ils sont traités , en les mêlant avec d'autres dans différentes proportions (*).

(* Voyez le XII^e Mém.

Les intérêts de cette mine , ainsi que ceux de toutes celles de Freyberg , sont divisés en 128 actions ; chaque action de celle-ci donne

donne 7 liv. 10 sols de bénéfice par quartier , ce qui forme un total de 960 liv. Quoique cette somme soit un bénéfice réel , elle n'est pas réputée pour telle , mais comme un remboursement des avances que l'on y a faites dans le tems qu'elle étoit en perte : ce profit est appelé *verlag*.

SECTION II.

Mine de Beschert glück , éloignée du centre de Freyberg de 940 toises (*).

(* Voyez la pl. XIX.

§. I. Le commencement de l'exploitation de cette mine , date de 1696 ; depuis cette époque elle a presque toujours donné du bénéfice.

Le filon est septentrional , il produit de la mine de plomb ou galène , de celle d'argent rouge , & un peu de celle de cuivre ; toutes sont mêlées & unies à de la blende noire , du quartz , du spath & de la pyrite , & sont antimoniales ; on y trouve aussi quelquefois de l'argent natif. Le rocher qui l'accompagne est un *kneis* comme dans la précédente mine , qui , entre lui & le filon , contient dans certains endroits une terre glaise noire , dont le quintal tient depuis un quart jusqu'à un demi-lot d'argent , & qu'ils regardent aussi comme un bon indice : la richesse des différentes espèces de minerais est de 3 jusqu'à 11 lots d'argent par quintal , & depuis 16 jusqu'à 20 livres de plomb.

V. 29 (*)

Le filon varie beaucoup dans son cours , se jettant tantôt à droite , tantôt à gauche ; il en est de même de son inclinaison dont la plus ordinaire est de 45 degrés *directs tombans*. L'expérience a prouvé que plus elle approchoit de l'horizontale , moins il produisoit , & *vice versa* ; son toit étant plus tendre que le mur , il dépense en bois d'étaçonnages plus que la précédente , notamment du côté du sud ; il est d'ailleurs plus oblique.

§. II. L'exploitation du rocher & du minéral se fait avec le pic & la pointerole dans les endroits tendres , & dans ceux où le rocher est dur , on le fait sauter avec la poudre. On se sert , comme

Exploitation.

généralement dans toutes les mines, de gros & de petits forets pour faire les trous ; les premiers en forme de bonnet de prêtre ou à quatre angles, & les petits en forme de ciseaux ou cisoir.

Ces derniers font le meilleur effet dans les endroits durs, & notamment dans tout ouvrage en galerie, où deux ouvriers feroient gênés pour le travail. Les gros forets au contraire sont préférables, lorsqu'on a assez de place sur des *strosses* ou ouvrages en échellons, & principalement quand le filon est dégagé du côté du mur ; on a trois de ces forets pour faire un trou de mine, l'un de deux pouces de grosseur à son extrémité pour la diagonale, sur 15 pouces de longueur, & les deux autres moins gros en proportion & plus longs, suivant la profondeur que l'on donne au trou qui est quelquefois de 40 pouces ; ce qui dépend de l'épaisseur du filon, & de l'espace que l'on a pour le travail.

Quoique les forets occupent deux ouvriers pour faire un trou, & que l'on y emploie autant de poudre que pour deux autres, on a reconnu qu'ils étoient plus avantageux que les petits, en ce qu'ils avançaient plus l'ouvrage ; cela est vrai lorsqu'on aura, comme nous l'avons dit, à travailler sur des ouvrages en échellon ; & voici ce qui nous paroît de plus vraisemblable pour déterminer cet avantage.

(*) Pl. XV,
fig. 1.

Supposons AB (*) une masse de rocher que l'on veut abattre du côté G, où l'on a assez creusé pour lui donner de la chute ; que l'on perce deux trous en D & en E avec de petits forets, on fera sauter les deux parties DHG, EGI ; mais au contraire si l'on fait un trou en F avec un gros foret, non-seulement on abattra la même quantité, mais encore la partie comprise dans le trapeze FDGE, puisque la direction du coup suivra de F en D, & en E.

§. III. La profondeur de cette mine est de 82 toises & demie ; la galerie royale y communique à celle de 71 toises & demie, & en écoule les eaux ; le surplus est élevé jusqu'à son niveau avec deux pompes à bras. Le travail d'un homme pendant 8 heures,

à chacune d'elles, suffit pour épuiser toutes les eaux qui se sont rassemblées pendant les 24 heures.

Le minéral le plus riche est fondu après le triage, le moyen est passé au travail du crible avant la fonte, & le plus pauvre est transporté au bocard pour y être pilé & lavé (1).

SECTION III.

Mine de Séegen gottés hertzog August, distante du centre de Freyberg de 850 toises ().*

(*) Pl.
XIX.

§. I. L'exploitation de cette mine se fait sur des couches de rocher plus ou moins épaisses, entre lesquelles se trouvent plusieurs petits filons ou veines, dont la plus forte épaisseur est de 4 pouces ; il en est qui n'ont qu'une ligne & qui sont très-distincts. C'est très-improprement que les mineurs ont donné à ces sortes de filons la dénomination de *flötz* ; car ces couches sont fort obliques, le rocher est le même par-tout, & l'on ne peut déterminer une inclinaison de montagne, puisque l'endroit où est située cette mine est fort plat. Les *flötz* au contraire sont des couches de différentes especes de rocher, dont l'inclinaison approche plus ou moins de la perpendiculaire, & fuit ordinairement celle de la montagne ; quoi qu'il en soit, les filons que l'on trouve entre les couches de rocher, sont plus ou moins inclinés. En général ils le sont de 30 jusqu'à 50 degrés, d'où il arrive qu'ils se rencontrent très-souvent, & que la masse de rocher qui les sépare diminue en épaisseur du côté où ils tendent à se joindre ; c'est à ce point de réunion qu'ils produisent presque toujours beaucoup de minéral, sur-tout lorsqu'ils se dirigent du nord au sud ; d'autres fois ils se resserrent si fort qu'ils se perdent dans le rocher.

On exploite encore dans cette mine un filon septentrional, dont la direction est à peu près parallèle à celle des couches, & l'inclinaison de 50 à 60 degrés. Lorsque ces dernières s'y réunissent, il est alors *direct tombant* & s'enrichit ; le contraire arrive

(1) On trouvera le détail de cette opération dans la Section suivante.

quand il est *indirect*. A la profondeur de 74 toises, il s'est joint à un autre filon septentrional *direct*, de manière qu'ils forment deux plans inclinés, entre lesquels se trouvent les filons en couches qui en produisent quantité d'autres: au point de jonction ils ont donné beaucoup de minéral, mais à une plus grande profondeur il s'est appauvri, puisque le minéral ne tient plus que 2 ou 3 lots d'argent par quintal, tandis que celui que l'on extrait dans les hauteurs en contient jusqu'à 50.

Espece des
minerais.

Cette mine produit du minéral de plomb à facettes, de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la blende noire & de la pyrite, le tout mêlé avec du spath & du quartz; on y trouve aussi de l'argent natif. Le rocher qui divise les couches est le *kneis* dont nous avons déjà parlé, qui est plus dur dans les hauteurs que dans les profondeurs; il est fort rare que les filons soient accompagnés de terre glaise, dont on rencontre cependant quelquefois des couches, mais qui en sont séparées. Cette terre n'est ici de bon indice qu'autant que sa couleur est blanche; elle cause pour lors beaucoup de changement: il arrive aussi que par l'humidité des fentes qui les contiennent, le rocher étant excavé en dessous, il s'en détache des masses considérables qui mettent les ouvriers en danger de périr, sur-tout lorsqu'on tire des coups de mine. Nous avons vu une de ces masses qui s'étoit détachée sur 40 toises de longueur, dans laquelle on apperçoit nombre de petites veines qui ne méritent pas l'exploitation.

Cette mine est une des plus singulieres & des plus curieuses du canton de Freyberg.

Machines
hydrauliques.

§. II. La quantité d'eau qu'il y a dans cette mine profonde de 78 toises 2 pieds 7 pouces, a donné lieu à la construction de deux machines hydrauliques, pour les élever jusqu'à la galerie d'écoulement, plus haute de 31 toises 1 pied 9 pouces. La première fait mouvoir deux grandes pompes de 67 pieds; savoir, 21 pieds jusqu'au tuyau de fer dans lequel agit le piston, & 46 pour la colonne d'eau qui est au dessus.

La seconde placée au-dessous de cette première, a également deux manivelles qui mettent en mouvement un train de pompe à quatre répétitions; celles-ci n'ont de hauteur que 29 pieds 9 pouces, & élèvent l'eau de réservoir en réservoir jusqu'à celui où sont placées les deux grandes. L'une des roues a 27 pieds 8 pouces de diamètre, & l'autre 43 pieds 3 pouces; les tuyaux de fer où jouent les pistons 10 & 11 pouces, sur 4 pieds 2 pouces de longueur; ceux en bois 4 à 5 pouces, & les manivelles 18 pouces de rayon. Nous parlerons dans la V^e Section, §. III & IV, de l'avantage qui résulte à se servir de ces manivelles, & de celui des grandes pompes comparées aux petites.

Les eaux extérieures qui servent à ces machines, proviennent d'un étang assez considérable, éloigné de deux lieues de la ville de Freyberg & hors de l'étendue du plan, d'où elles se rendent dans plusieurs autres plus petits, qui les distribuent ensuite aux différentes mines à l'aide de canaux ou conduits, & s'écoulent enfin par la galerie d'écoulement, dans le ruisseau de la Molda à l'endroit G où elle a son embouchure.

Pl. XIX.

§. III. Ces filons produisent une grande quantité de minerais à bocard; le meilleur est trié & cassé en morceaux de la grosseur d'une noix pour être livré aux fonderies, le moyen est passé par le travail du crible, ainsi qu'il sera détaillé ci-après. Avant de faire le triage de ces matières minérales, on les soumet à une espèce de lavage pour les dégager des parties terreuses qui les masquent, à l'aide d'un courant d'eau que l'on fait passer par-dessus en les agitant dans une caisse longue.

Triage des
minerais.

Le bocard destiné à piler les minerais est construit avec 6 pilons, armés à leur extrémité d'un morceau de fer, de 6 pouces sur 7 en carré, & mis en mouvement par des mentonnets fixés à un arbre de 2 pieds de diamètre. Les montans qui les soutiennent sont en terrés de 32 pouces, & assujettis à une pièce de bois de traverse, sur laquelle on a pilé & battu 20 pouces de hauteur du rocher,

Bocards.

qui forment le sol sur lequel frappent les pilons en écrasant le minéral (1).

A chacune des caisses qui renferment trois de ces pilons est suspendue une trémie mobile, à laquelle est fixé un morceau de bois qui est frappé par l'un des pilons quand il descend plus bas, & qui en reçoit une secousse assez forte pour faire tomber le minéral que l'on met dans ladite trémie, qui tient lieu d'un ouvrier qui seroit employé à le mettre dans lesdites caisses. Ces 6 pilons pilent dans les 12 heures 31 pieds & demi cubes de minéral, & entretiennent 9 tables de même longueur & largeur, mais qui diffèrent dans leur inclinaison, relativement aux espèces de minerais: celle que l'on a donnée aux deux premières est de 9 degrés & demi, sur 12 pieds & demi de longueur & 3 de largeur; aux quatre suivantes 7 degrés & demi; à deux autres 6, & enfin à la dernière 5 degrés; il y a encore deux *schlem graben* ou caisses allemandes, de la même longueur sur 21 pouces en largeur. C'est dans ces deux dernières que se fait la première opération du lavage du minéral, que l'on prend dans le premier réservoir à la sortie des pilons, en le remuant & le remontant de bas en haut avec un râteau de bois: il est ensuite porté sur les premières tables pour être lavé de nouveau; le plus gros sur celles qui sont le plus inclinées, & le plus fin sur celles qui le sont moins, & ainsi de suite, en raison de son espèce jusqu'à ce qu'il soit exempt de parties pierreuses. Les labyrinthes ou caisses longues où se dépose le minéral à la sortie des pilons, sont aussi divisés pour avoir les différentes gradations.

On procède à ce lavage ainsi qu'il est usité par-tout avec le râteau & le balai, avec lesquels on agite le minéral sur les tables, qui par sa pesanteur spécifique prend le dessous, tandis que le plus léger dans le tems du mouvement, se trouve suspendu dans l'eau.

(1) Voyez la planche XVIII qui donnera une idée de cette construction, & de celle des tables à laver les minerais, quoiqu'elles diffèrent un peu dans chaque endroit, soit par leur longueur, soit par leur pente.

qui l'entraîne avec elle, dans un canal placé à l'extrémité. Cette première matière ne contient point de minéral; après celle-ci on en laisse échapper une seconde qui en contient un peu, & qui par cette raison est reçue dans un petit canal de bois mobile, qui la conduit dans une caisse enterrée, où on la reprend pour la laver de nouveau. Le meilleur & le plus riche qui a resté sur la table est reçu dans un petitseau, avec lequel on le transporte dans une cuve, où il se dépose encore, & est ensuite livré aux fonderies.

Tout le menu minéral de médiocre richesse est lavé au crible dans un cuvier rempli d'eau; après quelques mouvemens circulaires que l'ouvrier donne au crible, il le retire pour en ôter tous les gros morceaux & le mettre dans des places séparées: il crible de nouveau, le plus léger prend le dessus, le minéral à bocard le plus riche qui est dans le fond est également mis à part. A l'égard de ce qui s'est passé au travers, & qui s'est précipité dans le cuvier, on le passe par un crible plus fin, & celui qui a passé au travers de ce second est lavé dans les caisses allemandes.

SECTION IV.

Mine du prophète Jonas à 1575 toises du centre de Freyberg.

§. I. Cette mine est la seule de ce district qui depuis le commencement de son exploitation, est dans le cas de ce que les Allemands nomment *zûbüsse*, c'est-à-dire, que le produit n'est pas à beaucoup près suffisant pour en payer les frais, & que les actionnaires sont obligés de faire chaque quartier de nouvelles avances pour la continuation des travaux. Le filon que l'on exploite est septentrional, & de l'espèce de ceux que l'on nomme *indirects tombans*, avec une direction réglée entre 2 & 3 heures; son inclinaison qui se montre près du jour de 65 à 70 degrés, diminue à mesure d'approfondissement, & approche de très-près la perpendiculaire; ce filon produit dans une largeur d'un pied jusqu'à trois pieds, du minéral de plomb mêlé à de la mine jaune de cuivre, & à l'espèce connue sous le nom de *fahlertz*, que l'on

Travail du crible.

Pl. XIX.

Nature du filon & son produit.

trouve décrite dans la Minéralogie de Henckel , page 112 ; le tout très-divisé dans le quartz & le spath. Le quintal de ce minéral tient de 3 à 4 lots d'argent & 43 livres de cuivre raffiné.

L'exploitation de ce filon se fait de la même manière qu'il est expliqué à la II^e Section , §. II.

Machine.

§. II. La machine que l'on a construit dans cette mine pour puiser les eaux de la profondeur, les élève de 143 pieds jusqu'au niveau de la galerie d'écoulement ; mais elle ne présente pas tous les avantages dont elle seroit susceptible , par le frottement considérable qu'elle éprouve dans toutes ses parties, soit par les rouleaux qui supportent les tirans, soit aussi par les varlets répétés que l'on a été obligé de placer aux angles des différens puits & galeries, par lesquels il faut qu'ils passent pour donner le mouvement à six répétitions de pompes, que fait agir chacune des deux manivelles fixées à l'arbre de la roue (1). La forme que l'on a donnée aux varlets, contribue encore à l'augmentation du frottement ; on a pensé qu'un angle droit suffisoit dans tous les cas pour cette construction, mais on verra par la démonstration suivante, que les angles desdits varlets doivent varier autant que ceux des puits ou galeries sur lesquels on a intention de les placer.

(*) Pl. XV,
fig. 2.

Supposons AB (*) le profil d'une galerie, & CD celui d'un puits oblique ; supposons aussi que le sol de ladite galerie dans laquelle on veut placer un varlet soit horizontal ; on demande quelle est la position la plus avantageuse, & l'angle qu'il doit avoir pour faire mouvoir le piston de la pompe E. Prolongez en O la direction N du piston, & celle F vers M, ces deux lignes se croiseront au point P ; élevez les deux perpendiculaires IK & IL qui se rencontreront au point I, ce qui vous donnera l'angle du varlet & même sa position, qui dans ce cas est fixé à l'axe du tourillon I, centre du mouvement. La longueur des côtés du varlet doit être proportionnée au rayon de la manivelle qui fait mouvoir le tirant F ; car s'ils étoient trop courts, il se feroit pour

(1) Cette roue dont le diamètre est de 35 pieds, est enterrée.

lors

lors un effort considérable sur le tourillon I ; c'est pourquoi on proportionne les distances PK & PL aux longueurs desdits côtés, à moins toutefois que l'on ne voulût donner aux pistons une levée plus ou moins grande, que celle du diamètre du cercle que décrit la manivelle à chaque révolution de la roue.

Nous venons de voir quel est l'angle que doit avoir le varlet en plaçant ses côtés perpendiculaires aux tirans, nous allons déterminer par la démonstration quelle est sa valeur.

Démonstration.

La figure IKPL est un trapeze dans lequel on a les deux angles K & L qui sont droits par l'hypothèse, puisqu'on a élevé les deux côtés du varlet perpendiculaires aux deux directions des tirans. Les deux autres angles du trapeze sont ensemble égaux à deux droits, ainsi que les deux KPL & Q, puisqu'ils sont sur une ligne droite ; mais l'angle KPL est commun, donc l'angle Q est égal à l'angle I du varlet. Ainsi ayant une fois connu l'angle que forment entr'eux les directions des tirans, on aura toujours celui que l'on doit donner au varlet puisqu'il en est le supplément ; ce qui est général pour tous les cas : d'où il suit que si l'angle des directions est droit, celui du varlet doit l'être aussi. Mais il arrive que l'on ne peut pas toujours placer le varlet à l'endroit H, soit parce qu'il incommoderoit pour le passage de la galerie, soit par quelque autre inconvénient ; alors on peut le placer en P, R ou G, il conserveroit le même angle ; par exemple, si c'est en G l'angle sera obtus, & formera précisément le même que donnent les deux directions des tirans au point où elles se rencontrent. Le varlet placé de cette manière est aussi avantageux dans un cas que dans l'autre, d'où il résulte que l'angle du varlet doit toujours être le même que celui du supplément de l'angle auquel il est opposé, si l'on s'agit de conduire les tirans dans différens détours de galerie ; la même règle subsiste ; car en supposant que AB soit le plan d'une, & CD celui d'une autre, les varlets doivent être les mêmes,

mais placés horifontalement, & fixés par un arbre vertical qui tourne fur un pivot.

§. III. On procede au caffage, triage & lavage des minerais, comme dans les mines précédentes, en obfervant d'en féparer les qualités fuivant leur richeffe. Le bocard n'est monté qu'à trois pilons, ce qui est plus que fuffifant pour la quantité de minérai que l'on extrait de cette mine.

S E C T I O N V.

Pl. XIX. Mine de Küh Schacht ou puits de la vache, à 255 toifes du centre de Freyberg.

§. I. Cette mine actuellement à la profondeur de 169 toifes & demie, & dont l'exploitation est commencée depuis environ deux fiecles, donne un bénéfice constant depuis 1700, qui néanmoins a beaucoup diminué à mefure de l'avancement des travaux par l'augmentation des dépenses; d'ailleurs le minérai n'y est pas auffi abondant ni auffi riche.

Pour avoir une idée du produit de cette mine, ce qui fera fuffifant pour s'en former une fur toutes les autres mines de ce diftrict, nous donnerons à la fin de cette Section, le détail de la recette & de la dépense pendant le dernier quartier de l'année 1756, extrait du registre des comptes.

§. II. Le filon principal est feptentrional, fa pente qui est indirecte est de 75 à 80 degrés; il produit de la mine de plomb à facettes, de la mine jaune de cuivre, de la pyrite, du mispikel ou mine d'arsenic & de la blende; toutes ces matieres réunies dans un feul morceau, & raflemblées dans un quartz.

A la profondeur de 112 toifes, ce filon s'est joint à un autre méridional indirect avec une inclination de 50 degrés, qui non feulement a apporté beaucoup de minérai, mais encore il l'a enrichi & en a changé la qualité; il produit dans cet endroit de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la mine vitrée & quelquefois de l'argent natif en feuilles ou lames fur une pierre cor-

née noire qui prend le poli, & auffi de la galène dont le quintal tient 12 lots d'argent; on y trouve encore de la pyrite de la même richeffe, le tout dans un fpath blanc, que les mineurs regardent de meilleur indice que le rouge, qu'ils difent appauvrir le minérai; ils ont la même opinion pour la glaise blanche qui accompagne quelquefois le filon. La noire au contraire est de bonne augure, elle tient 2 à 3 lots d'argent par quintal; le rocher qui renferme le filon est auffi un *kneis*: voyez §. II de la premiere Section.

L'exemple que nous venons de citer du filon feptentrional qui a été enrichi par un autre méridional, est un cas excepté de tous les filons de ce diftrict. Nous rapporterons à la fin de cette Section, §. IX, les obfervations qui ont été faites à cet égard.

La largeur ou épaisseur des filons, c'est-à-dire, entre le toit & le mur est depuis 6 pouces jufqu'à 4 & 5 pieds; le minérai s'y trouve massif dans quelques endroits, & dans d'autres mêlé avec beaucoup de rocher.

Pour exploiter le minérai, on commence par le déchauffer avec l'acier ou pointerole, pour l'abattre plus facilement & en plus grande quantité, avec les coups de mine dont les trous ont été faits avec de gros forets: on forme auffi beaucoup d'ouvrages en *strosse* ou échellon, comme la méthode la plus avantageufe.

La communication de la galerie d'écoulement de cette mine, avec la galerie royale qui en reçoit toutes les eaux, a donné lieu à un droit de 19 liv. 10 fols, que les actionnaires paient au roi par chaque quartier.

§. III. A mefure d'approfondiffement de cette mine, on a construit quatre machines hydrauliques pour en épuifer les eaux, & les élever de 134 toifes & demie, jufqu'à la galerie d'écoulement qui n'amene que 35 toifes de profondeur. Les roues de ces machines font placées à différentes hauteurs dans l'intérieur de la mine, & font mouvoir huit trains de pompes qui forment 21 répétitions; favoir, 16 des petites de 31 pieds, & 5 des grandes de

Machines
hydrauli-
ques.

62 pieds, qui non-seulement élevent les eaux de cette mine, mais encore de celle de *Mathusalem* qui lui est voisine, & qui communique par deux galeries, pour raison de quoi cette dernière paie aux intéressés de la mine de *Küh schacht*, une rétribution de 18 liv. 15 sols chaque semaine.

On a placé la première roue de ces machines avec un diamètre de 38 pieds, à 41 pieds au-dessous de la surface de la terre, c'est-à-dire, jusqu'au centre de l'arbre; & la seconde du même diamètre précisément au-dessous, de manière que la distance d'une manivelle à l'autre est également de 41 pieds, & celle entre les aubes ou augets de 3 pieds 6 pouces; le diamètre de la troisième n'étant que de 28 pieds 5 pouces, la distance se trouve ici de 46 pieds 6 pouces; enfin celui de la quatrième de 30 pieds 1 pouce, son centre est de 41 pieds 6 pouces plus profond. Leurs axes ou arbres ont un diamètre de 26 pouces sur 5 pieds de longueur, & les aubes ou baquets 14, 18 & 20 pouces de largeur; les manivelles de 16 à 18 pouces de rayon. Ces dernières qui donnent une levée de 3 pieds sont préférées à celles d'un plus grand rayon; en effet le cercle qu'elles décrivent étant plus petit, elles peuvent élever un poids plus considérable avec moins de frottement; il est vrai qu'avec une plus forte levée, on élèveroit un plus grand volume d'eau. On aura le même avantage si l'on augmente le diamètre des corps de pompes & celui des pistons.

Les eaux de cette mine étant très-vitrioliques, on n'a pu faire usage par-tout des tuyaux ou corps de pompes en fer; on y a substitué ceux de laiton qui sont employés dans tous les puits perpendiculaires, & non dans les puits obliques dont l'inclinaison leur feroit éprouver trop de frottement: malgré l'inconvénient des eaux, on se sert dans ces puits de ceux en fer.

Les tuyaux de laiton du poids d'environ 108 livres, ont en longueur 3 pieds & demi avec un diamètre intérieur de 10 pouces & demi, & 3 lignes d'épaisseur. Pour donner plus de résistance à la pression des pistons contre les parois, ces tuyaux sont reliés

avec des douves bien jointes, assujetties avec de bons cercles de fer; s'ils sont plus dispendieux que les autres, on trouve à s'en dédommager par l'économie qu'ils procurent dans l'emploi du cuir des pistons qui reste six mois en place sans être changé, tandis que dans les corps de pompes en fer, à peine durent-ils six semaines.

§. IV. Les grandes pompes paroîtroient d'abord préférables, en ce qu'elles tiennent lieu de deux petites, qu'il n'est besoin que d'un seul piston, que l'on épargne du cuir & que l'on évite beaucoup de frottement, ce qui est très essentiel dans les machines, sur-tout lorsqu'elles sont placées immédiatement au-dessous des roues, puisque le piston étant plus bas que dans les petites, se trouve plus éloigné du centre de mouvement de la manivelle.

Malgré tous ces avantages, elles présentent les inconvénients qui dans tous les cas feront préférer les petites ou basses pompes.

S'il arrive que dans les premières il faille changer les pistons, ou que ceux-ci demandent quelques réparations, cette opération ne peut se faire qu'en faisant une ouverture à côté du tuyau, ce qui prend beaucoup de tems, pendant lequel les eaux montent dans la mine; & si par quelques accidens celle-ci venoit à être noyée, il seroit impossible de les réparer: dans les petites pompes au contraire ces réparations sont très-faciles, puisque le piston est placé dans le haut, qu'un seul homme peut le retirer du tuyau, remédier promptement à ce qui lui manque, ou en substituer un autre.

D'ailleurs la colonne d'eau qui est au-dessus du piston des grandes pompes est très-considérable, & par conséquent d'un poids qui exige beaucoup plus de puissance pour l'élever.

L'usage de ces pompes ne peut tout au plus avoir lieu que dans la partie supérieure d'une mine, ou du moins dans celles où les eaux ne montent pas sensiblement, de manière que l'on puisse avoir assez de tems pour les réparer; mais toujours il sera plus avantageux de préférer les petites: l'expérience que l'on en a faite a donné lieu à nombre de réformes dans plusieurs mines.

anidom
essoulem

Avantages
& inconvé-
nient des
hautes & bas-
ses pompes.

Machine à moulettes.

§. V. Sur un des puits de cette mine, on a construit une machine à moulettes qui seule suffit à l'extraction de toutes les matieres, & les éleve de 89 toises & demie; elle est exactement semblable à celle qui est représentée sur la pl. XI, fig. 1 & 2. Quant à la construction, elle ne differe que dans quelques dimensions; le tambour de celle-ci est de 10 pieds de diametre, & son bras de levier de 30 pieds de longueur.

Bocard & laveries.

§. VI. Cette mine n'occupe qu'un seul bocard à trois pilons, un *schlem graben* ou caisse allemande, & trois tables: cette premiere de 11 pieds de longueur, sur 2 pieds 5 pouces de largeur, avec une inclinaison de 7 degrés; les trois autres de 16 pieds de long & 2 pieds 9 pouces de large, avec une pente de 7 degrés pour la premiere, de 6 pour la seconde, & de 5 pour la troisieme.

Le travail de ce bocard ne concerne que les minerais les plus pauvres, les autres especes sont triées & lavées au crible de même qu'à la mine de *Siegen gottes hertzog August*, art. III, Sect. III.

§. VII. Recette & dépense de la mine de *Küh schacht*, pendant le dernier quartier, extraites des registres des comptes.

Il a resté en caisse du quartier précédent la somme de	liv. fol.
	8297 6
Pour 4085 quintaux de minerais extraits dans le dernier quartier, livrés aux fonderies purs & lavés, & vendus suivant leurs différentes richesses	13853 15
Il a dû produire suivant les effais 324 marcs 10 lots un quart d'argent.	
Pour la vente d'un échantillon de minerai, estimé & taxé à	1 9
Remboursement des droits que la mine avoit payés sur ses approvisionnemens	6
Pour le dédommagement que le roi accorde aux compagnies sur le transport du minerai dans la	
	22158 10

<i>Ci-contre</i>	liv. fol.
fonderie la plus éloignée, à raison de 7 den. par quintal, fait pour celle-ci	22158 10
Pour le droit que cette mine retire de celle de <i>Mathusalem</i> pour élever ses eaux, à raison de 18 l. 15 s. par chaque semaine, monte à	51 4
Reçu de la même mine pour le loyer d'un bocard	243 15
Pour outils vendus	99 18
Pour ceux que les mineurs ont perdus & qu'ils sont obligés de payer	30 12
	4 9
Total de la recette	22588 8

Dépense.

1 <i>Schichtmeister</i> ou maître des journées, pour ses gages, à raison de 11 l. 5 s. par quinzaine, fait pour le quartier (1)	liv. fol. den.
	73 7 6
1 Maître mineur à 16 l. 17 s. 6 d. par quinzaine, ci	109 13 9
1 Sous-maître mineur, à 9 l. 7 s. 9 d.	60 18 9
Audit, à 7 l. 10 s. pour faire jouer les coups de mines	48 15
1 Autre sous-maître mineur comme le précédent, mais qui n'a pas rempli toutes ses journées	59 17 9
Dans le dernier quartier ils ont tiré 152 coups de mine de 40 pouces de profondeur, pour lesquels ils ont consommé 110 liv. de poudre.	
1 Maître charpentier, à 11 l. 5 s. par 15 jours	73 7 6
1 Maître des casseurs, à 9 l. 7 s. 6 d.	60 18 9
1 Maître de bocard, à 9 l. 7 s. 6 d.	60 18 9
1 Maître cribleur, à 9 l. 7 s. 6 d.	60 18 9
8	608 16 6

(1) Chaque quartier est composé de treize semaines.

	liv.	fol.	den.
8 D'autre part	608	16	6
1 Maître de machine, à 15 liv.	75		
5 Charpentiers, à 8 l. 10 f. par 15 jours	276	5	
2 Mineurs qui font les trous de mines, & cassent les gros morceaux des minerais, à 8 l. 10 f.	110	10	
59 Mineurs travaillant seulement avec l'acier & le pic, à 8 l. 8 f. 9 d.	3139	9	6
11 Apprentifs depuis 6 l. 10 f. jusqu'à 7 l. 10 f.	549	10	3
4 Forgerons, à 8 l. 10 f. & 13 l. 2 f. 6 d.	266	8	
3 Manœuvres employés à remplir & vider les tonnes de la machine à moulettes, & à transporter le minéral aux cafferies, à 5 l. 6 f. 3 d. & 7 l. 10 f.	121	17	6
29 Autres manœuvres, à 6 l. 5 f.	1170	15	
5 Jeunes garçons qui chargent les feaux dans la mine, à 5 l. & 6 l. 4 f. 9 d.	182	3	9
60 Idem aux cafferies, depuis 1 l. 17 f. 6 d. jusqu'à 6 l. 5 f.	1295	9	10
4 Laveurs au bocard, depuis 4 l. 7 f. 6 d. jusqu'à 8 l. 10 f.	146	2	
8 Cribleurs, depuis 4 l. 7 f. 6 d. jusqu'à 8 l. 8 f. 9 d.	340	18	9
4 Aides pour les machines, à 11 l. 5 f.	236	5	
3 Mineurs à divers prix-faits	151	5	
<hr/>			
206 Ouvriers dont la dépense monte à	8670	16	1
Pour journées extraordinaires faites pas divers ouvriers pendant le quartier	90	18	9
Pour 900 livres de fer, à 13 l. 9 f. 9 d.	121	14	4
Pour 4 quintaux d'acier, à 21 l. 2 f. 6 d.	84	10	
Pour différentes matières dans lesquelles sont compris 21 arbres sapin pour étançonages	635	5	5
Pour 110 livres de poudre	88		9
<hr/>			
	9691	5	4
			Pour

	liv.	fol.	den.
Ci-contre	9691	5	4
Pour charbon de forge	98	8	9
Pour le transport des minerais	810	9	11
Pour brouettes, feaux & autres outils	255		
Pour divers menus frais en pensions de veuves de mineurs, maladies, &c.	294	18	10
Pour différens droits	12	10	
Pour celui du vingtième pris sur le dividende du bénéfice, fixé par le conseil des mines	128		
Pour le droit de la galerie royale d'écoulement	19	10	
Pour autres petits droits qui appartiennent aux avocats & procureurs des mines, & aux jurés ou inspecteurs	9	4	4
Pour frais au péfage & aux effais des minerais aux fonderies	66	15	11
Pour diverses dépenses dans lesquelles sont comprises celles d'une mine nommée <i>Michaelis</i> , que la compagnie de <i>Kühfchaß</i> exploite avec perte, & celles de la mine <i>prophete Jonas</i> , où elle a plusieurs actions	325	11	11
<hr/>			
Total de la dépense	11711	15	
<hr/>			
La recette étant de 22588 liv. 8 f. il reste en bénéfice, y compris ce qui étoit en caisse, la somme de 10876 13			
Sur laquelle il fera prélevé par décision du conseil des mines, celle de 2560			
Pour être répartie aux intéressés, & qui produit par chaque action 20 liv.			
<hr/>			
Il reste donc en caisse celle de 8316 13			
A peu près égale à celle du quartier précédent.			
§. VIII. Indépendamment des mines dont on a parlé ci-dessus, il y en a quantité d'autres dans le district de <i>Hohen-birckner</i> , comme on peut le voir sur le plan (*), qui sont exploitées de même,			
<hr/>			
Tome II.			

svrldO
néng croit
les par
to f. enoibus
dinfib.

Con
m
m
m
m
m

Regie
Re
ne
nu
l

(*) Pl.
XIX.

La plus considérable est à peu près à la même profondeur de celle de *Kühfchad*, mais le filon s'étant appauvri & les dépenses augmentant chaque jour, on fut contraint de l'abandonner en 1740; elle est actuellement remplie d'eau.

Observations générales & particulières à ce district.

§. IX. Dans toutes les mines du district de *Hohen-birckner*, on n'exploite que des filons septentrionaux; tous les autres d'une direction différente, ne sont que de petites veines qui contiennent si peu de minéral qu'il ne mérite pas les frais d'extraction; mais ces veines y occasionnent des changemens. L'expérience a prouvé & démontré tous les jours, que lorsqu'un filon oriental vient à en rencontrer un autre septentrional, il le bonifie, de manière qu'au point de réunion & pendant une certaine distance, il produit du minéral en plus grande quantité, & plus riche qu'il n'étoit auparavant.

Les petites veines ou filons occidentaux & méridionaux font un effet tout contraire, ils l'appauvrissent tellement qu'ils le réduisent à une très-petite épaisseur, & quelquefois le coupent entièrement. On n'a qu'un seul exemple de cette exception dans le filon de *Kühfchad*, qui a été enrichi par un autre méridional qui lui-même est devenu principal, & se soutient en largeur & en richesse; d'où il suit que dans le cas de la découverte d'un filon quelconque dans ce district, à moins qu'il ne fût septentrional, on en entreprendroit difficilement l'exploitation; il faudroit que les apparences en fussent bien belles pour s'y déterminer.

Règles d'usage pour extraire le minéral d'un filon.

§. X. Nous avons dit à la II^e Section de ce Mémoire, §. II, comment se faisoit l'extraction du minéral; nous ajouterons à cet article que c'est toujours eu égard à la qualité, & dureté du rocher & à la richesse du minéral, que l'on emploie le pic & la pointerole, les petits ou les gros forêts pour percer les trous. Lorsque le rocher est dur, & qu'il est divisé par petites veines ou fentes, dans lesquelles les coups de mine ne feroient que peu d'effet, on n'y travaille qu'avec le pic & la pointerole, ce qui se pratique sur-tout dans les galeries, où l'on n'a pas assez d'aisance

pour faire de gros trous: si le rocher est trop dur & que l'on ne puisse pas parvenir à déchauffer le filon avec le pic & la pointerole, on fait usage alors des petits coups de mine, & ensuite de gros forêts pour abattre le minéral & les matières qui l'accompagnent. Déchauffer un filon, c'est prendre du côté du toit ou du mur suivant qu'il est plus ou moins dur, une certaine épaisseur de rocher que l'on exploite en longueur & en profondeur, de manière que l'épaisseur du filon qui reste, puisse à l'aide de cette ouverture être abattu avec plus de facilité & en plus grande quantité.

§. XI. Dans toutes les mines de Freyberg les journées des ouvriers qui sont employés à élever les minerais par différens puits, sont fixées à 8 heures de travail, pendant lesquelles ils sont obligés de tirer 120 seaux.

Comment on élève les minerais des différens puits.

Dans les puits, depuis 7 jusqu'à 10 toises de profondeur, on ne met qu'un seul homme au treuil ou tourniquet (1); dans ceux de 10 jusqu'à 20 toises, deux; & enfin dans ceux de 20 jusqu'à 30 & 36, trois suffisent; & dans ces deux derniers cas, l'un d'eux doit conduire le minéral avec la brouette, dans un endroit assigné.

Les treuils ont communément 8 pouces de diamètre, & leurs manivelles 16 pouces de rayon, la corde qui s'enveloppe sur le treuil 6 lignes de diamètre; le seau qui y est suspendu, de 14 pouces cubes, contient depuis 100 jusqu'à 150 livres de minéral, ce qui dépend de sa qualité.

Si l'on fait le calcul de l'effort que fait l'ouvrier appliqué au treuil, on verra qu'il n'emploie toute sa force que dans le cas où il est seul; mais pour lors on charge moins le seau, & il n'est pas tenu au transport, mais seulement à élever le même nombre de 120 dans les 8 heures comme les autres.

(1) Un treuil est un cylindre de bois coupé de la longueur de l'ouverture du puits, sur lequel on veut le placer, d'un plus ou moins grand diamètre, & armé à ses deux extrémités d'une manivelle en fer, qui repose sur deux grenouilles, assujetties à deux pièces droites, fixées au deux petits côtés du cadre en bois qui forme l'embouchure du puits. On nomme ces deux pièces de bois, les chandeliers.

L'usage des petites cordes est sans contredit préférable à celui des grosses, & même aux chaînes de fer que l'on emploie quelquefois dans certaines mines; ces dernières exigent plus de précautions, puisqu'elles cassent souvent sans qu'on ait pu le prévoir. Les petites cordes se ploient plus facilement sur le treuil, & y apportent par conséquent moins de résistance, d'ailleurs elles sont d'un poids bien moins considérable que les grosses, qui par leur pesanteur diminuent la puissance; il est vrai qu'elles ne durent pas autant, mais en proportion elles sont beaucoup plus d'usage. Les unes & les autres sont sujettes aux mêmes inconvéniens, de se pourrir plutôt que de s'user; on y remédie en les rechangeant lorsqu'elles sont bien imbibées pour les faire sécher.

S E C T I O N V I.

Mine de Himmels fürsten dans le district de Braender, à 2370 toises du centre de Freyberg.

§. I. Cette mine depuis très-long-tems donne un bénéfice réel & constant, de 15 jusqu'à 20 liv. par chaque action tous les quartiers. On y exploite deux filons qui sont alternativement septentrionaux & méridionaux, de manière qu'ils se rencontrent assez souvent dans leur direction, & produisent alors du minéral en plus grande abondance; on y trouve de l'argent natif uni à un spath blanc & rougeâtre, de la mine d'argent vitrée, de la mine d'argent blanche, de la mine de plomb, de la blende, de la pyrite martiale & arsénicale, du quartz & d'une espèce de pierre de corne qui prend un très-beau poli ressemblant au jaspe, mais sur-tout de la pierre cornée ordinaire; ils contiennent aussi une espèce de glaise de couleur bleuâtre, où l'on voit de la mine d'argent rouge.

L'inclinaison de ces filons est directe depuis 40 jusqu'à 50 degrés; on remarque cette variété sur-tout dans la profondeur où ils approchent plus de la perpendiculaire. Dans le toit d'un de ces filons on a ouvert une galerie, dont le roi paie la moitié des frais, à l'effet de rejoindre un filon oriental connu.

§. II. La profondeur actuelle de cette mine est de 95 toises, & bien inférieure à celle de la galerie d'écoulement nommée *Thelesberger*, qui n'est profonde que de 27 toises & demie depuis le jour. Les eaux sont élevées jusqu'au niveau de cette galerie, par une machine hydraulique qui fait mouvoir 14 répétitions de petites pompes de 28 pieds 10 pouces 4 lignes de hauteur.

S E C T I O N V I I.

Mine de Grüner Zweige à 2220 toises du point central.

§. I. Cette mine n'a jamais donné ce que l'on appelle réellement bénéfice, c'est-à-dire, que l'on y a presque toujours travaillé avec perte, ou plutôt que le bénéfice n'a pas été assez soutenu pour que la compagnie pût en retirer ses premières avances: depuis 4 ans elle donne 3 liv. 15 s. par quartier pour chaque action, en *verlag* ou profit considéré comme remboursement, ce qui forme pour l'année un total de 1920 liv.

§. II. Les deux filons que l'on exploite dans cette mine sont septentrionaux; l'un d'eux produit dans une largeur de 5 à 6 pouces, de la mine d'argent blanche, de la mine de plomb à facettes, de la blende, de la pyrite martiale & arsénicale, avec du spath & un peu de quartz; l'autre dans une largeur de 2 à 3 pouces, de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la mine d'argent vitreuse, de la mine de plomb, de la blende & pyrite, le tout dans un spath blanc, beaucoup plus estimé que le rouge, & aussi du quartz & de la pierre cornée.

Ces deux filons ont leur pente directe de 40 jusqu'à 50 degrés; comme le rocher y est fort dur, on n'y forme des ouvrages ou *strosses* que de 2 pieds de largeur, ce qui en rend le travail très-pénible à l'ouvrier, qui est obligé de se coucher sur le côté pour extraire le minéral.

L'un de ces filons ayant communiqué au filon méridional de la mine de *Gélobiland*, toutes les eaux que fournit ce premier se rendent dans cette dernière, & sont élevées au jour par la machine

memme
est avés
rab aiaréni
auroit
20

Pl. XIX.

Especies des
minerais.

Pl. XIX.

qui y est établie, pour raison de quoi la mine de *Grüner Zwige* lui paie par chaque quartier un droit de 44 liv.; cette somme quoique modique est cependant regardée comme très-forte, eu égard à la petite quantité d'eau, mais on a pour principal objet d'aider à la mine de *Gélobtland*, que l'on exploite aujourd'hui avec perte, comme nous le dirons bientôt; de sorte que si cette dernière étoit abandonnée, elle causeroit le plus grand préjudice à la première, puisque toutes les eaux s'y rendroient. C'est dans de semblables cas que le conseil des mines porte la plus grande attention, en balançant les pertes de l'une avec les avantages de l'autre, pour qu'en faisant leur bien, on y trouve celui de l'état & du souverain, en maintenant le plus grand nombre de mines en exploitation.

Les eaux que fournit le second filon, sont élevées par des pompes à bras, jusqu'au niveau de la galerie d'écoulement de *Thelesberger*.

La profondeur totale de cette mine est de 75 toises; on y a entrepris deux galeries de recherche & un puits d'airage, dont le roi paie la moitié de la dépense.

S E C T I O N V I I I.

Mine de Gélobtland à 2270 toises de Freyberg.

§. I. Cette mine dont l'exploitation est fort ancienne, a éprouvé bien des variations dans le bénéfice comme dans la perte; il n'y a qu'une dizaine d'années que le bénéfice monta à 125 liv. par action dans un quartier, & aujourd'hui chaque intéressé est obligé d'y faire des avances.

§. II. Le principal filon que l'on y exploite est méridional; lors de sa réunion avec celui de la mine précédente, il a produit abondamment du minéral. Il y en a encore deux autres, l'un quelquefois méridional & quelquefois septentrional, & l'autre entièrement septentrional. Leur pente est de 50 à 60 degrés; ils produisent de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la mine

vitrée, du minéral de plomb, avec blende, pyrite, spath & quartz & un peu d'argent natif. Une argille bleuâtre qui accompagne ces filons est regardée comme un très-bon indice; ils se soutiennent en largeur & richesse autant qu'elle s'y maintient; le contraire arrive lorsqu'elle disparaît.

S E C T I O N I X.

Mines de Neû gliick drey Eichen & de Donat, l'une à 1870 toises, & l'autre à 2420 toises de Freyberg.

Pl. XIX.

§. I. Cette première n'a jamais donné ce qu'on nomme *auf-beüte* ou bénéfice, mais pendant un tems, elle a remboursé une partie des premières avances, & depuis quelques années ses dépenses égalent son produit; la seconde qui a été très-abondante est travaillée aujourd'hui avec perte.

§. II. Les filons principaux de ces deux mines sont méridionaux, mais dans la première il s'y en est joint un septentrional, & un autre occidental qui cependant n'ont point enrichi le méridional, & n'y ont apporté aucune augmentation, si l'on en excepte quelques petites veines orientales qui s'y réunissent: ils produisent dans l'une & l'autre mine de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la mine vitrée, de celle de plomb uni à la blende & à la pyrite dans le spath & quelquefois un peu d'argent natif. La glaise bleuâtre y est aussi d'un très-bon indice; leur pente est directe de 50 à 60 degrés.

Pour l'épuisement des eaux, ces deux mines, de même que les précédentes, sont desservies par trois galeries royales d'écoulement; toutes trois ont été ouvertes en suivant la direction des filons méridionaux, sous la dénomination de *Tauber stollan*, *Brandt stollen*, & *Thelesberger stollen*; la première profonde de 184 pieds & demi au-dessous de la surface de terre; la seconde plus basse de 103 pieds & demi, & la troisième encore plus profonde de 103 pieds, ce qui forme un total de 65 toises pour la profondeur de ces mines.

Toutes les matieres qui en proviennent sont pilées & lavées comme il a été dit, & portées ensuite aux fonderies où elles sont distribuées pour la fonte, suivant les classes où elles doivent être.

Observations sur le district de Braender.

§. III. Les collines ou petites montagnes qui dans ce district ferment les filons, ont une pente plus considérable que dans celui de *Hohen birckner*, & sont plus exposées au midi qu'au nord: cette observation est commune à la majeure partie des mines que nous avons vues; cependant elle n'est point générale, mais elle est suffisante pour préférer la poursuite d'un filon, qui, par exemple, traverse un ruisseau du côté du sud; s'il ne produisoit pas il faudroit la faire du côté opposé, parce qu'il est de regle qu'un filon qui change de colline, change aussi totalement en bien ou en mal. Il seroit encore mieux de l'attaquer dans l'endroit où se fait la réunion des deux collines; il est démontré par l'expérience qu'il est souvent plus riche & plus abondant.

On exploite dans ce district nombre d'autres mines qui ne different en rien de celles que nous venons de détailler, les filons septentrionaux & méridionaux y sont reconnus pour les meilleurs, mais sur-tout les premiers, & quantité de petites veines orientales qui s'y joignent, & qui non-seulement les rendent plus abondans en minerais, mais encore les enrichissent: ils ne soutiennent leur produit que jusqu'à une certaine profondeur; ils sont fort étroits & très-inclinés.

Ce que c'est que *Zubüsse*, *Verlag* & *Aüsbeüte*.

§. IV. Comme nous aurons occasion de parler dans plusieurs Mémoires de ce qu'on nomme en fait de mines, *zúbússe*, *verlag*, *aüsbeüte*, nous croyons devoir ici en donner l'explication, & citer les cas où l'on se sert de ces différentes dénominations pour y renvoyer le lecteur.

Quand on commence l'exploitation d'une mine, la somme qui a été fixée pour les avances, ou les fonds à faire par chaque action est nommée *zúbússe*, & l'on dit alors cette mine donne tant de *zúbússe*; par exemple, 3 liv. 15 s. Si au bout d'un tems elle augmente en produit & que ce produit égale les dépenses,

on

on dit qu'elle se bâtit d'elle-même; mais si ce produit les surpasse, on en fait une répartition, & l'on dit qu'elle donne tant de *verlag*, nom qu'elle conserve jusqu'à ce que les premières avances aient été remboursées: dans ce dernier cas, si la mine continue à donner du bénéfice, on dit qu'elle donne tant d'*aüsbeüte* par chaque action; mais si au contraire elle diminue en richesse & que ses dépenses excèdent le produit, elle retombe dans le cas du *zúbússe*, & ainsi de suite.

D'après ce que nous venons de dire, il peut y avoir des actionnaires dans une même mine, qui regardent comme *aüsbeüte* ce qu'ils reçoivent des répartitions, tandis que, eu égard à la mine, ce n'est réellement que *verlag*; car, par exemple, qu'une personne ait acheté une action d'une mine qui est en *zúbússe*, & que dans le même quartier où s'est fait l'acquisition, le filon change totalement & produise beaucoup, il est évident que ce dernier acquéreur qui n'a jamais fait aucunes avances, reçoit par la répartition réellement le bénéfice nommé *aüsbeüte*.

C'est le conseil des mines qui décide & fixe les répartitions; les avances & la valeur de chaque action en cas de vente, dans l'estimation desquelles il a moins égard au bénéfice ou aux fonds que l'on est obligé de faire, qu'à la nature & qualité du filon que l'on auroit reconnu devoir produire constamment, ce qui est très-équitable.

SECTION X.

Mines du district de Halsbrückner.

§. I. Le district de *Halsbrückner* a pris son nom d'une des plus fameuses mines qu'il y eût dans toute l'Allemagne, par l'étendue de ses travaux & le nombre d'ouvriers qui y étoient occupés. On voit sur la rivière de la *Molda*, un aqueduc de deux ponts l'un sur l'autre, qui servoit à la conduite des eaux nécessaires pour faire mouvoir 22 machines hydrauliques, construites & placées par gradation sur le penchant de la montagne, qui toutes étoient

Pl. XIX.

employées à l'épuisement des eaux de cette seule mine, mais qui ne suffisoient pas encore, soit parce que celles-ci étoient trop abondantes, ou que les machines fussent mal faites comme on nous l'a rapporté.

Le minéral quoique fort abondant ne pouvoit payer les frais de l'exploitation. Le soutien d'une mine aussi intéressante par l'abondance des matières qu'elle fournissoit, & la quantité des ouvriers qu'elle occupoit furent proposés en l'année 1747, & la question agitée dans les différens conseils, à l'effet de prendre le parti le plus convenable pour assurer la continuation de cette entreprise; il s'agissoit d'une somme assez considérable que l'on demandoit au roi. La surintendance de Freyberg mieux instruite à cet égard que le grand conseil de Dresde, ne fut point écoutée dans ses représentations & dans son rapport, puisqu'il en résulta un ordre de la cour qui en décida l'abandon au grand regret de tout le pays. Il y a même grande apparence que cette mine ne sera jamais relevée ou rétablie, puisqu'on en fait monter la dépense à 7 à 800 mille livres.

Les minerais qu'elle produisoit étoient de la mine d'argent blanche très-riche; on en trie encore aujourd'hui dans les décombres, mêlée de quartz & de pierre de corne, qui tient jusqu'à 5 lots d'argent par quintal.

§. II. Cette mine distante du centre de Freyberg, se travaille depuis très-long-tems sans interruption; & quoiqu'elle produise beaucoup de minerais, ils ne peuvent suffire pour en payer les frais, de sorte que les intéressés sont obligés d'y faire des avances pour en soutenir l'exploitation.

Le filon principal est occidental, se dirigeant entre 7 & 8 heures de la boussole (*); sa pente varie beaucoup, de manière qu'on ne peut la déterminer. Il est actuellement exploité sur une longueur de 70 toises en *strasses* ou échellons, & produit dans une largeur de 6 pieds jusqu'à 3 toises, du minéral de plomb à gros & à petits grains, de la mine jaune de cuivre, du quartz, du

Riche mine de Halsbrück abandonnée en 1747.

Mine de Lorentz gégentriim.

(*) Pl. II, fig. 1, 2 & 3.

Especies des minerais.

spath & un fluor de différentes couleurs, sur-tout du verd & du jaune, & quelquefois, mais rarement, de la mine de plomb verte, de la mine de cuivre vitrée & du cuivre natif.

Toutes les veines qui ont la même direction & particulièrement celles qui sont orientales, sont reconnues bonnes & l'enrichissent au point de jonction; les veines méridionales font un effet contraire, elles coupent ordinairement le minéral ainsi que nous l'avons remarqué dans plusieurs endroits. A la profondeur totale & actuelle de 128 toises, le filon a toujours été meilleur & plus abondant du côté de l'orient, que du côté de l'occident; mais moins riche & en moindre quantité que dans les hauteurs.

Sa grande largeur met dans la nécessité de tout extraire pour séparer le minéral d'avec le rocher où il est extrêmement divisé; c'est ce qui s'observe exactement dans la mine, même pour éviter la dépense d'élever au jour le merrein, qui d'ailleurs est utile pour charger les pièces de bois qui soutiennent la mine. Cette charpente est d'autant plus nécessaire, que le rocher du toit & du mur du filon, n'est pas assez dur ni assez ferme pour se soutenir de lui-même; d'où il résulte une dépense considérable en bois d'étañonnage, à raison de sa grande largeur.

La méthode d'extraire le filon est la même que nous avons détaillée à la II^e Section, §. II.

Pour élever au jour toutes les matières qui en proviennent, on a établi sur deux différens puits deux machines à moulettes agissant par l'eau (*), dont la construction quoique plus dispendieuse que celles des machines à moulettes ordinaires, est certainement à préférer, particulièrement quand on a une quantité d'eau suffisante pour les faire mouvoir & quantité de matière à élever; d'ailleurs celle-ci peut tenir lieu de deux, ce que nous allons démontrer par comparaison. Avec la machine de la mine de *Küh schaitz*, on élève de 539 pieds de profondeur quatre seaux ou tonnes de 6 pieds 4 pouces cubes dans une heure; & avec celle-ci on en tire 8 de la même profondeur & dans le même espace de tems.

C c c ij

Machines à moulettes.

(*) Voyez pl. XX, fig. 1 à 8 & l'explication.

ce qui dépend néanmoins en partie de la quantité d'eau que l'on met sur la roue. Quant à la dépense journalière pour la manœuvre, elle est égale; on y occupe de même cinq ouvriers, deux à remplir les seaux, deux pour les vider, & le cinquième à la conduite de la machine.

Partie des eaux de cette mine s'écoule par une galerie profonde de 83 pieds, le surplus est élevé jusqu'à ce niveau par quatre machines hydrauliques, où sont attachés huit trains de pompes, dont les corps ont 10 pouces de diamètre.

Deux bocards à 9 pilons & deux à 6 sont employés à piler tous les minerais, & fournissent à 62 tables à laver sans y comprendre le lavage du crible: deux de ces tables sont d'une construction différente & particulière; elles sont suspendues par des chaînes mises en mouvement par une machine agissant par l'eau (*). Le travail que l'on y fait se nomme *lavage par répercussion*; on y procède comme il suit.

Lorsqu'on veut faire ce lavage, on transporte le minerai pilé dans la caisse K, où pour le mieux diviser on l'agite avec le râteau B, comme il est dit dans l'explication; pour cet effet on met une grille de fer au bout du canal N à l'endroit O, où sont fixés plusieurs petits morceaux de bois, qui servent à distribuer également l'eau & le minerai, sur la table qui est plus ou moins inclinée suivant le degré de finesse; ce qui se fait à l'aide d'un treuil sur lequel sont enveloppées les deux chaînes H, qui soutiennent une des extrémités de la table. Le minerai que nous avons vu laver étoit d'une moyenne grosseur, & la table étoit inclinée de 7 degrés; on élève plus ou moins la planche P, ce qui dépend de sa finesse, de sa légèreté & de sa richesse; sans cette précaution l'eau entraîneroit beaucoup de matières qui seroient perdues.

Sur une planche mise en travers sur les deux côtés de la table se place le laveur (1), qui à l'aide d'un grand râteau agite légè-

(1) Cet ouvrier doit être accoutumé aux secousses de la machine, pour pouvoir se tenir debout sur la table.

(*) Voyez pl. XXI, fig. 1, 2 & 3 & l'explication.

Lavage par répercussion.

ment le minerai avec l'eau, sur-tout en le remuant de bas en haut. Par la secousse qu'éprouve la table, les matières sont portées du côté où elle a été donnée, mais le moment d'après elles sont ramenées par le courant d'eau; il n'y a que les parties les plus pesantes qui se précipitent, les plus légères se rendent dans un canal qui les porte en dehors des laveries. Les premières matières sont entièrement mises au rebut; on continue cette manœuvre jusqu'à ce qu'il y ait sur toute la surface de la table, une épaisseur de 3 à 4 pouces de minerai; si celui qu'on lave est riche, on en retire quelques quintaux dès la première fois, un peu plus bas du médiocre qui passe par un second lavage, & enfin de la troisième espèce qu'il est nécessaire de relaver jusqu'à 3 fois. Si le minerai est pauvre on ne peut point en avoir de pur dès la première fois, mais on en distingue les différentes espèces qui sont plus ou moins relavées, suivant l'endroit de la table où elles se sont arrêtées. On peut y laver en 9 ou 10 heures, de 25 à 30 quintaux de minerai en raison de sa qualité; mais communément du premier lavage il y a environ la moitié de diminution; deux ouvriers suffisent à ce lavage, l'un porte le minerai dans la caisse & l'autre conduit le travail.

Cette méthode de laver, quoique préférable aux autres par rapport à l'avance qu'elle procure, n'est pourtant en pratique que dans deux mines de tous les districts de Freyberg, par deux raisons; la première que l'eau n'étant pas dans toutes les saisons suffisante pour le service des mines, on aime mieux la conserver pour les machines hydrauliques que d'en employer à celles-ci. La seconde raison est celle de ne pouvoir y occuper que deux ouvriers, tandis que sur les tables ordinaires on occuperoit jusqu'à 12 petits garçons, qui dès leur bas âge s'accoutument au travail & forment par la suite des sujets laborieux. Ils apprennent sur-tout à connoître les minerais & deviennent bons mineurs; on se conserve par-là des ouvriers, sans courir le risque d'en manquer.

§. III. Cette mine joint la fonderie de *Halsbrück* à 1300 toises

Pl. XIX. du centre de Freyberg; elle est exploitée avec profit: son filon principal avec une pente directe de 40 à 50 degrés est occidental, sur une direction de 8 heures 4 huitièmes (*); il produit sur une largeur de 2 pieds jusqu'à 2 toises, du minéral de plomb à facettes, du spath blanc, du fluor verd cristallisé, quelquefois du cobalt, de la mine de plomb verte & de la noire; ces deux dernières se trouvent plus ordinairement à l'orient, où le filon est moins dur que du côté de l'occident.

Dans ce district les filons occidentaux sont reconnus généralement pour être les meilleurs, les méridionaux qui dans la précédente mine coupent le minéral, sont bons dans celle-ci; car on en exploite un avec succès, toutes les autres veines ou filons y font un mauvais effet; l'argille blanche est ici une très-bonne marque lorsqu'on la rencontre, on est presque toujours sûr de trouver de bons roignons de mine de plomb massive.

Le rocher du toit & du mur étant encore plus tendre que celui de la mine de *Lorentz gegen trüm*; la dépense en bois d'étalement, y est en proportion beaucoup plus considérable.

Un bocard à 9 pilons avec 19 tables & un *schlem graben*, sont employés à piler & laver tous les minerais qui proviennent de cette mine: nous avons décrit ce travail.

§. IV. Cette machine élève les eaux de 37 toises & demie, qui est la profondeur actuelle de la mine, sur laquelle profondeur il y a 9 répétitions de pompes, dont les 8 d'en bas sont doubles, ce qui forme 16 corps de pompes en deux trains de tirans; la neuvième répétition se fait avec une seule pompe, qui par sa grosseur fait l'effet de deux. Les 8 premières sont de 25 pieds 10 pouces, & les autres seulement de 18 pieds.

Les corps de pompes en fer où joue le piston des 8 répétitions d'en bas, ont un diamètre de 10 pouces & demi, & les tuyaux en bois 3 pouces & demi; ceux d'en haut de 15 pouces, & les tuyaux 5 pouces 9 lignes. C'est la seule pompe dans tous les environs de Freyberg qui ait un si grand diamètre, dont l'avantage

est tellement reconnu, que l'on compte en établir de semblables dans toutes les mines. Il en est de même des pistons à deux soupapes, dont on se sert déjà dans plusieurs, sur-tout à cette dernière pompe, où l'on a fait quatre trous en forme de croix, au milieu de laquelle passe la branche du piston. Chacune des soupapes en ferme deux; il faut observer que dans le cas où les pompes doivent être placées dans des puits inclinés, le piston doit être sur un des côtés qui est entre les deux soupapes, autrement il y en auroit une qui ne pourroit se fermer par la pression du cuir, contre le corps de pompes qui l'en empêcheroit.

Afin de mieux reconnoître l'avantage de ces gros corps de pompes, il faut en calculer la surface comparée à celle des petits; par exemple, 15 pouces donnent 176 pouces 9 lignes pour la surface de la colonne d'eau des premières, mais 10 pouces & demi ne nous donnent que 86 pouces 6 lignes pour celle des petits; il est donc évident qu'avec les gros corps de pompes, on élève une colonne d'eau plus que double; car la levée des pistons étant la même, le volume d'eau est en raison des surfaces. On a d'ailleurs l'avantage d'un frottement moins considérable dans une pompe que dans deux qui auroient 10 pouces & demi de diamètre; de plus une bien moindre dépense en cuir, & beaucoup moins de tirans qui ne servent qu'à augmenter le poids.

Pour que la machine marche plus également, on a construit la petite roue A (*) de 33 pouces de diamètre, entre les deux tirans BC, de sorte que tout le train des pompes attaché au tirant B, lorsqu'il descend par son propre poids, aide en même tems la roue à élever le tirant C à l'aide de la corde D, passée sur la petite roue A; par ce moyen la grande roue reçoit moins de secousse & son mouvement est plus égal. Elle est ici éloignée de 80 toises du puits, sur lequel sont placées deux demi-croix ou varlets qui soutiennent d'un côté le train des pompes, & de l'autre les tirans, supportés de distance en distance par des balanciers de 8 pieds de hauteur, dont les tourillons portent sur un

(*) V. pl. II,
fig. 1, 2 & 3.

Machine hydraulique.

306 on 74
177 200 4
177 200 4
177 200 4

(*) Pl. XXII,
fig. 1.

petit mur. Cette méthode de faire agir les balanciers paroît moins dispendieuse que celle de ceux qui sont fixés par le milieu, & qui ont double rang de tirans; mais dans le premier cas ils doivent nécessairement être plus longs, afin que l'arc qu'ils décrivent approche plus de la ligne horizontale.

Les manivelles qui tiennent à l'arbre de la roue ont 7 pouces de diamètre à l'endroit qui passe dans le tirant, & pesent 7 quintaux; leur rayon est de 20 pouces, par conséquent la levée est de 40 pouces; elles sont plus solides, la machine acquiert d'autant plus de force & l'on diminue l'angle que forme le varlet avec le tirant. Cette roue de 31 pieds & demi de diamètre fait sept tours par minute.

S E C T I O N X I.

Mines des districts les plus éloignés de Freyberg.

Mine de Chûr Prince Frideric. §. I. La mine de *Chûr prince Frideric*, située au nord de Freyberg & à une lieue & demie de distance de cette ville, est travaillée aux frais du roi, qui malgré les pertes qu'elle a données en a soutenu l'exploitation; son produit aujourd'hui balance les dépenses.

SON principal filon est occidental, & sa pente indirecte, mais bien réglée, est de 70 degrés. Il est exploité dans le fond sur une longueur de 108 toises, & par un ouvrage en échelon de 243 pieds de hauteur en partant du fond du puisard, jusqu'au niveau de la troisième galerie d'écoulement.

On a reconnu dans cette mine que lorsque des filons ou veines orientales *morgen gang*, viennent à rencontrer le filon principal, ils l'appauvrissent considérablement, & qu'il s'enrichit au contraire par la rencontre de celles qui sont méridionales ou *fläch gang*; c'est-à-dire; dont la direction est depuis 9 jusqu'à 12 heures. On a aussi remarqué que les *flötz* ou couches qui se trouvent sur cette même direction font un effet tout opposé, puisque les premières l'enrichissent.

Il produit de la mine de cuivre grise ou *fahl ertz*, de la mine d'argent blanche, & de la rouge qui se trouve par lame sur cette dernière, de la mine de plomb à petits grains, dont le quintal tient de 12 à 15 lots d'argent, & de celle à facettes, le tout répandu & dispersé dans un spath blanc & de la pierre cornée, sur une largeur d'un pied jusqu'à une toise. Lorsque cette pierre de corne devient plus abondante, & que le filon contient moins de spath, il est plus riche en minerais; & ce qui prouve cette observation, c'est que ce filon est tout spath du côté de l'orient avec très-peu de minéral; quoique celui-ci ne paroisse presque pas dans cette espèce de pierre cornée dure & un peu transparente, le quintal tient cependant depuis 20 lots jusqu'à quelques marcs d'argent. La plus grande partie est livrée aux fonderies en morceaux de la grosseur d'une noix, le surplus est pilé & lavé avec d'autant plus de précaution, que la pesanteur du spath est à peu de chose près égale à la sienne.

§. II. Cette mine dépendante du district de *Braunsdorf*, au nord de Freyberg, & à 2 fortes lieues de distance de cette ville, donne 25 liv. d'*ausbeûthe* par action dans chaque quartier: on y exploite deux filons directs tombans, l'un septentrional & l'autre oriental, dont la direction approche tellement, que souvent ils se réunissent & n'en font qu'un seul: dans d'autres endroits ils sont entièrement parallèles, & séparés seulement par une petite épaisseur de rocher. Ces deux filons sur une largeur de 3 pieds, jusqu'à 3 toises & demie, donnent de la mine d'argent blanche, de la rouge, de l'argent natif, de la mine d'antimoine rouge & blanche en plumes, & de celle qui est striée, du quartz, du *kneis* noir & du spath couleur de chair, moins estimé que le quartz. On y trouve aussi du *mispickel* ou pyrite arsenicale, de la pyrite ordinaire, & quelquefois de la blende noire tenant argent.

La méthode d'extraire ces minerais est celle des *strossen* ou ouvrages en échellons; ils ont dans cette mine une étendue de 370 toises, sur 76 de hauteur ou profondeur.

Mine de *Ver-
tagliche gesell-
schaft.*

Machines
hydrauli-
ques, bocards
& laveries.

§. III. Le filon de cette mine est septentrional, c'est le même que l'on exploite dans celle de *Neue hoffnung gottes*; il produit si peu de minerais qu'elle se trouve dans le cas du *zûbüsse*.

§. IV. Pour élever les eaux de ces trois dernières mines & des autres qui sont exploitées dans les mêmes districts, il y a plusieurs machines hydrauliques, qui ne diffèrent pas essentiellement de celles que nous avons déjà décrites; on peut d'ailleurs consulter le Traité de l'exploitation des mines à Freyberg, traduit de l'allemand par M. Monnet, où l'on trouvera le détail de la construction d'une semblable machine avec le dessin, planches XII, XIII & XIV. Il en est de même de ce qui concerne le travail des bocards & des laveries, qui sont détaillés dans le même Traité avec leurs dessins, planches XXI, XXII & XXIII. On peut également avoir recours aux détails qui sont contenus dans différens Mémoires de ce recueil.

Nombre des
mines en ex-
ploitation.

§. V. Dans toute l'étendue des districts dont nous avons fait mention, on compte 193 mines en exploitation, & 31 dont le travail est suspendu. De ces premières il y en a sept qui donnent *ausbeûthe* ou profit réel aux compagnies; quatre en *verlag*, dont le bénéfice n'est regardé que comme un remboursement des avances: 19 mines ou galeries royales qui se bâtissent d'elles-mêmes, c'est-à-dire, dont le produit paie les dépenses, & toutes les autres dans le cas du *zûbüsse* ou travaillées avec perte: savoir, 16 dans le district de *Hohen birckner*, 24 dans celui de *Halsbrückner*, 25 dans le *Braender refier*, & 67 dans les districts éloignés.

SECTION XII.

De la maçonnerie des galeries & des puits.

§. I. C'est en l'année 1707 que s'est faite en Saxe l'application de la maçonnerie aux travaux des mines. La nécessité y donna lieu; la rareté des bois qui se faisoit sentir chaque jour, & dont la consommation augmentoit en proportion, à raison de l'étendue des galeries & des puits pour leur entretien, déterminâ le roi & les

compagnies à employer cette méthode, dont l'utilité subsistera aussi long-tems que l'on exploitera des mines dans les environs, puisque ces ouvrages une fois bien faits ne seront plus sujets à aucune réparation. On prit donc le parti de voûter & de maçonner chaque année, une partie des galeries & des puits à mesure dans les endroits où les étais seroient dans le cas d'être changés; ce qui continue de s'exécuter.

§. II. L'espece de pierres propres à la construction des voûtes doit être assez dure pour ne pas être attendrie par l'eau, & ne contenir aucune matiere qui puisse être décomposée par l'humidité; elles doivent être de nature à pouvoir être taillées d'une largeur & hauteur suffisante pour qu'une seule pierre forme, s'il est possible, toute l'épaisseur de la voûte, ou du moins la majeure partie. La qualité de celle que l'on emploie à Freyberg est le *kneis* que l'on trouve dans tous les environs.

Quand il s'agit de voûter une galerie, on a égard à l'inclinaison du filon, puisque c'est le toit & le mur qu'il faut soutenir, ce qui se fait à peu près & sans principe, en considérant seulement dans quel sens est la poussée du toit relativement à son inclinaison & au fardeau que doit supporter la voûte chargée de déblais; d'où il en est résulté la chute de plusieurs, par la raison que les corps par leur poids tendent continuellement vers le centre de la terre. Pour y remédier, on les construit aujourd'hui d'une épaisseur si considérable, que l'on y trouve l'arc qu'elles doivent avoir suivant les regles; ce qui est d'une forte dépense qu'il seroit avantageux d'éviter, la maçonnerie étant déjà par elle-même assez dispendieuse.

Ayant déterminé l'arc que doit avoir la voûte & les endroits du toit & du mur où doivent être placés les contreforts, on y excave le rocher de 1, 2, jusqu'à 2 pieds & demi de chaque côté plus ou moins, à raison de sa dureté, objet essentiel pour que les voûtes aient un bon soutien ou point d'appui. On y met ensuite un ceintre en bois sur lequel se construit en pierres sèches la ma-

Maçonnerie
des galeries.

çonnerie ; le mortier est trop sujet à être délayé & entraîné par l'eau qui transpire ou filtre dans tous les ouvrages, on le remplace avec de la mouffe qu'on introduit entre les joints des pierres, au moyen de laquelle le tout est rendu solide ; d'ailleurs la mouffe sert de rempart aux parties pierreuses que les eaux charient, & qui forment souvent des stalactites par la filtration ; elles s'y arrêtent & bouchent avec le tems toutes les cavités qui peuvent avoir restées dans la voûte ; ce qui forme par la fuite un seul corps, aussi dur & aussi solide que le rocher même.

Maçonnerie
des puits per-
pendiculai-
res.

§. III. La maçonnerie des puits se fait de plusieurs manières suivant les cas ; si c'est un puits perpendiculaire, on en maçonne quelquefois les quatre côtés, d'autres fois trois & même seulement deux, suivant la qualité du rocher qui est souvent plus tendre au toit qu'au mur du filon, & *vice versa*. Prenons pour exemple un puits maçonné dans toute sa capacité ; on commence par l'élargir de la grandeur qu'il doit avoir, compris l'épaisseur des murs, & on en soutient les côtés seulement avec des bois que l'on enlève à mesure que l'on monte la maçonnerie. On excave ensuite le rocher pour appuyer le contrefort des arcs, qui doivent servir de soutien ; on forme alors 4 arcs sur les 4 faces du puits, & l'on commence la maçonnerie par dessus d'environ 3 pieds & demi d'épaisseur, que l'on monte de 4, 5 ou 6 pieds de hauteur, suivant le plus ou moins de solidité du rocher. A cette hauteur on place 4 arcs semblables sur lesquels on monte encore un mur, mais plus haut que le précédent ; on forme de nouveau 4 arcs & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on soit parvenu à la hauteur totale du puits, en montant les murs d'une égale élévation à ceux que l'on construit au-dessus du second rang d'arcs. Dans presque tous ces puits on élève en même tems un mur qui sépare la partie du puits par laquelle on extrait les minerais, d'avec celle où l'on entre dans la mine, ce qui ajoute encore à la solidité. On donne à ce mur environ 2 pieds d'épaisseur.

Maçonnerie
des puits
obliques.

§. IV. On distingue de deux espèces de puits obliques, dont la

maçonnerie est différente ; ceux qui ne sont pas beaucoup inclinés sont maçonnés de même que les précédens, en observant néanmoins de se régler pour la forme des arcs à l'inclinaison du rocher, afin de se conserver la même solidité ; mais si on a des puits obliques à maçonner, dont l'inclinaison est entre 40 & 50 degrés, & dont nous avons vu un exemple, on s'y prend comme il suit (1).

Si le filon n'a pas beaucoup de largeur, & que par conséquent on n'ait donné au puits que celle qui est nécessaire à l'extraction des matières, on excave le toit du filon de la profondeur que doit avoir l'épaisseur de la voûte, qui dans le cas dont il s'agit est de 18 pouces en y comprenant celle de l'arc ; on cherche ensuite à se procurer dans le fond du puits où elle doit prendre naissance, toute la solidité convenable. C'est sur le mur du filon que sont appuyés les deux contreforts de la voûte sur toute la profondeur du puits ; ce puits doit être considéré comme une galerie qui a beaucoup de pente & qui est fort large, la maçonnerie en est la même en observant que les contreforts soient toujours appuyés sur la même ligne horizontale, puisque la naissance de l'arc est prise à angle droit de l'obliquité du puits. Comme cette voûte exigeroit pour toute la longueur du puits un arc extrêmement grand, on fait une division de ce premier, d'avec l'endroit où sont les échelles ; à cet effet on élève un petit mur de séparation sur toute la hauteur du puits, dans lequel sont formés des arcs de 20 pouces de rayon, distans de 5 pieds & demi les uns des autres en partant de leur centre, pour lors on fait deux voûtes, & ce petit mur de l'épaisseur d'un pied, sert d'appui à un des contreforts de la grande voûte, & à un de ceux de la petite voûte à l'endroit du passage où sont les échelles.

(1) M. Monnet se trompe donc quand il dit, page 137, que la maçonnerie des puits obliques n'est point encore usitée à Freyberg.



DOUZIEME MÉMOIRE.

DE L'ADMINISTRATION GÉNÉRALE

Des fonderies royales de Saxe, & des opérations qui s'y font.

CET établissement étant une suite de l'économie des mines, & le seul qui puisse contribuer au progrès de cette branche de commerce, il est convenable que nous en donnions le détail : on y reconnoîtra la sagesse du ministère qui a pris le meilleur parti pour étendre l'exploitation des mines, & enrichir par là l'état & ses sujets. Avant l'année 1710, le roi, ainsi que plusieurs compagnies, avoient des fonderies, où chacun apportoit son minéral & payoit au propriétaire la dépense de la fonte ; mais la consommation considérable du bois, qui commençoit à devenir rare dans le pays, joint aux difficultés de la fonte qu'on ne pouvoit surmonter qu'à grands frais, détermina sa majesté à faire faire les épreuves les plus exactes, dans les fonderies qu'on avoit pour lors, & par un travail des plus réfléchis à former des classes pour le paiement des minerais. L'intérêt du roi & celui du particulier y ont été balancés, de manière que l'un & l'autre y trouvent leur avantage, & principalement ce dernier ; car si on fait attention aux prix que ce premier lui paie, on sera convaincu qu'il en auroit coûté beaucoup plus aux compagnies ; il est même de ces minerais qu'il seroit impossible de traiter seuls avec profit, quoiqu'on doublât les frais, ce qui est prouvé par la comparaison que l'on a fait des registres anciens avec ceux de la régie actuelle.

SECTION PREMIERE.

De la livraison & des essais des minerais.

§. I. Les minerais que les compagnies sont obligées de livrer

Livraison des minerais

aux fonderies sont pesés à leur arrivée par le juré, qui, pour en faire l'essai, en prend ordinairement deux quintaux sur chaque pesée. Si c'est du schlick ou de celui qui provient du travail du crible ou pilé à sec, il les mêle ensemble, & sur le total il en prend différentes parties qu'il met dans une petite sèbille ; & comme le minéral n'est payé que sur son poids, lorsqu'il est privé de toute humidité, on le fait sécher sur une pelle de fer avant d'en faire l'essai. Il est ensuite trituré & tamisé jusqu'à ce qu'il soit réduit en une poudre très-fine que l'on nomme *farine*, & on le remet dans la *trog* ou sèbille : on en use de même pour le minéral trié, & sur chacune de ces trogs, on met une petite planche sur laquelle est marquée la semaine où le minéral a été livré, la quantité & de quelle mine il provient. Elles sont ensuite rangées sur des rayons dans le même ordre que les minerais sont enregistrés : ces essais sont faits par l'essayeur des compagnies & celui du roi ; si leurs produits sont égaux on s'y tient, si au contraire ils diffèrent ils l'enregistrent sur une feuille volante, & l'essai se répète par un tiers auquel on s'en rapporte. Cependant si la différence étoit trop grande, & que les compagnies ne voulussent pas s'y tenir, on envoie du même minéral dans un papier cacheté à l'essayeur du roi résidant à Freyberg, qui avec le contrôleur en règle la teneur.

§. II. La méthode d'essayer les minerais sur argent, est celle de la scorification avec la quantité de plomb granulé requise, qui est décrite dans tous les livres de *Docimastie*, de même que le procédé sur un minéral de plomb, ou de cuivre que l'on fait rôtir préalablement, & que l'on mêle ensuite avec le flux noir. Il ne seroit pas permis à un essayeur de pratiquer une autre méthode qui est usitée depuis l'établissement des fonderies royales : les classes ne pourroient pas subsister, si on faisoit les essais en suivant les procédés de M. Gellert.

Lorsqu'on a à essayer de la mine d'argent vitrée, de la rouge ou de l'argent vierge, on étend sur une table toute la livraison, & de chaque morceau on en prend une petite partie, de manière

Essais des minerais.

qu'il y ait de l'égalité dans le produit, environ trois livres réelles que l'on fond avec six livres de plomb dans un bon creuset où on les fait scorfier; on prend ensuite la quatrième partie de ce plomb que l'on affine sur la coupelle, & le bouton d'argent que l'on en obtient décide de la richesse. Si le minéral contient de l'argent vierge, & de l'espece de mine vitrée qui s'applatissent sous le marteau, & par cette raison ne peuvent point passer au travers du tamis, on le scorfie également avec le plomb, & on le coupelle; le bouton d'argent est le produit du métal qui se trouvoit dans la petite *trog*: on en pese exactement tout le minéral, & l'on dit si cette quantité tient tant de fin, combien y en a-t-il dans toute la livraison? Le produit de celui qui a passé au travers du tamis est ajouté à celui du minéral, & malgré toutes ces précautions, il est difficile d'avoir des essais justes des matieres aussi riches, on est souvent obligé de les répéter jusqu'à huit fois; dans ce cas, on pese tous les produits dont on prend la huitième partie pour en avoir la vraie teneur.

§. III. Pour reconnoître les différentes especes de minéral qui sont livrées aux fonderies, on prend la précaution de les diviser suivant leur qualité & de les mettre séparément dans des caës; les plus riches dans un magasin dont le maître de la fonderie a la clef, & les pauvres indifféremment autour des fonderies & des grillages. Dans chacun des monceaux, on met une petite planche de champ que l'on fait reffortir d'un pied, pour y noter la semaine du quartier où le minéral a été livré, la quantité de quintaux qu'il y a dans le tas, le nom de la mine d'où il vient & sa qualité: on évite la confusion qui seroit inévitable avec un si grand nombre de monceaux, dont il y en a souvent plus de 600 dans le même tems, & quelquefois 3 ou 4 de la même mine.

S E C T I O N I I.

Des classes & du paiement des minerais.

§. I. Ce paiement a été divisé en sept classes pour les mines du département

département de Freyberg. Il est fondé sur la vente de l'argent que l'on fait à la monnoie & sur son titre.

La première classe comprend les minerais réfractaires qui demandent à être fondus avec des pyrites & des matieres tenant plomb, comme *le quartz, le spath, la blende, la pierre cornée* & autres semblables, qui tiennent depuis 1 jusqu'à 56 lots d'argent & au-dessus par quintal; de maniere que ceux de cette espece dont le quintal ne produit que 1, 2 & 3 gros, n'étant pas assez riches pour supporter les frais de fonte ne sont point reçus, & doivent être auparavant mieux purifiés pour concentrer l'argent dans un plus petit volume.

Première classe.

	Paiement de chaque lot.			Combien cela fait par marc.		
	liv.	sols.	den.	liv.	sols.	den.
Depuis 1 lot jusqu'à 1 & demi	1		10	16	13	4
Depuis 2 lots jusqu'à 2 & demi	1	3	11½	19	3	4
Depuis 3 lots jusqu'à 5 & demi	1	7	1	21	13	4
Depuis 6 lots jusqu'à 8 & demi	1	10	2½	24	3	4
Depuis 9 lots jusqu'à 11 & demi	1	13	4	26	13	4
Depuis 12 lots jusqu'à 14 & demi	1	15	5	28	6	8
Depuis 15 lots jusqu'à 17 & demi	1	17	6	30		
Depuis 18 lots jusqu'à 24	1	19	7	31	13	4
Depuis 25 lots jusqu'à 55	2	1	8	33	6	8
Depuis 56 lots & au-dessus	2	3	5	34	13	9

Seconde classe.

§. II. Les minerais compris dans celle-ci doivent être de la même richesse que ceux de la précédente, composés de matieres fusibles, & contenir des pyrites & du plomb pour en avoir des mattes. On n'a point fait de tables particulieres pour cette classe: on se regle sur la première, avec la différence cependant que l'on paie 3 sols 1 denier & demi de plus par chaque lot; par exemple, lorsque le minéral de la première tient depuis 1 jusqu'à 1 lot & demi par quintal, le lot se paie 1 liv. 10 deniers; mais si du mi-

nérai de la même richesse est placé dans la seconde classe, il est payé 1 liv. 3 f. 11 den. & demi, & ainsi de suite.

§. III. Dans la troisième classe sont comprises les pyrites pures & séparées de tous rochers, de 2 gros jusqu'à 1 lot & demi d'argent : si elles surpassent cette richesse, elles sont payées suivant la taxe de la quatrième classe, & si elles sont encore plus riches elles passent à la seconde.

Troisième classe.

Combien doit tenir en argent le quintal de minéral.	Paiement de chaque lot d'argent. liv. fols. den.
Un demi-lot	18 9
Trois quarts de lot	1 7 4
Un lot	1 10 5½
Un lot un quart	1 15 2
Un lot & demi	1 19 10

Suivant l'arrangement de la taxe, on ne devoit pas recevoir les pyrites qui ne tiennent point d'argent ou seulement un quart de lot; mais comme on n'en a pas suffisamment de plus riches, & qu'on ne peut s'en passer dans la fonte, il a été décidé que l'on en prendroit de cette espèce seulement dans le besoin. On les a distinguées en trois; la première est payée sur le pied de 18 f. 9 d. le quintal, les médiocres 16 fols 4 den. 7/8, & les plus pauvres 13 fols 3 den. 3/8.

§. IV. On ne reçoit dans la quatrième classe que les minerais qui tiennent depuis un demi-lot jusqu'à deux & non au-dessus, car ils passeroient à la seconde. Dans celle-ci sont comprises la mine de plomb bien triée & lavée, la pyrite, le quartz, la blende & les pyrites cuivreuses.

Quatrième classe.

Combien doit tenir en argent le quintal de minéral.	Paiement de chaque lot d'argent. liv. fols. den.
Un demi-lot	1 7 1
Trois quarts de lot	1 9 2
Un lot un quart	1 11 3
Un lot & demi, jusqu'à deux	1 13 4

§. V. La cinquième classe comprend les minerais pyriteux & cuivreux, lorsqu'ils contiennent depuis 1 jusqu'à 2 livres de cuivre raffiné, & depuis 1 jusqu'à 5 gros d'argent; pour lors on les paie à tant le quintal suivant la classe ci-après.

Cinquième classe.

Combien doit tenir en argent le quintal de minéral tenant depuis un jusqu'à deux livres de cuivre.	Paiement de chaque quintal de minéral. liv. fols. den.
Depuis 1 jusqu'à 1 demi-gros	1 9 2
Deux gros	1 10 2½
Depuis 2 & demi jusqu'à 3 gros	1 12 3½
Depuis 3 & demi un quart jusqu'à 5 gros	1 13 4

§. VI. Dans la sixième classe sont compris les minerais de la précédente, mais qui tiennent plus de cuivre raffiné, c'est-à-dire, depuis 3 livres & au-dessus par quintal. Pour lors chaque livre de cuivre est payée suivant la table suivante, indépendamment de l'argent qui peut y être contenu, pour lequel on suit la cinquième classe, c'est-à-dire, que l'argent & les deux premières livres de cuivre sont payées suivant elle, & l'excédent suivant la sixième: par exemple, si l'on a du minéral dont le quintal tiennent 2 gros d'argent & 3 livres de cuivre, il sera payé 1 liv. 14 f. 10 den. trois quarts, dont 1 liv. 10 f. 2 den. & demi pour les deux gros d'argent & les deux tiers de cuivre, & 4 f. 8 den. un quart pour la troisième livre de cuivre; mais si le minéral contient davantage d'argent; par exemple, 1 lot & demi & au-dessus, pour lors le paiement se fait suivant la première classe, & le cuivre depuis trois livres & au-dessus, suivant la sixième: par exemple, si on a du minéral qui tiennent trois livres de cuivre raffiné, & 1 lot & demi d'argent, le quintal en sera payé 2 liv. 5 f. 3 den. trois quarts, dont il y a 14 f. trois quarts pour le cuivre, & 1 liv. 11 f. 3 den. pour le lot d'argent, en suivant la première classe.

Sixieme classe.

Combien doit tenir en cuivre le quintal de minéral.

Paiement de chaque livre de cuivre raffiné.

	Paiement de chaque livre de cuivre raffiné.	
	fol.	den.
Depuis 3 jusqu'à 9 livres	4	8 $\frac{1}{4}$
Depuis 10 jusqu'à 14	6	3
Depuis 15 jusqu'à 20	7	
Depuis 21 jusqu'à 26	7	9
Depuis 27 jusqu'à 32	8	7
Depuis 33 & au-dessus	9	4 $\frac{1}{2}$

Malgré ce paiement qui est considérable pour les compagnies, le roi en retire encore un grand avantage, en ce que pour la fonte crue, les mines de cuivre facilitent beaucoup la fusion des matieres réfractaires; que d'ailleurs elles produisent des mattes, & que l'on n'est pas dans le cas d'acheter des pyrites qui coûtent plus en proportion.

§. VII. La septieme comprend tous les minerais qui tiennent depuis 28 livres de plomb & au-dessus, & depuis 1 lot d'argent jusqu'à 21; mais s'ils sont plus riches ils reviennent à la seconde classe, & il n'est fait mention que de l'argent; ce qui est dans la même proportion, suivant l'ordonnance de 1710. Cette classe n'a été faite que pour le minéral de plomb riche, jusqu'à 10 lots & demi; mais comme depuis ce tems on en a eu qui tenoit plus d'un marc, la taxe en a été continuée jusqu'à 21 lots.

Septieme classe.

Richeffe du minéral en argent.	Quand il tient en plomb depuis 28 jusqu'à 35 livres, il se paie			S'il tient en plomb de 36 à 45 livres, il se paie			En plomb depuis 46 jusqu'à 56 livres.			En plomb depuis 57 jusqu'à 63 livres.			En plomb depuis 64 & au dessus.		
	liv.	s.	den.	liv.	s.	den.	liv.	s.	den.	liv.	s.	den.	liv.	s.	den.
1 lot	4	15	4	5	9	4	6	17	6	8	5	7	8	15	0
1 lot $\frac{1}{2}$	5	7	9	6	1	10	7	10	0	8	18	1	9	7	6
2 lots	6	6	6	7	0	7	8	8	9	9	16	10	10	6	3
2 lots $\frac{1}{2}$	7	0	7	7	14	8	9	2	9	10	10	11	11	0	3
3 lots	8	4	0	8	18	1	10	6	3	11	14	4	12	3	9
3 lots $\frac{1}{2}$	8	19	8	9	13	9	11	1	10	12	10	0	12	19	4
4 lots	9	15	3	10	9	4	11	17	6	13	5	7	13	15	0
4 lots $\frac{1}{2}$	10	10	11	11	5	0	12	13	1	14	1	3	14	7	6
5 lots	12	2	2	12	16	3	14	4	4	15	12	6	16	1	10
5 lots $\frac{1}{2}$	19	19	4	13	13	5	15	1	6	16	9	8	17	2	2
6 lots	13	16	6	14	13	9	15	18	9	17	6	10	17	16	3
6 lots $\frac{1}{2}$	14	13	9	15	10	11	16	14	4	18	2	6	18	11	10
7 lots	16	12	9	17	6	10	18	15	0	20	3	1	20	12	6
7 lots $\frac{1}{2}$	17	11	6	18	5	7	19	13	9	21	1	10	21	11	6
8 lots	18	10	3	19	4	4	20	12	6	22	0	7	22	10	0
8 lots $\frac{1}{2}$	19	9	0	20	3	1	21	11	3	22	19	4	23	8	9
9 lots	21	15	11	22	10	0	23	18	1	25	6	3	25	15	7
9 lots $\frac{1}{2}$	22	16	3	23	10	3	24	18	5	26	9	8	26	15	11
10 lots	23	16	6	24	10	7	25	18	9	27	10	0	27	16	3
10 lots $\frac{1}{2}$	24	16	10	25	10	11	26	19	0	28	10	3	28	16	6
11 lots	20	1	0	26	7	7	27	15	8	29	6	11	29	13	2
11 lots $\frac{1}{2}$	20	19	3	27	4	3	28	12	4	30	3	7	30	9	10
12 lots	23	2	6	28	1	11	29	10	1	31	1	4	31	7	7
12 lots $\frac{1}{2}$	24	1	9	28	19	8	30	7	9	31	19	0	32	5	3
13 lots	25	1	0	29	17	4	31	5	8	32	16	9	33	3	0
13 lots $\frac{1}{2}$	26	0	3	30	15	1	32	3	2	33	14	5	34	0	8
14 lots	26	19	7	31	12	9	33	0	11	34	12	2	34	18	4
14 lots $\frac{1}{2}$	27	18	10	32	10	6	33	18	7	35	9	10	35	18	1
15 lots	30	9	4	33	9	3	34	17	4	36	8	7	36	14	10
15 lots $\frac{1}{2}$	31	9	8	34	8	0	35	16	1	37	7	4	37	13	7
16 lots	32	10	0	35	6	9	36	14	10	38	6	4	38	12	4
16 lots $\frac{1}{2}$	34	2	9	36	5	6	37	13	7	39	4	10	39	11	1
17 lots	35	3	1	37	4	3	38	12	4	40	3	7	40	9	10
17 lots $\frac{1}{2}$	36	3	5	38	3	3	39	11	1	41	2	4	41	8	5
18 lots	38	8	9	39	2	0	40	10	11	42	2	2	42	8	2
18 lots $\frac{1}{2}$	39	10	1	40	2	7	41	10	8	43	1	11	43	8	2
19 lots	40	11	5	41	2	4	42	10	6	44	1	9	44	8	1
19 lots $\frac{1}{2}$	41	12	9	42	2	2	43	10	3	45	1	6	45	7	9
20 lots	42	14	2	43	1	11	44	10	1	46	1	4	46	7	7
20 lots $\frac{1}{2}$	43	15	6	44	1	9	45	9	10	47	1	1	47	7	4
21 lots	44	18	10	45	1	8	46	9	8	48	0	11	48	7	2

Par la précédente classe, il paroît surprenant que le minéral qui tient depuis 28 jusqu'à 35 livres de plomb, & 11, 11 & demi & 12 lots d'argent, soit moins payé que celui de la même teneur en plomb, & qui ne tient que 10 & 10 lots & demi. On a dit que la septième classe n'avoit d'abord été faite que jusqu'à 10 lots & demi, & que depuis on a eu du minéral de plomb qui tenoit plus d'un marc; mais comme celui qui ne tient que depuis 28 jusqu'à 35 livres de plomb, se trouva alors très-impur & mêlé à des matières des plus réfractaires, on décida que la seconde classe suffisoit pour payer ce minéral sans avoir égard au plomb; car il est déjà bien payé par cette classe. Ainsi la première colonne de la septième, depuis 11 lots jusqu'à 21, a été faite d'après la seconde. Quant aux autres qui désignent le paiement d'un minéral plus riche en plomb, on les a réglées en continuant la classe, comme on peut le voir par le prix qui augmente dans une proportion comparée à la richesse & à la dépense du minéral, pour en extraire les métaux qu'ils contiennent. Comme il n'est question dans la précédente classe que des minerais de plomb, depuis un lot & au-dessus, on a été d'avis que pour ceux qui ne tiendroient que 1, 2 ou 3 gros d'argent par quintal, cet argent ne seroit point payé, mais chaque livre de plomb à raison de 1 f. 6 d. $\frac{1}{4}$.

On livre à la monnoie de Dresde tout l'argent des mines de Freyberg, qui doit être, suivant les ordonnances, au titre de 11 deniers 19 grains & demi; mais comme il n'est pas toujours égal en le raffinant, on tient un registre du degré de fin de chaque culot, afin que, lorsqu'il se trouve à un titre inférieur, on puisse faire la livraison suivante à un titre plus haut; on est ainsi d'accord avec la monnoie qui en paie 41 liv. 17 f. 11 den. $\frac{5}{14}$ par marc; c'est sur ce prix qu'on a établi les classes, & qu'on y a compris certains droits que les compagnies étoient obligées ci-devant de payer.

§. VIII. Dans l'établissement de ces fonderies & après nombre d'expériences, pour la formation des classes qui fixent le prix des

minerais que l'on doit payer aux compagnies. La principale en vue le bien de ses sujets, puisqu'il y a compris non-seulement son vingtième, mais encore d'autres droits. Il a réuni le tout ensemble pour déterminer le prix de chaque lot d'argent, suivant le plus ou le moins de difficulté à traiter le minéral: sur le prix du marc d'argent ci-dessus, on en prit le vingtième pour le même droit dû au roi, ce qui fait

liv. fol. den.

2 1 10 $\frac{31}{60}$ Pour le vingtième.

2 2 2 $\frac{3}{4}$ Pour la caisse nommée *Gnaden Groschen*, droit que les compagnies payoient ci-devant.

1 2 3 $\frac{6}{7}$ Pour les frais de la monnoie.

1 3 $\frac{3}{4}$ Pour une caisse nommée *Ministerien Gels*, qui étoit aussi ci-devant une contribution pour chaque compagnie: tous ces droits ont été pris sur chaque marc d'argent.

Prenons à présent pour exemple un minéral tenant un lot d'argent & qui a été placé dans la première classe, on en paie le marc aux compagnies 16 liv. 13 f. 4 den. auxquels il faut ajouter 5 liv. 7 f. 8 den. $\frac{511}{600}$ pour les droits ci-dessus; ce qui fait 22 liv. 1 fol. $\frac{511}{600}$, il reste donc pour les frais de fonte 19 liv. 16 f. 11 d. ce qui fait 1 liv. 4 f. 9 d. $\frac{11}{6}$ par chaque lot, qui est en effet la dépense trouvée par les expériences. Si on additionne ces sommes, on retrouvera le prix de l'argent qu'on en retire à la monnoie.

Prenons encore un exemple de la même classe, mais du minéral qui tient 4 lots d'argent par quintal, on verra que le marc en est payé aux compagnies 21 liv. 13 f. 4 den., auxquels il faut ajouter 5 liv. 7 f. 8 d. $\frac{511}{600}$, pour les mêmes droits; on aura 27 l. 1 f. $\frac{511}{600}$, & pour les frais de fonte 14 liv. 16 f. 11 den. faisant pour un lot d'argent 18 f. 6 d. $\frac{11}{6}$, & en additionnant le total on trouvera encore 41 liv. 17 f. 11 d. $\frac{5}{14}$, qui est le prix d'un marc d'argent à la monnoie.

On voit que les frais de fonte sont bien moindres dans ce cas que dans le précédent, parce que les dépenses diminuent proportion

gardée à la richesse du minéral ; car il n'en coûte pas beaucoup plus pour extraire 4 lots d'argent d'un quintal de minéral, que d'en extraire un : c'est toujours la même quantité de minéral à fondre ; il s'agit seulement d'augmenter un peu les additions.

§. IX. Nous avons fait voir que le vingtième a été compris dans la formation des classes, sur l'argent que l'administration générale reçoit de la monnaie ; elle paie au trésorier du roi, ou receveur du dixième résidant à Freyberg, le vingtième de chaque marc d'argent qu'elle retire des fonderies, & en outre celui du bénéfice des mines qui sont dans le cas d'*ausbeûthe* (*); elle tient compte aussi aux personnes qui en sont chargées, de ce qui appartient par chaque marc d'argent aux caisses nommées *Gnaden grofchen* & *Ministerien geld*; nous en donnerons une explication dans la suite. A l'égard du *schlagel schatz* qui est assigné pour les frais de la monnaie, elle le paie également, & le directeur est obligé à son tour d'en rendre compte au roi, qui a un bénéfice réel sur la formation des classes qu'il est bon de faire observer. On fait que par l'essai en petit des minerais, l'argent est au titre le plus fin, & que c'est sur ce pied que le roi l'achète ; mais il n'a formé ses classes que sur l'argent au titre de 11 deniers 19 grains & demi ; il en retire donc plus au prix de 41 liv. 17 s. 11 d. $\frac{5}{4}$, qu'il n'en a réellement payé. L'argent le plus fin est ici estimé 53 l. 8 s. 9 d. le roi a donc, outre les droits ci-dessus détaillés, 11 l. 10 s. 10 d. de bénéfice par chaque marc ; il est vrai qu'il y en a une partie de perdue, soit dans les scories, soit dans les litarges ; mais si l'on fait attention à celles infiniment petites qui restent dans la coupelle de l'essai en petit, & pour lesquelles il est impossible d'avoir une balance assez fine & assez juste pour y avoir égard, on sera convaincu que toutes ces petites parties, étant rassemblées par le mélange des minerais, forment une quantité d'argent qui n'a réellement pas été payée. Il en est de même des autres métaux qui se rencontrent dans les minerais, que l'on fond & que l'on pèse bien moins exactement encore que l'argent ; par exemple, il n'est pas

(*) Voyez le
II^e Mém.
Sect 9, §. 4.

pas possible, par les essais ordinaires, de dire un demi-livre près, combien une mine de cuivre pauvre tient réellement ; souvent ne tenant qu'une ou deux livres de ce métal par quintal, elle ne donne point de bouton dans l'essai, mais on aperçoit les parois intérieures du creuset enduits d'une couleur rouge, ce qui désigne la présence du cuivre ; néanmoins cela n'est compté pour rien & le cuivre n'en est pas payé. Les pyrites de cette espèce sont placées au premier rang, c'est-à-dire, qu'elles sont payées 18 s. 9 den. par quintal, lorsqu'elles ne tiennent pas assez d'argent pour leur assigner une classe : en outre les minerais de plomb & de cuivre ne sont pesés pour les essais qu'avec un poids fictif de 100 livres, tandis que ceux d'argent le sont avec un poids de 110 livres. Ainsi le roi sur 10 quintaux de minéral en gagne un ; car il ne paie que 50 livres de métal pour un quintal de minéral qui tient moitié pour cent, tandis qu'il devrait en payer 55 liv. les classes ont été réglées en conséquence.

Le roi jouit encore d'un autre avantage sur les minerais qu'il achète. Lorsque les essayeurs trouvent plus d'un marc d'argent dans le produit, ils rabattent un lot : c'est ce qu'on nomme en allemand *uber marckigt* ; par exemple, si le quintal tient 17 lots, ils doivent n'en enregistrer que 16 ou un marc ; & quoiqu'il soit plus riche, il n'y a jamais qu'un lot de diminution. Ainsi si un minéral tient réellement 40 lots d'argent par quintal, le roi en paie 39 suivant la classe où il est placé.

Ce qui a donné lieu à cette diminution sur les mines riches en argent, c'est qu'elles contiennent ordinairement des matières plus difficiles à traiter, & qui exigent plus de plomb pour extraire le fin ; l'arsenic dont elles sont rarement exemptes, en se volatilissant en emporte toujours quelques particules. Cette diminution avoit déjà lieu en 1668, & a été confirmée par l'administration générale des fonderies, par une ordonnance particulière rendue le 29 Octobre 1712.

Les compagnies sont obligées de donner pour petits droits,
Tome II. Fff

en livrant leurs minerais aux fonderies, 5 f. $\frac{5}{8}$ pour chaque livraison de minerai aux effayeurs, aux peseurs 1 den. & $\frac{2}{16}$ par chaque quintal, & 6 den. $\frac{1}{4}$ à ceux qui pulvérisent celui des effais. Cet argent est retenu à chaque compagnie lorsqu'on lui paie le minerai qu'elle a livré, ce qui forme trois comptes différens.

SECTION III.

Des classes & du paiement des minerais des hautes montagnes de la Saxe.

§. I. Il y a encore une taxe particuliere des minerais pour les mines des hautes montagnes, soit pour ceux qu'on conduit aux fonderies de Freyberg, soit pour ceux qui sont fondus dans les fonderies de ces hautes montagnes qui sont aussi royales. On n'y a point compris les droits dûs au roi, le *gnaden groschen* & autres; mais sur l'argent que les receveurs du dixieme reçoivent de l'administration pour en payer les compagnies, ils retiennent ces différens droits.

On divise en cinq classes la taxe des hautes montagnes.

La premiere comprend les minerais qui exigent d'être fondus avec des pyrites, & ensuite avec du plomb pour en extraire l'argent.

Premiere classe.

Combien doit tenir en argent le quintal de minerai.	Taxe du minerai pour chaque lot d'argent quand on le livre à la fonderie de Johan George stad ou à Schneeberg.	Taxe du minerai pour chaque lot d'argent, quand on le livre à la fonderie de Marienberg.	Taxe du minerai pour chaque lot d'argent, lorsqu'on le livre aux fonderies de la ville de Freyberg.
	liv. fols. den.	liv. fols. den.	liv. fols. den.
Depuis 1 lot jusqu'à 1 $\frac{1}{2}$	1 1 10 $\frac{1}{2}$	1 3 5 $\frac{1}{4}$	1 6 6 $\frac{3}{4}$
Depuis 2 lots jusqu'à 2 $\frac{1}{2}$	1 5	1 6 6 $\frac{3}{4}$	1 9 8 $\frac{1}{4}$
Depuis 3 lots jusqu'à 3 $\frac{1}{2}$	1 9 2	1 9 11 $\frac{3}{8}$	1 11 3

Mais si les minerais de cette classe surpassent la richesse de trois lots & demi, on ne doit pas les recevoir dans les fonderies, parce qu'on y manque des additions que ces minerais exigent; mais on doit les transporter à l'administration générale des fon-

deries de Freyberg, où elles seront payées suivant la taxe ci-après.

Continuation de la premiere classe des minerais portés à Freyberg.

Combien doit tenir en argent le quintal de minerai.	Paiement pour chaque lot d'argent à Freyberg.		
	liv.	fols.	den.
Depuis 4 lots jusqu'à 5 & demi	1	12	9 $\frac{3}{4}$
Depuis 6 jusqu'à 8 & demi	1	15	11 $\frac{1}{4}$
Depuis 9 jusqu'à 11 & demi	1	19	3 $\frac{3}{4}$
Depuis 12 jusqu'à 14 & demi	2	1	1 $\frac{3}{4}$
Depuis 15 jusqu'à 17 & demi	2	3	2 $\frac{1}{4}$
Depuis 18 jusqu'à 24 & demi	2	5	3 $\frac{1}{4}$
Depuis 25 jusqu'à 63	2	7	4 $\frac{3}{4}$
Depuis 4 jusqu'à 15 marcs	2	9	1 $\frac{1}{16}$
Au-dessus de 15 marcs	2	10	

Deuxieme classe.

§. II. Cette classe comprend les minerais qui tiennent un peu de plomb, du cuivre & de la pyrite; mais cependant dont la richesse en plomb & en cuivre ne surpasse pas celle qui est exigée par les classes ci-après. Le lot de ces minerais se paie 3 fols 1 den. & demi de plus que dans la premiere, sans qu'il soit fait mention du plomb & du cuivre, ce qui concerne le minerai qui tient jusqu'à 7 lots & demi d'argent: s'il surpasse cette richesse, il revient à la premiere classe. Ainsi celui qui tient 7 lots en argent dans celle-ci se paie pour chacun 1 liv. 19 f. trois quarts; celui qui en tient 8 sortant de la seconde, pour revenir à la premiere, ne se paie par chaque lot que 1 liv. 15 f. 11 den. un quart; ce qui ne paroît pas juste, mais il est impossible de faire une égalité de paiement, exactement proportionné à la richesse, sans que le roi y perde. Il est vrai qu'il y a des cas où il gagneroit beaucoup, si on lui livroit toujours le même minerai; mais il a laissé la liberté aux compagnies de le lui livrer dans la richesse qu'elles veulent, pourvu qu'il soit exempt de rocher & d'une teneur à pouvoir être placé dans une des classes; au moyen de quoi lorsqu'une compagnie a

un *schichtmeister* ou maître des journées un peu entendu, il fait un mélange des différentes especes de minerais qu'il a suivant leur richesse, & tâche de lui donner une teneur qui puisse le faire payer le plus avantageusement qu'il est possible par la taxe.

§. III. On ne reçoit point de pyrites qui ne tiennent point d'argent, à moins que l'on en ait besoin; alors le quintal se paie 12 f. 6 d.; si au contraire elles en tiennent, on les paie suivant la taxe de la troisieme classe.

Troisieme classe.

Combien doit tenir en argent le quintal du minéral.	Taxe du minéral pour chaque lot d'argent, quand on le livre à la fonderie de Johan George stad ou à Schneeberg.			Taxe du minéral pour chaque lot d'argent, quand on le livre à la fonderie de Marienberg.			Taxe du minéral pour chaque lot d'argent, quand on le livre à la fonderie de Freyberg.		
	liv.	fol.	den.	liv.	fol.	den.	liv.	fol.	den.
Un demi-lot	15	7	$\frac{1}{2}$	17	2	$\frac{1}{4}$	18	9	
Trois quarts	1	3	$5\frac{1}{4}$	1	5		1	7	$4\frac{1}{8}$
Un lot	1	7	$4\frac{1}{8}$	1	8	$10\frac{7}{8}$	1	10	$5\frac{1}{8}$

Les minerais de cuivre qui ne tiennent point d'argent, mais jusqu'à 2 livres de cuivre, sont payés 18 f. 9 d. jusqu'à 20 f. 3 d. trois quarts le quintal, parce qu'ils tiennent lieu des pyrites pour avoir des mattes, & qu'ils facilitent aussi beaucoup la fusion des minerais réfractaires; mais s'ils tiennent, indépendamment de deux livres de cuivre, aussi de l'argent, ils forment la quatrieme classe; pour lors le quintal en est payé, l'argent & le cuivre compris ensemble, suivant la taxe suivante de la quatrieme classe.

Quatrieme classe.

Minéral de deux livres de cuivre par quintal, combien il doit tenir en argent.	Taxe du quintal de minéral lorsqu'on le livre à Johan - George stad ou à Schneeberg.			Taxe du quintal de minéral lorsqu'on le livre à Marienberg.			Taxe du quintal de minéral lorsqu'on le livre aux fonderies de Freyberg.		
	liv.	fol.	den.	liv.	fol.	den.	liv.	fol.	den.
Depuis 1 jusqu'à 1 gros $\frac{1}{2}$	1	5		1	6	$6\frac{3}{4}$	1	9	$8\frac{1}{4}$
Depuis 2 jusqu'à 3 gros	1	8	$1\frac{1}{2}$	1	9	$8\frac{1}{4}$	1	12	$9\frac{3}{4}$
Depuis 4 jusqu'à 5 gros	1	11	3	1	12	$9\frac{3}{4}$	1	15	$11\frac{1}{4}$

Quant au minéral de cuivre qui contient de ce métal en plus grande quantité & 5 gros d'argent, la livre de cuivre est payée

suivant la taxe ci-après. Par celle ci-dessus le quintal est compté pour l'argent & pour les deux premieres livres de cuivre; car s'il en tenoit 9, il n'y en auroit que 7 de payés à raison de 4 f. 8 d. un quart: il en est de même s'il en tient davantage; mais si au contraire il étoit plus riche en argent, celui-ci seroit payé suivant la premiere classe & le cuivre comme il suit.

Combien le quintal de minéral doit tenir en cuivre.	Taxe pour chaque livre de cuivre.		
	fol.	den.	
Depuis 3 jusqu'à 9 livres	4	$8\frac{1}{4}$	
Depuis 10 jusqu'à 14	6	3	
Depuis 15 jusqu'à 20	7	$\frac{3}{8}$	
Depuis 21 jusqu'à 26	7	$9\frac{3}{4}$	
Depuis 27 jusqu'à 32	8	$7\frac{1}{8}$	
Depuis 33 & au-dessus	9	$4\frac{1}{2}$	

Cinquieme classe.

§. V. Elle comprend les minerais de plomb qui ne sont pas unis à du cobalt ou minéral de bismuth, mais à du spath ou autres matieres fusibles; ils sont payés suivant la taxe ci-après.

Combien doit tenir le minéral en argent & en plomb.	Taxe de chaque livre de plomb à Johan - George stad ou à Schneeberg.			Taxe de chaque livre de plomb à Marienberg.			Taxe de chaque livre de plomb à Freyberg.		
	liv.	fol.	den.	liv.	fol.	den.	liv.	fol.	den.
Lorsque le minéral de plomb tient un demi-lot d'argent, & 28 livres de plomb & au-dessus, chaque livre de plomb est payée	1	$6\frac{3}{4}$		1	$6\frac{3}{4}$		1	$6\frac{3}{4}$	
Mais si le minéral tient 1 & 1 lot & demi d'argent, & jusqu'à 70 livres de plomb, chaque lot sera payé	1	10	$\frac{1}{2}$	1	3	$5\frac{1}{4}$	1	6	$6\frac{3}{4}$
Et chaque livre de plomb	1	$6\frac{3}{4}$		1	$6\frac{3}{4}$		1	$6\frac{3}{4}$	

On voit dans le premier cas que lorsque le minéral ne contient

qu'un demi-lot d'argent par quintal, il n'y a que le plomb de payé sur le pied de 1 fol 6 den. trois quarts la livre; mais que lorsque ce minéral tient 1 ou 1 lot & demi, chaque lot est payé comme ci-dessus, & en outre chaque livre de plomb 1 fol 6 d. trois quarts.

Et si le même minéral est plus riche en argent avec la même quantité de plomb, il est livré à l'administration générale où ce dernier est payé comme ci-dessus, mais chaque lot d'argent suivant la taxe ci-après qui est une suite de la précédente classe.

Combien le minéral doit tenir en argent.	Taxe de chaque lot d'argent contenu dans un quintal.		
	liv.	fol.	den.
Depuis 2 jusqu'à 2 lots & demi	1	11	3
Depuis 3 jusqu'à 5 & demi	1	14	4 $\frac{1}{2}$
Depuis 6 jusqu'à 8 & demi	1	17	6
Depuis 9 jusqu'à 10 & demi	2		7 $\frac{1}{2}$

Continuation de la 5^e classe.

§. VI. On n'a fait que cinq classes des minerais des hautes montagnes, parce que les mines en contiennent moins d'especes que celles du district de Freyberg.

Comme les mines n'en produisent pas une égale quantité, que ceux-ci sont plus abondans dans les unes que dans les autres, & qu'il est très-important d'avoir dans chaque fonderie les mêmes mélanges, le directeur assigne aux maîtres des journées celle où ils doivent les livrer. La taxe en ayant été faite, on détermine la classe où doit être placée chaque espece; cette opération se fait tous les lundi & mardi de chaque quinzaine, le lundi dans les fonderies de la *Mulda*, & le mardi dans celle de *Halsbrück*; l'une & l'autre sont désignées sur la planche XIX.

Pl. XIX.

Le directeur des fonderies, le sous-directeur, l'essayeur & l'af-fesseur des mines se rendent le jour fixé pour la classification dans l'une des fonderies, où se trouvent les maîtres des journées des différentes mines, pour reconnoître si l'essai se rapporte à celui qui a été fait à Freyberg, & dans quelle classe seront placés leurs minerais; ce qui ne varie pas beaucoup, attendu que le filon

produit toujours les mêmes matieres, & cela ne pouvoit arriver que dans le cas où le minéral s'appauvreroit, ou que par la faute des maîtres de journées il n'eût pas été bien trié & lavé.

Le directeur ayant en main un feuille dont on trouvera ci-après un extrait pour en connoître la forme, y marque chaque espece de minerais livrés dans la quinzaine, sa qualité, le nom de la mine d'où il provient, & le poids de chaque livraison; c'est ce que l'on peut voir dans les deux premieres colonnes: la troisieme indique la classe où doit être placé tel ou tel minéral, dans la quatrieme est sa teneur en argent, plomb ou cuivre, suivant l'essai de l'essayeur des compagnies, & dans la cinquieme celle qu'a trouvée l'écrivain des fonderies, si son produit n'est pas d'accord avec l'autre; car lorsqu'il est égal on ne note que le premier: la sixieme colonne est réservée pour le troisieme essayeur quand les deux autres sont en différence.

Le directeur fait la lecture des divers articles couchés sur la feuille suivant le rang de chaque espece, & on lui apporte les *trogs* d'essais pris par le peseur lors de la livraison; on les lui montre les uns après les autres. A mesure qu'il lit le nom de la mine, il examine si le minéral pilé a été bien lavé; s'il le trouve tel, & que sa qualité soit la même qu'il est spécifié dans la feuille, & après avoir vu l'article qui désigne sa richesse, il lui détermine une classe en se conformant à la déclaration de 1710, & l'enregistre dans la colonne qui lui est destinée. L'habitude qu'il a acquise à voir tous les quinze jours les mêmes minerais, rend cette opération très-prompte; si celui qu'on lui présente pour échantillon ne lui paroît pas être bien purifié, il en fait laver devant lui, le refuse ou le reçoit.

Le tems que l'on met à la classification est un objet d'environ deux heures.

§. VII. Extrait de quelques articles de la feuille volante que tient le directeur des fonderies lorsqu'il détermine la classe des minerais.

1 ^{re}	2	3	4	5		6			7			8			9			10		
				argent. lots.	plomb ou cuivre.	argent. lots.	plomb ou cuivre.	marc.	lots.	gros.	liv.	fol.	den.	liv.	fol.	den.	liv.	fol.	den.	liv.
10 ^{1/8}	JUNGEN THONNHOF. Minéral de plomb à facettes, cassé avec la masse.	2	31 1/2	54				19	14	3	2	4	9 1/2				713	17	4 1/2	
17 ^{1/8}	Minéral cassé, consistant en quartz, blende & pyrite.	2	11					11	15			16	5 1/2				348	3	6 1/2	
32 ^{1/2}	même qualité de Minéral.	1	1					1		3		10					34	2	3 1/2	
16	idem.	1	1					1				10					16	13		
21 ^{1/2}	BESCHER GLUK. Minéral cassé, quartz & blende.	1	3					3	15	3	1	7	1				86	6	6 1/2	
32 ^{1/2}	idem.	1	3 1/2					7		3	1	7	1				152	13	7 1/2	
38 ^{1/8}	SIMON BORNERS NIUE WERCK. Gros schlick, consistant en pyrite & spath.	2	3					7	3			10	2 1/2				173	13	11 1/2	
30	KUKSCHACT. Minéral de plomb à facettes trié.	7	4	58				7	8					13	5	7 1/2	398	8	9	
29	pareil au précédent.	7	4	58				7	4					13	5	7 1/2	385	3	1 1/2	
38	Minéral purifié par le crible, consistant en pyrites & blende.	4						1	12	2	1	9	2				41	11	3 1/2	
35 ^{1/2}	même espèce.	3						1	10	3				1	7	4 1/2	49		8 1/2	

§. VIII.

§. VIII. Après la classification l'assesseur des mines examine tous les grains d'argent produits des essais, pèse ensuite les régules de plomb & de cuivre s'il y en a, & vérifie si le tout a été bien enregistré. Les essais de ces derniers métaux se font toujours doubles, & l'on s'en rapporte toujours au plus pesant des régules qui sont rarement égaux; le sous-directeur des fonderies emporte ensuite la feuille dans laquelle il remplit les colonnes 7, 8, 9 & 10 qui fixent le nombre de marcs d'argent contenu dans chaque livraison; le prix de chaque lot ou de chaque quintal, suivant la classe où le minéral a été placé; enfin le montant de la livraison de chaque mine. C'est sur cette feuille que se règle le trésorier du roi pour la somme qui est due aux maîtres des journées des compagnies, pour le paiement des ouvriers qui se fait tous les quinze jours, c'est-à-dire, 8 jours après la classification.

SECTION IV.

De la fonte des minerais.

§. I. Mélange de différens minerais qui ont été fondus en quinze jours dans deux hauts fourneaux; travail qu'on nomme *fonte crue*.

De la mine Chûr prince Frideric.

27 quintaux un quart de minéral trié consistant en spath & quartz dont le quintal tient 5 lots d'argent, ce qui fait pour les 27 quint. un quart 8 marcs 8 lots 1 gros.

1^{ere} 18 quint. trois quarts minéral lavé semblable au précédent, tenant par quintal 1 lot & demi, ce qui fait un marc 12 lots.

De la mine Jungen thorm hoff.

2^e 7 quint. de minéral pilé consistant en quartz & pyrites, tenant par quintal 7 lots & demi, ce qui fait pour les 7 quint. 3 marcs 4 lots 2 gros,

2^e 20 quint. & demi de minéral bocardé & lavé nommé *röfches*; c'est le sable qui s'arrête dans les premières caisses

du labyrinthe, autrement le gros schlick tenant 1 lot d'argent par quintal, ce qui fait pour les 20 quint. & demi 1 marc 4 lots 2 gros.

4^e 16 quintaux un quart de schlick plus fin nommé *zeches*, tenant trois quarts de lot par quintal, fait au total 12 lots d'argent.

De la mine Gütte gottes stolln.

1^{re} 20 quint. & demi de minéral provenant du criblage, consistant en spath & quartz, tenant par quintal 4 lots d'argent, ce qui fait 5 marcs 2 lots.

1^{re} 21 quint. un quart gros schlick de même espèce tenant 3 lots & demi, ce qui monte à 4 marcs 10 lots 1 gros.

1^{re} 18 quint. minéral criblé *idem*, tenant 3 lots & demi, ce qui fait 3 marcs 15 lots.

1^{re} 29 quint. un quart schlick très-fin de la mine de *Himmels fursten* tenant par quintal 2 lots, ce qui fait au total 3 marcs 10 lots 2 gros.

De la mine de Friedlicher Vertrag.

1^{re} 10 quint. & demi de minéral pilé consistant en spath & quartz, tenant par quintal 4 lots d'argent, ce qui fait 2 marcs & 10 lots.

1^{re} 6 quintaux 7 huitièmes même espèce & qualité, à 3 lots d'argent par quintal, fait 1 marc 4 lots 2 gros.

De la mine de Séegen gottes hertzog Auguste.

1^{re} 28 quint. de minéral lavé par le crible consistant en quartz, tenant par quintal 5 lots d'argent, ce qui fait 8 marcs 12 lots.

1^{re} 28 quintaux & demi même espèce & qualité, à 3 lots & demi par quintal, fait 6 marcs 3 lots 3 gros.

2^e 29 quint. 7 huitièmes de minéral pilé, consistant en quartz & pyrite de la mine nommée *Jungen Thorm hoff*, tenant par quintal 2 lots & demi d'argent, fait 4 marcs 10 lots & 2 gros.

De la mine de Beschert gluck.

1^{re} 34 quintaux de minéral pilé consistant en quartz & spath, à 2 lots & demi par quintal, fait 5 marcs 5 lots.

1^{re} 17 quint. & demi de même espèce & qualité, à 2 lots & demi d'argent par quintal, fait 2 marcs 11 lots.

De la mine Alter grüner Zweig.

1^{re} 16 quint. trois quarts de minéral pilé, consistant en quartz & spath, à 5 lots d'argent par quintal, fait 5 marcs 3 lots 3 gros.

1^{re} 11 quint. 3 huitièmes même espèce & qualité, à 6 lots d'argent par quintal, fait 4 marcs 4 lots 1 gros.

Anciens décombres de la mine de Halsbrück.

1^{re} 16 quint. & demi de minéral consistant en spath & quartz, à 2 lots par quintal, font 2 marcs 1 lot d'argent.

1^{re} 16 quint. de même espèce & richesse, font 2 marcs.

1^{re} 16 quint. même richesse font 2 marcs.

1^{re} 17 quint. & demi même qualité & richesse, font 2 marcs 3 lots & 2 gros.

De la mine de Hoffnung Gottes.

2^e 27 quint. un quart de schlick d'une moyenne grosseur, à 4 lots par quintal, fait 6 marcs 13 lots d'argent.

2^e 16 quint. & demi même qualité & richesse, fait 4 marcs 2 lots.

1^{re} 22 quint. 1 huitième de schlick le plus fin qui soit sorti des bocards, à 3 lots & demi d'argent par quintal, fait 4 marcs 13 lots 1 gros.

De la mine d'Himmels fursten.

4^e 37 quint. 1 huitième de minéral lavé par le crible, consistant en pyrite & blende tenant 1 lot par quintal, fait 2 marcs 2 lots.

- 4^e 36 quint. 7 huitiemes même espece & qualité, fait 2 marcs 4 lots 3 gros.
- 4^e 33 quint. un quart même espece & richesse, fait 2 marcs 1 lot 1 gros.
- 4^e 50 quint. & demi de schlick le plus gros, même qualité, à un quart de lot par quintal, fait 12 lots & 2 gros d'argent, se paie fans être classé 16 f. 4 den. 7 huitiemes.

De la mine Sonneund Gottes Gabe.

- 4^e 38 quint. un quart de minérai provenant du criblage, consistant en pyrite & blende, à 1 lot d'argent par quintal, fait 2 marcs 6 lots 1 gros.
- 4^e 36 quint. & demi de schlick le plus gros, de même qualité, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 2 lots 1 gros.
- 4^e 33 quint. un quart de minérai trié, à un quart de lot par quintal, fait 8 lots 1 gros, le lot se paie 18 f. 9 d.

De la mine de Küh schacht.

- 4^e 38 quint. un quart de minérai passé au crible, consistant en pyrite & blende, à 1 lot d'argent par quintal, fait 2 marcs 6 lots 1 gros.
- 4^e 35 quint. même espece pilée, à 3 quarts de lot d'argent par quintal, fait 1 marc 10 lots 1 gros.
- 4^e 37 quint. 1 huitieme même espece, à 3 quarts de lot par quintal, fait 1 marc 11 lots 3 gros.
- 4^e 35 quint. même espece & qualité, à 3 quarts de lot par quintal, fait 1 marc 10 lots 1 gros.
- 4^e 36 quintaux de même espece & richesse, fait 1 marc 11 lots.
- 4^e 18 quint. 3 quarts de boue provenant du criblage, à 1 demi-lot par quintal, fait 9 lots d'argent.
- 4^e 34 quint. 5 huitiemes minérai pilé de la même espece, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 1 lot 1 gros.
- 4^e 37 quint. & demi minérai trié, à 1 quart de lot par quintal, fait 9 lots 1 gros; le lot se paie 18 f. 9 d.

De la mine du prophete Jonas.

classe.

- 4^e 13 quintaux de boue du criblage, à 1 demi-lot par quintal, fait 6 lots 2 gros.
- 3^e 17 quint. 3 huitiemes de gros schlick, à 1 demi-lot, fait 8 lots 2 gros d'argent.

De la mine Noübeschert glück.

- 3^e 34 quint. & demi de minérai trié consistant en pyrite, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 1 lot 1 gros.
- 3^e 45 quint. & demi même espece venant du criblage, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 6 lots 2 gros.
- 3^e 47 quint. de minérai venant du criblage, consistant en blende & pyrite de la mine nommée *Haafen*, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 7 lots 2 gros.

De la mine d'Altmord grübe.

43 quint. 3 quarts de minérai provenant du criblage, consistant en blende & pyrite, à 1 quart de lot par quintal, fait 10 lots 3 gros d'argent.

43 quint. & demi semblables au précédent, à 1 quart de lot par quintal, fait 10 lots 3 gros d'argent.

De la mine de Schlüssel.

- 3^e 46 quint. 7 huitiemes de minérai provenant du criblage, consistant en pyrite & blende, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 7 lots 1 gros.
- 37 quint. gros schlick, même espece, à 1 quart de lot par quintal, fait 9 lots 1 gros d'argent.
- 4^e 21 quint. 3 huitiemes de minérai venant du criblage, consistant en pyrite & blende de la mine de *Hohlwein*, à 1 lot par quintal, fait 1 marc 5 lots 1 gros.
- 4^e 26 quint. 5 huitiemes de minérai venant du criblage, consistant en pyrite & blende de la mine de *Johan Höhebirck*, à 3 quarts de lot d'argent par quintal, fait 1 marc 3 lots 3 gros.

16 quintaux 5 huitiemes minérai de même espece & richesse, de la mine nommée *Nachtigul*, tenant 1 quart de quintal, fait 4 lots.

	marcs.	lots.
Total des marcs d'argent . . .	132	15
Plus les additions ci-après . . .	7	1

Total du mélange 1440 quintaux 5 huitiemes. 140

On voit au commencement du détail de ce mélange, que les trois articles de la mine de *Gutte gottes*, sont payés plus avantageusement que ceux qui par leur teneur sont dans les classifications des tables précédentes. La raison en est que le roi, par une grace spéciale, eu égard à la bonne qualité du minérai & à l'éloignement de la mine, a accordé à cette compagnie 6 f. 3 d. de plus par chaque lot, que le porte la classe où ce minérai doit être placé : par exemple, dans ce cas-ci le lot de ce minérai auroit dû être payé 1 liv. 7 f. 1 d. suivant la premiere classe ; mais en y ajoutant les 6 f. 3 den. ci-dessus, cela fait 1 liv. 13 f. 4 d. que le roi a payé pour chaque lot. Quant aux autres endroits où l'on a mis des sols & des deniers, c'est pour désigner combien le quintal de ce minérai ou plutôt de cette pyrite a été payé, puisqu'on ne pouvoit lui assigner un classe, attendu son peu de richesse en argent.

On a ajouté au mélange ci-dessus des minerais.

100 brouettées des matieres qui se refroidissent dans le fourneau, nommées *durillons* ou *geschur*, & de celles qui s'attachent au fourneau *offen büch* ; chacune d'elles pese environ 2 quintaux.

36 brouettées des matieres qui se trouvent avec la brasque, sont partie des débris des fourneaux, & ont été lavées.

Par l'essai on a trouvé que ces matieres contenoient 7 marcs & 1 lot d'argent ; le mélange contient donc en total 140 marcs d'argent comme il a été dit.

600 brouettées de scories de plomb qui ont été repassées plusieurs fois au fourneau pour les appauvrir.

100 brouettées de scories provenant de la fonte des mattes de plomb.

§. II. Ce mélange est un composé de moitié minerais de la premiere & seconde classe qui sont les plus réfractaires, mais arrangées de façon que les différentes qualités de quartz & de spath, les plus convenables, soient mêlées ensemble pour former un tout plus fluide ; ce qui est fondé sur la propriété des pierres vitrifiables avec les calcaires, lesquelles unies ensemble dans une certaine proportion se vitrifient parfaitement, d'où il paroîtroit que presque tous les minerais de la premiere classe, sont improprement nommés réfractaires, puisqu'ils consistent en quartz & en spath : cela est vrai, dans des proportions bien différentes ; car dans une espece de minérai le quartz domine ; il faut donc par les mélanges faire des combinaisons, qui, de deux matieres réfractaires, fassent un seul corps fluide. *M. Pott* a donné des exemples de ces mélanges, qui prouvent que l'on ne peut pas traiter plus avantageusement les minerais de *Freyberg*. A cette premiere & deuxieme classe, on ajoute de ceux de la troisieme & quatrieme : il ne suffit donc pas de leur procurer de la fluidité, mais il faut encore en rassembler toutes les parties métalliques, & sur-tout celles d'argent, dans un volume plus petit que celui où il étoit auparavant. C'est à quoi l'on parvient à l'aide des pyrites, qui, donnant dans la fonte une matre plus pesante que les scories, réunissent les parties Métalliques ; elles facilitent aussi beaucoup la fusion, ce qui arrive par tout où le fer se trouve mêlé au soufre. L'addition des scories est également essentielle dans cette fonte ; on étend par leur moyen, dans un grand volume très-fluide par lui-même, des matieres qui sont encore réfractaires, & qui seules ne parviendroient qu'à une demi vitrification. La blende est de cette espece ; on en a un exemple dans les *durillons* ou *geschur* qu'on retire à chaque percée du fourneau, & dont on ajoute à chaque mélange une certaine quantité ; comme dans celui ci-dessus où il en entre 100 brouettées, qui n'obtiennent pas une fusion parfaite :

ils retiennent toujours des métaux. Il y a encore un avantage à ajouter des scories, puisqu'on ne prend que celles qui proviennent de la fonte du plomb, & qui ont retenu une partie de ce métal avec de l'argent. Par la fonte crue les mattes se réunissent à presque tout ce qui est resté de réductible dans ces scories, & les parties infiniment petites des métaux, en en rencontrant d'autres, s'y mêlent aussi & forment des globules plus considérables, qui alors sont assez pesantes pour se précipiter : ce qui prouve qu'il seroit impossible de séparer tous les métaux des minerais pauvres, si on ne suivoit pas cette méthode. Le mercure qu'on peut diviser jusqu'à le faire nager sur l'eau, en est une preuve.

Haut four-
neau.

§. III. On fond le minéral du mélange précédent dans un haut fourneau, semblable à celui qui est représenté sur la pl. XXXVIII du Traité des fonderies de Schlutter; mais avec quelques différences dont voici les principales. La hauteur totale de ce fourneau est de 16 pieds 5 pouces, y compris 4 pieds 6 pouces & demi pour les fondations; de sorte qu'il reste 12 pieds 10 pouces & demi, depuis le sol de la fonderie jusqu'au haut du fourneau, qui a 20 pouces 3 quarts de large dans sa partie supérieure, sur 28 pouces & demi de longueur. Il forme un renflement à la hauteur de la tuyere qui va en diminuant jusques sur le devant; à cette hauteur il a 34 pouces 7 lignes de largeur, & sur le devant où est la petite voûte pour la pierre de l'œil, 29 pouces 5 lignes, sur une longueur de 36 pouces un quart.

Il diffère encore de celui de Schlutter, en ce que l'on a pratiqué à côté de l'avant-foyer, à l'endroit opposé du bassin de réception, une espèce de canal pour y faire couler les scories, lorsque le catin du premier est une fois plein. Ce canal est fait avec de la terre grasse, sur laquelle on bat de mauvaise brasque, & est un peu incliné.

Avant de commencer la fonte qui a ordinairement lieu le lundi, les fondeurs & leurs aides se rendent à 4 heures du matin à la fonderie pour préparer leur fourneau. Ils enlèvent les scories & autres

autres matières qui y sont restées de la fonte précédente, de même que toute la brasque qui a été brûlée, & celle qui n'est pas assez ferme pour qu'on puisse en battre de nouvelle par dessus. Ils abattent avec un marteau & un acier, tout ce qui s'est attaché aux parois intérieures, & s'ils trouvent que leur fourneau a une plus grande capacité que celle qui est nécessaire, ou plutôt celle qui leur est prescrite, ils y remédient en bouchant toutes les cavités qui peuvent s'y être formées, sur-tout au-dessus de la tuyere, & le rétablissent dans son premier état. La vieille brasque est criblée & mise à part pour être mêlée avec de la nouvelle pour le même travail; toutes les matières restent sur le crible, sont ensuite lavées dans une caisse longue à une eau courante, pour en retirer la matte qui y est adhérente ainsi qu'aux scories; c'est ce qui fait partie des débris qui ont formé les 36 brouettées du mélange: on met également à part les gros débris pour être fondus avec le *schicht* ou journée.

§. IV. La brasque dont on se sert est légère, & non comme Schlutter l'a décrite au chapitre 58, page 336; elle est composée de partie égale d'argille bien sèche, & de poussier de charbon pilé sous un bocard, à côté duquel on a placé une grille en fer ou espèce de crible en plan incliné, dont les trous ont un diamètre de trois lignes. Suivant la finesse que l'on veut donner à la brasque, on l'incline plus ou moins; on la jette sur ce plan à mesure qu'elle sort de dessous les pilons où le plus grossier retombe; celle qui passe au travers du crible est employée à la préparation des fourneaux. On en met d'abord trois brouettées que l'on étend en dedans & en dehors, & que l'on bat ensuite avec un râteau de fer; on achève de battre cette première couche avec un piston de bois de 4 à 5 pouces en quarré; c'est ordinairement à cette hauteur que se place le bois ou le moule qui forme la communication de l'avant-foyer avec le bassin de réception. Ce bois a la forme d'un cône très-pointu; on remet de nouveau une couche de brasque, après avoir arrosé la première pour qu'elle puisse mieux se

lier, & ainsi de suite, *stratum super stratum*, jusqu'à ce que tout l'encaissement du fourneau soit plein; on en ajoute de nouvelle dans l'intérieur jusqu'à la hauteur de la tuyere, en la battant également avec un rateau; & l'on procede de même pour le bassin de réception. On avertit alors le maître de la fonderie pour le placement de la tuyere, lequel se regle sur le mélange qu'il a à fondre: si ce mélange tient à peu près le milieu entre les minerais réfractaires & ceux qui sont fusibles, il prend la moyenne proportionnelle, & il la place horizontalement à 15 pouces & demi au-dessus du niveau de l'avant-foyer: il met aussi les soufflets dans la même position (1); l'éloignement qu'on laisse de l'un à l'autre, dépend de la force du vent qu'ils donnent; lorsqu'ils sont neufs, la distance à leur point d'appui est de 15 pouces & demi, afin que l'endroit où le vent se croise, s'étende moins dans le fourneau & ne fasse pas son effet trop près de la chemise; car c'est à ce point de jonction & un peu plus loin, qu'est la plus grande chaleur; mais si les soufflets sont déjà usés, & que par cette raison ils soient plus foibles, on ne les éloigne que de 13 pouces 10 lignes, pour que le vent fasse à peu près, au même endroit, l'effet que l'on doit en attendre.

§. V. Si l'on avoit à fondre du minéral plus réfractaire que ceux du mélange ci-dessus, on pourroit élever la tuyere d'un pouce; pour lors ayant un plus grand intervalle pour arriver au bassin de l'avant-foyer, il acquerroit une fusion plus parfaite, le métal seroit mieux séparé & se précipiteroit plus facilement par son propre poids: il y auroit cependant un inconvénient de la placer trop haute; car le minéral n'ayant pas eu le tems d'être assez échauffé pour se disposer à la fusion, qui doit se faire en passant devant le soufflet, tombe sans avoir été attaqué par la chaleur, consume inutilement du charbon, & occasionne même un engorgement dans le fourneau si l'on n'y remédie. Comme on doit toujours se

(1) Ces soufflets ont neuf pieds de longueur, sur trois pieds de largeur, ils sont de cuir & doubles.

régler sur la position de la tuyere, il faut dans un pareil cas l'élever plus ou moins par derrière suivant les circonstances: si au contraire le minéral est plus fluide que le mélange, on la placera d'un demi jusqu'à un pouce plus bas, en la réhaussant un peu sur le derrière, de manière que le vent agisse du haut en bas; si elle étoit trop basse, il y auroit également un inconvénient, celui de la lenteur de la fonte, du peu de fluidité des scories, qui ne se sépareroient pas bien d'avec les mattes & qui retiendroient de l'argent; il y auroit aussi une consommation considérable de charbons, à quoi l'on peut remédier en abaissant un peu le point d'appui des soufflets: cependant on ne doit pas toujours attribuer une mauvaise fusion à l'arrangement de la tuyere, & l'on doit examiner si les mélanges ont été bien faits.

La tuyere placée, comme il a été dit, on forme la trace de 17 à 19 pouces de profondeur, & l'on creuse le bassin de l'avant-foyer de 11 à 13 pouces, de façon que tous les deux forment ensemble un seul bassin où se rassemblent les mattes & les scories. La brasque qui est en pente depuis la tuyere jusqu'au fond de la trace, se nomme le *fond du nez*.

On ferme ensuite le fourneau, en commençant par l'ouverture ou petite voûte que Schlutter a nommée pierre de l'œil, sur laquelle on maçonne des briques ou pierres qui résistent au feu, en se servant d'argille détrempée, & de petits coins de fer ou de pierres, jusqu'à la hauteur de la chemise du fourneau. On garnit la trace & les bassins de charbon que l'on allume, & on y entretient le feu pendant 3 ou 4 heures; on remplit ensuite le fourneau de charbon, & l'on charge par-dessus deux trogs ou baquets de scories de *halsbrück*, & alternativement jusqu'à ce que l'on ait mis la valeur d'une brouettée. Ces premières scories que l'on nomme *seiger schlacken*, ne sont ni trop épaisses ni trop claires, & servent à former le nez. Ayant mis de nouveau par-dessus un panier de charbon, on charge la même quantité de minéral de la *schicht* ou journée, ce que l'on continue jusqu'à ce que le fourneau

soit entièrement plein ; alors le fondeur fait agir les soufflets , & veille à ce que le nez se forme tel que le travail l'exige ; pour cette fonte , il doit avoir depuis 5 jusqu'à 8 pouces de longueur , & non comme le dit Schlutter , page 340 , 18 pouces d'Allemagne qui en feroient ici 15 & demi : un nez de cette longueur ne pourroit qu'être très-préjudiciable à la fusion qui se feroit trop près de la chemise du fourneau , & l'on courroit le risque de le laisser embarrasser. Le fondeur ne doit pas attendre que la charge soit trop basse pour le charger de nouveau , parce que le minéral n'auroit pas le tems de s'échauffer avant d'arriver à la tuyere , ne fondroit point & descendroit dans la trace dans le même état , ce qui feroit un dérangement considérable dans la fonte , & occasionneroit une perte de tems.

Jusqu'à ce que le bassin de l'avant-foyer & l'intérieur du fourneau soient pleins , le fondeur remue de tems en tems la matiere de bas en haut par dessous la pierre de l'œil , pour empêcher les mattes & les scories de s'y attacher , ce qui arrive ordinairement dans un fourneau nouvellement préparé. Il enleve aussi de tems en tems les scories dans la crainte qu'elles ne deviennent trop épaisses , & charge alternativement son fourneau de minerais , autant qu'il peut en supporter , & se conduit pour le nez & la fonte , ainsi qu'il est expliqué dans le VI^e Mémoire , §. XII & XV.

§. VI. Depuis quelques années l'on a introduit dans les fontes l'usage du charbon de terre qui a été employé avec succès. Il se charge en travers sur le devant du fourneau , comme la *schicht* ou journée dans le côté opposé , mais en très-petite quantité à la fois pour ne pas le surcharger ; car comme il ne brûle pas aussi vite que celui de bois , il s'en feroit un amas qui se mêleroit au minéral & boucherait le fourneau. Il ne doit jamais toucher le minéral , mais servir seulement à réfléchir une chaleur très-vive & occuper une place où il faudroit du charbon de bois. Nous parlerons ci-après de l'épargne qui en est résultée , mais on ne peut fixer ce que l'on doit ajouter : cette addition varie suivant le plus

ou le moins de fluidité des matieres & sa qualité ; car s'il est trop pierreux , on ne peut l'employer qu'en très-petite quantité & avec beaucoup de précaution (1).

§. VII. On a la bonne méthode de ne faire les percées que quatre fois au plus dans les 24 heures : le bassin de l'avant-foyer en est moins ébranlé , & n'est pas dans le cas d'être refait dans la quinzaine que dure la fonte. Les petits dommages qui occasionnent les scories se réparent à chaque fois que l'on perce , & ce qui contribue beaucoup à le conserver , c'est qu'on ne le fait jamais dans le même endroit mais à côté ; car il y reste toujours de la matiere qui se refroidit contre le bouchon & qui causeroit un ébranlement dans tout le bassin , si l'on vouloit y faire une ouverture , quelquefois si considérable qu'il faut le réparer entièrement. Par cette méthode l'on gagne du tems , & on épargne beaucoup de charbon ; il n'est besoin que de faire dans le fourneau une trace assez grande & des bassins plus profonds (2).

§. VIII. Quand il s'agit de percer , on nétoie le bassin de réception qui a été échauffé précédemment , on prépare deux bâtons à l'extrémité desquelles on met une pelote d'argille , & on arrête le vent des soufflets , en mettant un bouchon de terre devant la tuyere ; ensuite on introduit un fer pointu dans le canal de la percée , on l'enfonce d'abord doucement ; si le fondeur trouve de la résistance il se sert d'un marteau , il retire son fer pour laisser couler la matiere. Quand il ne paroît plus de celle-ci , & que les scories se présentent à l'entrée du canal , il rebouche aussi-tôt avec la pelote d'argille ; si l'une ne suffit pas il prend l'autre. On enleve

(1) C'est ici le cas de renvoyer le lecteur au Mémoire qui traite de cette matiere , contenu dans le premier volume de cet ouvrage , sous le titre de *Maniere de préparer le charbon de terre , pour le substituer au charbon de bois dans les travaux métallurgiques* , & de confirmer son emploi avec le plus grand succès dans les mines de cuivre du Lyonnais , sans aucun mélange.

(2) Cette méthode qui est en pratique dans les fonderies des mines de cuivre du Lyonnais , a été bien reconnue pour être la meilleure & la plus économique ; quelquefois même la fonte se continue jusqu'à trois semaines.

du bassin de l'avant-foyer les premières scories qui sont refroidies, & avec des ringards ou leviers de fer, on détache ce qui s'est figé dans la trace, le long des parois du fourneau & autour du bassin, ce qu'on nomme *offenbrück*, pour les jeter à fur & mesure sur la *schicht* ou journée, & les recharger avec le minéral. On en use de même pour les durillons *geschür*, ou matières qui n'ont pas acquies une parfaite fusion & qu'on retire du fourneau; elles forment un composé de mattes & de blende; cependant s'il y en a trop abondamment, on les réserve pour la fonte de la quinzaine suivante.

On raccommode le bassin de l'avant-foyer en y battant de la mauvaise brasque, & on redonne le vent aux soufflets; la matte est ensuite levée en gâteaux que l'on met de côté pour la laisser refroidir, & de chaque pièce on en prend un morceau pour le remettre au maître de la fonderie chargé d'en faire l'essai. Pour avoir la teneur en argent de chaque percée, on continue de procéder à la fonte jusqu'à ce que le mélange qu'on a mis en journées soit entièrement passé (1); c'est ordinairement le samedi qu'elle est achevée, & quelquefois le dimanche matin. On laisse descendre le minéral & les charbons jusqu'à la tuyère, & aussitôt que le nez est entièrement détruit on arrête les soufflets; on ouvre le devant du fourneau, & pendant qu'il est encore chaud on le nétoie autant qu'il est possible, on perce & on fait couler toutes les matières restantes.

§. IX. Le mélange fondu en 330 heures a consommé 81 charriots de charbon de bois, 24 tonnes de charbon de terre, & un chariot & demi de tourbe pour chauffer les fourneaux (2).

En comparant les anciennes fontes avec celles-ci, il est évident que par l'addition du charbon de terre, on a épargné 1728 pieds

(1) La durée de la fonte est de 15 jours sans interruption.

(2) Le chariot de charbon est de 108 pieds cubes, par conséquent 8748 pieds cubes pour le total; la tonne de charbon de terre étant de 3 pieds 8 lignes cubes, les 24 feront 87 pieds 4 pouces, & en tourbe 162 pieds cubes.

Consomma-
tion en char-
bons.

cubes de charbon de bois: on a retiré 560 quintaux de matte à 4 lots d'argent par quintal, ainsi qu'il a été reconnu par les essais de chaque pesée; ainsi le total contient 140 marcs, même produit que celui de l'essai des minerais; plus 7 marcs & 1 lot contenus dans les débris & autres matières de fourneau, qu'on a ajoutés au mélange.

L'avantage qui résulte de cette opération est d'avoir rassemblé tout l'argent contenu dans 1440 quintaux 5 huitièmes de minéral, en une masse de 360 quintaux, dont il est bien plus facile de le séparer par les procédés qu'on va détailler; un maître fondeur & son aide conduisent cette fonte.

§. X. Pour faire les essais des mattes & en connoître la richesse, on se sert d'un poids fictif divisé seulement en 100 livres, &c. tandis qu'elles sont pesées en grand avec un poids réel de 110 livres; d'où il suit que l'on trouve moins d'argent qu'elles n'en contiennent réellement; par exemple, dans le cas présent le poids de 110 livres a donné 560 quintaux de mattes, ce qui en fait 616 suivant le quintal de 100 livres; il y en a donc dans toute la masse 154 marcs au lieu de 140, que l'on compte de cette manière pour n'en avoir pas de moins en les fondant; car on fait qu'il en reste toujours dans les scories de la fonte de plomb par laquelle elles passent, mais qui se retrouve dans la fonte crue, puisqu'on y emploie les mêmes scories; ce qui est évident par l'augmentation considérable que l'on a. Outre les 14 marcs ci-dessus, il y a encore beaucoup d'argent dans les débris des deux fourneaux, qui n'est point compté, mais que l'on estime de 7 à 8 marcs; ainsi l'on voit que le roi a réellement une augmentation d'argent par la réunion des parties infiniment petites dont on a parlé.

§. XI. Les mattes crues provenant de cette fonte sont cassées en morceaux de la grosseur d'un poing, pesées & transportées dans un fourneau de grillage de 20 pieds 9 pouces de long, sur 10 pieds 4 pouces & demi de large: voyez la planche X, lettre D du Traité des fonderies de Schlutter. Sur l'aire de ce fourneau

Essais des
mattes.

Grillage des
mattes crues.

pavée de briques, on forme un lit de 108 pieds cubes de charbon sur lequel on met jusqu'à 450 quintaux de cette matre, qui par la quantité de soufre qu'elle contient, se grille facilement & comme d'elle-même. On n'y met en charbon que ce qu'il faut pour lui faire prendre feu; car si on en mettoit davantage ou que l'on ajoutât du bois, l'un & l'autre se brûleroit en pure perte sans en retirer aucun effet; la trop grande chaleur feroit fondre la matre sans la griller. Toute matre ou minéral grillé doit être spongieuse, c'est-à-dire, remplie de cavités; c'est la meilleure preuve que le feu a fait l'effet que l'on desiroit. Quand elle est refroidie, on fait un nouveau lit de charbon dans un fourneau semblable, pour lui donner un second feu, en observant de n'y mettre que celle qui n'a pu être grillée, & d'en séparer toute celle qui est prise ensemble & qui a acquis les qualités ci-dessus: elle l'est suffisamment pour la fonte avec le plomb; la matre de ce second grillage qui n'a pas été bien calcinée, est mise une troisième fois sur un lit de charbon, mais en en diminuant la quantité; celui-ci n'est que de 54 pieds cubes: il est tout simple que la consommation du charbon est moindre à chaque fois en raison de la diminution des matres.

Comme dans les livraisons des minerais, il se trouve beaucoup plus de pyrites pauvres en argent & en cuivre qu'il n'en faut, pour se procurer des mattes dans la fonte crue, on en fait griller une partie afin que par la dissipation du soufre & de l'arsenic, la quantité de matre soit réduite en un plus petit volume. On a aussi l'avantage d'avoir des scories, qui ne sont ni trop fluides ni trop épaisses, & qui par cette raison se séparent très-bien des mattes sans en retenir; conséquemment on évite d'en ajouter une si grande quantité au mélange, puisque les pyrites grillées en fournissent elles-mêmes de très-bonnes.

Calcination
des pyrites.

§. XII. On a deux manières de griller ces pyrites; la première qui ne concerne que les morceaux de la grosseur d'une noix, provenans du triage, se fait dans un fourneau de 10 pieds 4 pouces de longueur,

longueur, sur autant de largeur & 9 pieds 4 pouces de hauteur (*). Dans le mur de derrière il a six ouvertures à côté les unes des autres de deux en deux sur la hauteur, d'un pied sur 10 pouces qui répondent à une petite cheminée de 20 pouces en carré, à laquelle est adapté un conduit ou canal de 18 pouces de large, construit en briques, & recouvert avec des planches dont les jointures seulement sont bouchées avec de la terre; ce canal est enterré & se prolonge de 12 toises en faisant des sinuosités, & à son extrémité est une autre cheminée semblable à la première. On a deux de ces fourneaux à côté l'un de l'autre, auxquels le canal est commun; sur un lit composé de 107 pieds 6 pouces cubes de bois & 54 pieds cubes de charbon, on étend depuis 600 jusqu'à 800 quintaux de pyrites: l'ouverture de devant se ferme avec des briques que l'on range de façon à laisser un intervalle entr'elles pour le passage de l'air; par-dessus on met une épaisseur de deux ou trois pouces d'autres pyrites réduites en poudre & humectées, pour empêcher la fumée de passer au travers, & l'obliger à enfler le canal où le soufre se dépose en fleurs, ce qui fait une vraie sublimation. A mesure que les pyrites s'échauffent, on bouche en partie la première cheminée afin que le feu ne soit point étouffé; par cette cheminée il s'évapore quelques portions du soufre, sans pouvoir l'éviter, & quantité d'arsenic qui se sublime contre les parois; s'il se forme des fentes ou gerçures sur le grillage, on les bouche avec de nouvelles pyrites mouillées.

Ces grillages restent en feu pendant six semaines, deux mois & quelquefois plus; le soufre que l'on en retire est suffisant pour payer les frais, & lorsqu'on ne donne aux pyrites que ce seul feu de grillage, elles peuvent alors être employées au mélange de la fonte crue.

Pour la seconde méthode on a les mêmes fourneaux que ceux dont on se sert pour les mattes, & l'on n'y grille que les pyrites pilées ou réduites en très-petits morceaux, comme celles qui proviennent des bocards & du travail du crible, qui ne pourroient l'être avec si peu de bois que les précédentes.

Tome II.

Iii

(*) Pl.
XXIII, fig.
1 & 2.

Sur chaque sol de deux de ces fourneaux, on étend 40 quintaux de pyrites les plus grossières, sur lesquelles on arrange 80 pieds 8 pouces & demi cubes de bois de corde, & par-dessus 108 pieds cubes de charbon; on fait un nouveau lit de 40 quintaux de pyrite la plus fine, & un second de 130 quintaux de la grossière qui a été lavée au crible; le tout recouvert encore de 30 quintaux de *schlick*; ainsi les deux grillages sont composés de 480 quintaux. On met ensuite des charbons allumés autour des murs pour communiquer aux autres; par cet arrangement alternatif de pyrite grossière & menue, le feu agit par dessus & par dessous: il y reste 15 jours. Ces pyrites sont très-pauvres; car les 480 quintaux ne contiennent pas plus de 26 à 27 marcs d'argent. Nous pensons qu'on épargneroit du bois & du charbon, en opérant sur une plus grande quantité, sans craindre d'étouffer le feu qui se maintient aisément par l'abondance du soufre des pyrites.

SECTION V.

De la fonte riche.

§. I. Mélange des minerais riches en argent, avec ceux de plomb qui ont été grillés ensemble.

Mine de Séegen gottes hertzog Auguste.

classe.
2^e 24 quintaux 1 quart de minerai pilé avec des masses, consistant en minerai de plomb, quartz & pyrites, à 29 lots d'argent par quintal, fait 43 marcs 15 lots 1 gros.

Mine de Neüe Jahr Eléonora.

1^{re} 20 quintaux 2 livres minerai pilé comme le précédent, à 34 lots d'argent par quintal, fait 42 marcs 8 onces 2 gros.

Mine de Neü hoffnung gottes.

2^e 29 quintaux 7 huitièmes minerai lavé, à 7 lots par quintal, fait 13 marcs 1 lot.

73 quint.

Mine de Chûr prince Frideric Auguste.

classe.
2^e 17 quintaux 3 huitièmes minerai trié, consistant en spath & quartz, à 9 lots & demi d'argent par quintal, fait 10 marcs 5 lots.

Mine de Jûngen thorm hoff.

2^e 5 quint. 3 quarts minerai de plomb pilé avec des masses, à 25 lots & demi par quintal, fait 9 marcs 2 lots 2 gros.

97 quint. 1 quart & 2 livres. En argent 119 marcs 1 lot.

§. II. Noms & qualités des minerais de plomb, auxquels on ajoute ceux ci-dessus, pour en composer un mélange.

Mine de Gûtte Gottes stollen.

7^e 26 quint. minerai de plomb pilé avec des masses, contenant du spath, à 6 lots d'argent, fait 9 marcs 12 lots & 34 livres de plomb par quintal.

Mine de Lorentz gegen trûm.

31 quint. 3 huitièmes minerai de plomb passé au crible, à 2 lots d'argent par quintal, fait 3 marcs 14 lots 3 gros, tient 61 livres de plomb.

30 quint. 7 huitièmes minerai de plomb en *schlick*, à 2 lots & demi d'argent, fait 4 marcs 13 lots, tient 52 livres de plomb.

3 quint. 5 huitièmes pareil au précédent, à 1 lot & demi, fait 5 lots d'argent & 1 gros, tient 42 livres de plomb.

13 quint. 3 huitièmes *idem*, à 2 lots, fait 1 marc 11 lots 1 gros, tient 47 livres de plomb.

Mine d'Altemord grûbe.

35 quint. 1 huitième minerai de plomb passé au crible; à 4 lots par quintal, fait 8 marcs 12 lots 2 gros, tient 62 livres de plomb.

8 quintaux 1 quart minéral de plomb pyriteux passé au crible, à 2 lots, fait 1 marc, tient 47 livres de plomb.

Mines d'Himmels fürsten.

23 quint. 1 quart minéral de plomb pilé avec la masse, à 4 lots & demi, fait 6 marcs 8 lots 2 gros, tient 50 livres de plomb.

25 quint. 1 quart minéral passé au crible à 4 lots, fait 6 marcs 5 lots, tient 48 livres de plomb.

32 quint. 5 huitièmes schlick de plomb pyriteux de *Küh schacht*, à 1 lot & demi, fait 3 marcs 3 gros, tient 28 livres de plomb.

Mine de Jungen Saint-André.

7 quint. & demi minéral passé au crible, à 3 lots & demi, fait 1 marc 10 lots 1 gros, tient 58 livres de plomb.

3 quint. 1 quart pareil au précédent, à 1 lot & demi, fait 4 lots 3 gros, tient 29 livres de plomb.

2 quint. 3 quarts *schlick* de plomb à 2 lots, fait 5 lots 2 gros, tient 39 livres de plomb.

2 quint. 5 huitièmes minéral passé au crible de *Jungen David*, à 3 lots & demi, fait 9 lots, tient 53 livres de plomb.

3 quint. 3 huitièmes, même espèce de *Kirschbaum*, à 1 lot, fait 3 lots 1 gros, tient 33 livres de plomb.

7 quint. 3 quarts, même espèce de *Schluffel*, à 3 lots & demi, tient 1 marc 11 lots d'argent & 46 livres de plomb.

7 quint. 5 huitièmes, même espèce de *Haafen*, à 7 lots, fait 3 marcs 5 lots 1 gros, tient 60 livres de plomb.

362 quint. 1 huitième & 2 livres. Total 173 mar. 4 lots. 3 g. d'arg.

Grillage des
minerais ri-
ches.

§. III. Tous les minerais compris dans ce mélange sont trop riches pour être fondus sans avoir été grillés auparavant; on risquerait de perdre du fin. Il faut absolument les dégager d'une partie de leur soufre & arsénic, afin que l'argent se trouvant

débarassé des parties volatiles qui l'unissent aux fixes, se rassemble avec le plomb: on y procède comme il suit.

Après avoir divisé en trois parties égales les 362 quintaux un huitième & deux livres, & avoir fait dans trois fourneaux un lit de 180 pieds 4 pouces & demi cubes de bois, & par dessus 94 pieds cubes & demi de charbon, on y met une épaisseur de 4 pouces du mélange; on allume ensuite ces trois grillages qui restent en feu 3 ou 4 jours. Lorsqu'ils sont froids on arrange par dessus le minéral, la même quantité de bois & de charbon qui composoit le premier lit, & sur celui-ci on y étend le minéral du fourneau le plus près; sur la moitié du troisième grillage, on met la moitié du bois & du charbon que l'on y avoit employé la première fois, & l'autre moitié de minéral par dessus; de cette manière le feu agit dans tous les sens; celui qui étoit le plus près du bois la première fois, & qui n'a pu griller, se trouve précisément dessus & dessous. Pour lui donner un troisième feu, on fait un nouveau lit de bois & de charbon, que l'on augmente de moitié en sus; sur le premier on retourne tout le minéral des deux grillages qui avoient été mis ensemble, & sur le demi-lit celui du troisième grillage, de façon qu'il se trouve entièrement par-dessus.

§. IV. On a depuis quelques années une autre méthode de griller ces minerais dans un fourneau de réverbère, qui consomme à la vérité la moitié moins en bois & en charbon, mais on ne peut y donner un feu assez vif, qui est pourtant nécessaire pour en chasser l'arsenic sans crainte de faire une masse du total. Nous sommes néanmoins d'avis qu'avec de l'attention le minéral doit mieux s'y griller.

Lorsque le minéral est étendu sur l'aire de ce fourneau (*), on jette quelques bûches de bois par-dessus, & on fait du feu dans la chauffe avec du charbon de terre; on remue de tems à autre le minéral avec des rateaux de fer, par les quatre ouvertures marquées 6, que l'on bouche aussi-tôt après avec des briques; on renouvelle le charbon & le bois; en observant de donner un feu

Grillage des
minerais au
réverbère.

(*) Voyez la
Pl. XXIII,
fig. 3, 4, 5, 6,
& 7, & l'ex-
plication.

doux en commençant, dans la crainte que le minéral ne devienne pâteux.

On emploie 24 heures à griller 25 quintaux que l'on retire du fourneau par le côté opposé à la chauffe; on les remplace par une même quantité, & l'on continue cette opération jour & nuit. On distingue l'espece de minerais que l'on y grille, c'est toujours du *schlick* grossier & de celui qui a passé par le crible, & non du plus fin qui seroit emporté par la flamme, ni de celui en gros morceaux qui ne pourroit être attaqué par la chaleur. Il en est de même du minéral très-riche, on ne le calcine point dans ce fourneau; mais s'il l'est moins & qu'il contienne beaucoup d'arsenic, on le rôtit sans danger dans ceux à feu ouvert, ayant soin cependant de les bien mêler avec ceux de plomb.

§. V. Aux 362 quintaux 1 huitieme du mélange des minerais; contenant en argent 173 marcs 4 lots 3 gros, on a ajouté 270 quintaux de matte crue grillée 3 fois, contenant 70 marcs d'argent, & 128 quintaux de plomb ou œuvre pauvre d'une précédente fonte, contenant 92 marcs 7 lots d'argent; *en total* 335 marcs 11 lots 3 gros. A ce mélange on a ajouté encore 30 quintaux de litarge, & 60 quintaux de test ou cendre de coupelle imbibée de plomb.

Comme il y a beaucoup de ces minerais qui tiennent plus d'un marc d'argent, & que le lot au-dessus du marc n'a point été compté par l'essayeur, ainsi que nous l'avons dit, il en résulte une augmentation de 3 marcs 2 lots en sus de ce qui a été payé; par conséquent le total contient réellement 338 marcs 13 lots 3 gros.

On a mis sur la *schicht* ou journée 53 brouettées de scories de *halsbrück*, & 15 de celles d'une précédente fonte qui ont été fondues plusieurs fois.

Fonte: §. VI. Le mélange des minerais riches en argent avec ceux de plomb, est dans une proportion convenable pour s'unir ensemble; mais les trois grillages ne seroient pas suffisans pour que la

précipitation s'en fit sans qu'il restât beaucoup de mattes. On y supplée par l'addition des mattes crues, qui elles-mêmes doivent abandonner une quantité d'argent qu'elles contiennent; elles sont un composé de soufre uni au fer, de cuivre, d'arsenic, d'un peu d'argent & de zinc: on en fait un mélange pour les fondre avec les minerais ci-dessus. Il arrive que le soufre & l'arsenic qui y sont encore assez abondans s'unissent au fer des mattes & se scorifient; une partie du zinc se révivifie & s'unit au plomb, l'autre partie s'unit à une surabondance de soufre, d'arsenic, de cuivre & de fer, qui ont plus d'affinité avec ce demi-métal que le plomb, ce qui forme de nouvelles mattes qui participent de toutes les matieres de cette fonte; car elles retiennent du plomb & conséquemment de l'argent, on les nomme *mattes de plomb*.

§. VII. Le fourneau dont on se sert pour cette fonte est le même qui a servi à la fonte crue; comme il est alors plus large, le plomb est moins dans le cas de se scorifier. La tuyere (1) se place à 15 pouces au-dessus du niveau du bassin de l'avant-foyer, avec une inclinaison de demi-pouce ou 3 degrés & demi; cette hauteur est, dit-on, nécessaire pour fondre les minerais; mais ce qu'il y a de certain, c'est qu'elle contribue beaucoup à la scorification du plomb, ainsi qu'il est prouvé par la richesse des scories. On observe d'ailleurs de modérer l'action du vent; la profondeur de la trace doit être coupée de 16 à 17 pouces, & celle du bassin de 11 à 13, en laissant en dessous une épaisseur de brasque de 3 pouces pour le siege du nez, afin que les matieres qui se refroidissent & celles qui ne sont pas bien fluides, puissent facilement se détacher, & ne s'engagent point dans les murs du fourneau; du reste on procede comme pour la fonte crue.

§. VIII. Les 128 quintaux d'œuvre pauvre que l'on a ajoutés, ont été divisés pour chaque percée, & chaque partie a été

(1) La tuyere est de 11 pouces de longueur & 12 pouces de largeur sur le derrière, sur 7 pouces 2 lignes de hauteur, & sur le devant 1 pouce deux tiers sur 2. & demi de large, 4 lignes d'épaisseur sur le derrière, & un bon pouce sur le devant; elle pèse 50 à 60 livres.

Mattes de
plomb.

chargée peu de tems avant les percées; de cette façon le plomb s'enrichit beaucoup mieux qu'en le mettant dans l'avant-foyer, comme cela se pratiquoit du tems de Schlutter; car ce métal peut saisir l'argent du minéral, & des mattes en passant au travers du fourneau, & dans le bassin on ne fait que l'étendre dans un plus grand volume, puisque le plomb passe sous les mattes, & par cette raison ne peut s'y unir. La litharge & le test sont également chargés sans addition, quelque tems avant la percée.

A mesure que la matre se refroidit dans le bassin de réception, on enleve les gâteaux avec des fourches de fer; on écume & lorsque le plomb n'est plus rouge, on le puise avec un cuiller de fer enduit d'argille pour le verser dans des moules de fer demi-sphériques. Le bassin étant à peu près à moitié, le fondeur en met dans d'autres petits moules creusés dans une brique, pour être remis au maître de la fonderie qui en doit faire l'essai, pour connoître le produit de chaque percée, qui a lieu toutes les huit heures: les scories qui tiennent encore 12 à 13 livres de plomb par quintal sont jettées sur la *schicht* ou journée; s'il y en a de surplus, elles sont mises à part pour la fonte crue. Le plomb qui est vitrifié se révivifie par le phlogistique des charbons, & s'unit à la matre qui l'empêche de se florifier de nouveau, & quoique toutes les scories soient refondues, il y a toujours une perte réelle du plomb à chaque vitrification; il seroit bien important de parvenir à rendre les scories moins riches. Quant aux *geschür* ou durillons & les *offenbrück* ou matieres que l'on a détachées des fourneaux, elles sont toutes rassemblées avec les scories; de la fonte de ce mélange les 3 fourneaux en ont produit 33 brouettées, & 24 de celles qui sont mêlées avec la brasque, & qui contiennent encore beaucoup de matre.

C'est ordinairement le jeudi matin que l'on a achevé de fondre le mélange avec ses additions; on compose alors une *schicht* ou journée avec les 57 brouettées ci-dessus, & les mattes provenant de cette fonte; c'est ce qu'on nomme *changer les mattes*,

Les

Les nouvelles mattes, les scories & les débris que l'on obtient sont mis à côté de la *schicht* pour en former une autre, & le plomb qui en provient est assez riche pour être affiné (1): comme il est trop embarrassé dans les mattes par le soufre, l'arsenic, le fer, le cuivre & le zinc, on ajoute à la seconde fois qu'on les change, de la litharge & du test, afin que le plomb se faisisse de tout l'argent qui y est contenu; alors elles sont plus pauvres & l'œuvre que l'on en retire l'est trop pour être affiné.

§. IX. Le mélange fondu en 137 heures dans trois fourneaux, a produit 275 quintaux 7 huitiemes d'œuvre, contenant 314 marcs 4 lots d'argent, & 66 quintaux de matre de plomb à 5 lots, ce qui fait 20 marcs 10 lots; mais il y avoit 338 marcs 13 lots 3 gros, il est donc resté dans les scories & dans les débris 3 marcs 15 lots 3 quarts qui se retrouvent dans une fonte suivante. On a consommé 4014 pieds cubes de charbon de bois, & 43 pieds 8 pouces cubes de charbon de terre, qui, à ce que l'on prétend, en ont épargné 1296 des premières.

§. X. Ces mattes changées & refondues plusieurs fois tiennent encore 4 à 5 lots d'argent par quintal, 12 à 16 livres de plomb & 7 à 8 livres de cuivre, de l'arsenic, du soufre, du zinc & du fer; on les grille de 5 jusqu'à 8 fois; ce qui dépend du plus ou moins de fusibilité; ce sont les mêmes fourneaux de grillage qui servent à cette opération, dans lesquels on fait un lit de 81 pieds cubes de charbon, & par dessus 300 quintaux de matre; à chaque feu on augmente un peu le charbon, de sorte que le sixieme est composé de 99 pieds cubes. On retourne cette matre alternativement d'un grillage à l'autre, & dans la crainte de la mettre en fusion, ce qu'il faut toujours éviter, on n'y emploie point de bois.

Le fourneau pour la fonte est le même que celui du travail du

(1) Nota. Le plomb pour être affiné doit tenir au moins 1 jusqu'à 2 marcs d'argent par quintal, s'il est moins riche il est fondu la semaine suivante; les 138 quintaux d'addition au mélange provenoient du changement des mattes.

Tome II.

Kkk

égaleM.
snir 11009
fontProduit de
la fonte.Fonte des
mattes de
plomb;Haut four-
neau.

plomb, & est accommodé de la même manière; la seule différence est dans la trace qui doit être creusée de 20 à 21 pouces depuis la tuyère, & le bassin de l'avant-foyer de 12 à 15 pouces & demi de profondeur: on y fond dans une semaine le mélange suivant.

302 quintaux matte de plomb qui a été grillée 6 fois, & qui tient en total 80 marcs 11 lots 2 gros d'argent.

52 brouettées de scories provenant de la fonte de cuivre.

129 dites, provenant de la fonte de plomb, mais changées & fondues plusieurs fois.

40 dites, du même travail à mesure qu'elles se refroidissent.

64 quintaux de litharge que l'on a ajoutée pendant la fonte, par division pour chaque percée qui est réglée de 8 heures en 8 heures; on en charge, par exemple, 3 ou 4 quintaux avant de percer.

La durée de cette fonte a été de 130 heures: elle a produit 69 quintaux de plomb cuivreux qui à 12 lots par quintal, font 51 marcs 12 lots; plus 61 quintaux matte de cuivre, à 7 lots & demi, font 28 marcs 9 lots 2 gros; & ces deux sommes ensemble 80 marcs 5 lots 2 gros; par conséquent une différence de 6 lots en déficit de ce que les mattes contenoient, qui se retrouvent en supplément dans une autre fonte.

§. XI. On a consommé pour le grillage des 302 quintaux de matte à 6 feux, 612 pieds cubes de charbon de bois, & pour les fondre 2277, avec 6 tonnes de charbon de terre, ou 21 pieds 10 pouces cubes.

§. XII. Le plomb ou œuvre que l'on retire n'étant pas assez riche pour être affiné est fondu de nouveau, mais en petite quantité à la fois, & on y trouve un double avantage; celui de s'enrichir & d'en retirer une partie du cuivre qui y étoit contenu. Ce métal rencontrant du soufre & du fer avec lesquels il a plus d'affinité qu'avec le plomb, s'y unit pour abandonner ce dernier: il en reste cependant une partie qui est comme perdue; car en se scorifiant dans l'affinage, il se mêle à la litharge avec laquelle il est

vendu. Quant à celui qui reste dans celle dont on se sert pour addition dans les fontes, on en profite peu; car il est tellement scorifié qu'il est en partie irréductible.

Le plomb que l'on obtient de cette fonte des mattes, est un plomb cuivreux contenant argent, du *speis* (1) qui le furnage, une matte de 25 à 30 pour cent en cuivre unie à du fer, du soufre, de l'arsenic, du zinc & du plomb; cette matte ne diffère de celle de plomb que par les proportions; dans la première le plomb y dominoit, dans celle-ci c'est le cuivre: il est vrai que le volume en est moindre, mais on a consommé une grande quantité de charbon, & l'on a perdu évidemment du plomb, sur-tout dans les changemens de la fonte des mattes; il s'en perd aussi à chaque feu de grillage.

§. XIII. La méthode qui nous paroît la plus avantageuse pour traiter les mattes de plomb, seroit celle du haut Hartz que l'on trouve décrite dans le Traité des fonderies de Schlutter, page 420, & qui est aussi usitée à Sainte-Marie aux mines. Plusieurs raisons devroient engager à l'adopter même en la perfectionnant; on épargneroit du charbon, & on éviteroit une perte considérable de plomb; d'ailleurs le zinc qui par des calcinations réitérées se réduit partie en chaux irréductible, & partie en chaux qui se révivifie dans la fonte, se vitrifieroit ou prévienendroit encore la perte d'une grande quantité de cuivre; car les mattes en sortant de l'affinage, seroient fondues avec des matières tenant plomb, qui en extrairoient une bonne partie de l'argent, sans qu'il y eût à craindre qu'il se mêlât beaucoup de cuivre avec le plomb; le soufre & le fer le retiendroient. On auroit aussi bien moins de *speis*, parce que la majeure partie de l'arsenic seroit emportée par le vent des soufflets, ce qui seroit un avantage, puisque ce *speis* contient toujours un peu d'argent que l'on ne peut en séparer qu'avec perte. Cette méthode enfin est sans contredit celle qui se

(1) Le *speis* est un composé en grande partie d'arsenic, de fer, avec un peu d'argent & de cuivre.

Mélange
pour une
fonte.

Produit de
la fonte.

Produit de la
fonte.

Produit de
la fonte.

Produit de
la fonte.

Speis, ce que
c'est.

Fontes

Fontes
de la fonte

rapporte mieux aux principes de chymie, qui doivent être la base de toutes les opérations de Métallurgie.

S E C T I O N V I.

De l'affinage de l'argent.

§. I. Le fourneau d'affinage est le même que celui qui est représenté sur la planche XLVI du Traité des fonderies de Schlutter; on y a seulement ajouté une chauffe pour y mettre le bois, & comme il diffère un peu dans les proportions, nous en donnerons les principales. Sa hauteur depuis le sol de la fonderie jusqu'au niveau de la cendre qui forme la coupelle, est de 3 pieds 4 pouces, & de 12 pouces au-dessus sur 16 d'épaisseur; cette partie est en brique. L'ouverture de la chauffe dans le fourneau pour le passage de la flamme, a en largeur 4 pieds 4 pouces sur 11 pouces de hauteur; celle du passage de la litharge 14 pouces, & celle vis-à-vis la chauffe est de 10 pouces de large. Il y en a encore une contre le mur où sont les soufflets, qui par une direction oblique répond aux tuyeres; elle ne sert que dans le cas où il s'attache de la litharge aux papillons. Elle est de 4 pouces en carré, & est ordinairement bouchée avec de l'argille; le diamètre de la coupelle vis-à-vis des soufflets est de 8 pieds 3 pouces, & de 7 pieds 7 pouces en face de la chauffe; car le mur fait une section au cercle, & prend en dedans 8 pouces depuis la circonférence. Le mur qui sépare la chauffe de la coupelle a 10 pouces d'épaisseur, & la chauffe 16 pouces de largeur; le chapeau de fer s'élève de sa base de 7 à 8 pouces; au lieu d'une couche d'argille que l'on faisoit anciennement au-dessous de la cendre, on y arrange seulement des briques de champ très-jointes ensemble, ce qui facilite bien mieux l'évaporation de l'humidité, qui s'échappe dans les foupiraux ou ventouses.

§. II. Sur six tonnes ou barriques de cendres (1), on en ajoute

(1) Cette mesure est de 2 pieds 9 pouces 11 lignes cubes, ce qui fait pour les sept barriques 19 pieds 9 pouces 7 lignes.

une de chaux éteinte; on mêle bien le tout ensemble & on l'humecte à plusieurs reprises, c'est-à-dire, à quelques heures d'intervalle, de façon que la cendre puisse se peloter dans la main sans s'y rendre adhérente; la chaux sert à lui donner assez de consistance, pour que la coupelle puisse résister contre les impuretés du plomb. On n'emploie pas à chaque affinage la même quantité de cendres; car on fait servir celle qui n'a pas été imbibée dans une précédente opération que l'on a retirée du fourneau: on en garde cependant un peu de la sèche pour le besoin.

Les deux tuyeres sont placées de façon que celle qui est du côté opposé à la chauffe, est de demi-pouce plus basse que l'autre, afin que le vent puisse mieux chasser la litharge vers le passage, autrement il en resteroit une trop grande quantité. On leur donne au plus deux degrés de pente, on les met en dedans de la coupelle à 17 pouces l'une de l'autre en partant de leur centre; chacune d'elle a un papillon (1) pour diriger le vent des soufflets sur le bain de plomb.

Pour former la coupelle on commence par bien nettoyer le sol de briques, dont on bouche les petites fentes & que l'on arrose avec de l'eau; on y porte alors la cendre que l'affineur range circulairement en commençant du côté de la tuyere, il l'égalise avec les mains, & lui donne à vue l'inclinaison qu'elle doit avoir vers le centre; il la presse ensuite avec les doigts, & en ajoute dans les endroits où il n'y en pas assez. Il prend alors un rateau de fer un peu chaud, & bat cette couche en allant du centre à la circonférence, & de la circonférence au centre & circulairement; il prend ensuite un crible qu'il remplit de cendre sèche du précédent affinage, & les tamise sur toute la surface de la coupelle; il en met environ deux trogs, qu'il étend le plus également qu'il lui est possible avec un rateau de bois; il bat de nouveau & balaye ce qu'il y a de trop; il fait une nouvelle couche de cendre neuve bien

(1) On nomme papillon une petite plaque de fer mobile suspendue devant le trou de la tuyere.

Fourneau.

Préparation de la coupelle.

Préparation de la coupelle.

fêche & criblée qu'il bat plus fortement & qu'il étend également; pour lors il prend un piston de bois de 5 à 6 pouces de diametre, & frappe de nouveau sur toute la coupelle, jusqu'à ce que le doigt ne puisse y faire aucune impression. Il examine si rien n'embarrasse le jeu des papillons, après quoi avec un morceau de fer demi-sphérique & tranchant d'un côté, il racle toute la coupelle pour enlever les inégalités; il prend ensuite un niveau pour connoître si elle a une pente égale vers le point où la trace doit être faite, ou autrement il se sert d'une petite boule qu'il fait rouler en partant de la circonférence, & remarque l'endroit où elle s'est arrêtée. Il répète cette opération dans plusieurs endroits, & si la boule s'arrête au même point, il lui sert de guide pour former la trace qui se fait toujours de 3 ou 4 pouces plus près des soufflets que ne l'est le centre de la coupelle, sinon il coupe de la cendre où il y en a trop; il égalise l'endroit de la trace, & de ce point qui doit être le plus profond, il en décrit avec un compas la circonférence, que l'on proportionne à la quantité d'argent qui doit résulter d'un affinage; c'est le maître de la fonderie qui détermine cette mesure: il la creuse de 2 lignes de profondeur & bien également, ce qu'il reconnoît avec le niveau. Il balaie ensuite les cendres qu'il a enlevées de la trace, & nettoie toute la surface de la coupelle, sur laquelle il répand une *trog* de cendre tamisée bien fêche qu'il étend avec les mains, qui d'une part emporte toute l'humidité & de l'autre la rend plus unie.

§. III. La coupelle étant ainsi préparée, l'affineur y arrange les pièces ou lingots de plomb, en plaçant les côtés convexes sur le sol, & on en forme deux rangs l'un sur l'autre; il y met par-dessus un panier de charbon & quelques-uns d'allumés, qu'il recouvre de plusieurs bûches de bois. Il place ensuite le chapeau de fer à l'aide de la grue qui le soutient & le lute avec de l'argille; il garnit la chauffe de charbon de terre, & fait agir lentement les soufflets, ce qu'il augmente peu à peu, & en mettant du bois sur le bain de plomb; il lui donne enfin un grand feu, & lorsque le

plomb est bien chaud, il en nettoie la surface avec un râteau de bois (1) & en enlève exactement toutes les impuretés: ce n'est qu'après 2 heures & demie, même 3 heures, que le plomb acquiert ce degré de chaleur; on cesse alors de mettre du charbon de terre dans la chauffe, mais seulement du bois, de façon qu'il donne pendant une demi-heure une forte chaleur; tems à peu près nécessaire pour que les scories nommées *abstricht* soient en partie formées. Lorsqu'il y a deux travers de doigts de la circonférence de la coupelle imbibés de plomb, & que l'on apperçoit beaucoup de ces scories sur le bain, on les fait couler par le passage; on en retire jusqu'à 3 quintaux, d'un affinage de 60 à 70 quintaux d'œuvre. Après les scories viennent les litharges noire, jaune & rouge, & l'on continue en donnant tantôt chaud & tantôt froid, suivant que l'opération l'exige: le degré de chaleur ne peut être déterminé; car il y a des plombs qui en demandent plus que d'autres, par exemple, s'ils contiennent beaucoup d'arsenic, il leur en faut un moindre que pour ceux qui seroient purs.

Pour entretenir la chaleur & l'augmenter, on met du bois autour de la coupelle à mesure que le bain diminue, & principalement à la fin de l'opération, où elle est nécessaire pour que l'argent fasse son éclair: aussitôt après on arrête les soufflets, & à l'aide d'un canal de bois, on fait couler de l'eau chaude délayée avec un peu d'argille, sur les bords de la coupelle & qui se rend sur l'argent. Lorsqu'on le soupçonne assez figé, on introduit dans la trace une baguette de fer pour enlever la pièce, que l'on nettoie tout de suite dans une eau froide courante; la précaution que l'on prend de se servir d'eau chaude paroîtroit inutile, puisqu'en passant sur la coupelle avant que d'arriver sur l'argent, elle acquiert suffisamment de chaleur; mais il faut observer que l'eau froide pourroit occasionner des fentes à la coupelle, dans lesquelles l'argent s'introduiroit avant d'être figé.

(1) C'est un morceau de bois d'environ un pied, qui est fixé à l'extrémité d'une baguette de fer.

L'argille que l'on mêle à l'eau est moins sujette à faire sauter l'argent.

Cet argent est porté au laboratoire où il est pesé & marqué du nom de la fonderie d'où il provient, & envoyé à Freyberg pour y être raffiné ou brûlé.

Produit de
l'affinage.

§. IV. 66 quintaux un quart de plomb qui tenoient 75 marcs d'argent, ont produit une piece du poids de 85 marcs 13 lots, 9 quintaux de litharge rouge, 5 quintaux de la jaune, 4 quintaux de la noire & 30 quintaux de la jaune & de la rouge mêlées, que l'on met à part pour être révivifiées : plus 22 quintaux de test ou cendre de coupelle imbibée & un quintal d'*abstricht* ; d'où il résulte qu'il y a eu réellement une perte d'environ 18 quintaux de plomb, en comptant même que la litharge rend les trois quarts en plomb & le test la moitié. La piece d'argent ayant été raffinée au titre auquel il est livré à la monnoie, a pesé 76 marcs 14 lots 1 gros, ce qui feroit en argent le plus fin 75 marcs 8 lots 2 gros 1 denier ; il y a donc une augmentation de 8 lots 2 gros, ce qui ne paroîtra pas étonnant si l'on fait attention que les essais ont été faits avec un poids fictif, dont le quintal est divisé en 100 liv. &c. tandis que ce qui a été affiné a été pesé avec le poids réel de 110 livres. L'augmentation d'argent devoit même être plus considérable, mais il en a resté dans la litharge & le test ; c'est aussi par cette raison que l'on a un poids différent pour les essais, afin qu'on ne trouve pas de la diminution apparente dans l'opération : les litharges tiennent ordinairement demi-gros d'argent par quintal, & les cendres de coupelle imbibées depuis un gros jusqu'à trois gros.

Cet affinage n'a consommé que 110 pieds cubes de bois de corde de 4 pieds de longueur, & 3 pieds 7 pouces cubes de charbon de terre ; sa durée est de 14 à 16 heures, ce qui dépend des matieres qui sont unies au plomb, & qui facilitent ou retardent la vitrification.

SECTION

SECTION VII.

Du rafraîchissement ou révivification des litharges, des cendres de coupelles imbibées & des abstrichts.

§. I. Il est rare que l'on fasse une fonte à part des litharges & des cendres de coupelles imbibées, & principalement de ces dernières ; car elles sont toujours employées pour addition dans les différentes fontes de plomb. A l'égard des litharges rouges & jaunes, elles se vendent plus avantageusement que le plomb que l'on en retireroit ; ainsi on ne les révivifie que dans le cas où l'on a besoin de ce métal à la fonderie de liquation, ou lorsqu'on a surabondamment de la noire pour les additions : cependant comme cela arrive quelquefois dans l'année, il est à propos d'en décrire le procédé.

§. II. Si on a une certaine quantité de litharge à réduire, depuis 6, 7 jusqu'à 800 quintaux, on se sert du haut fourneau ; mais pour une moindre, on préfère le fourneau courbe.

Le haut fourneau se prépare de la même maniere que pour la fonte du plomb, avec la différence que l'on en enleve toute l'ancienne brasque pour en mettre de la nouvelle, que l'on bat plus fortement pour que le plomb ne puisse y pénétrer. La tuyere se place horizontalement à 14 pouces & demi de hauteur, avec une inclinaison de deux degrés ; la trace est creusée de 20 pouces & demi, & le bassin de 15 & demi : on laisse 2 pouces de brasque d'épaisseur sous la tuyere pour le siege du nez, & environ un pouce de chaque côté du fourneau. Il y a deux bassins de réception pour avoir le tems de vider l'un, pendant qu'on perce dans l'autre.

Fourneau.

§. III. La *schicht* ou journée se fait de 7 à 800 quintaux de litharge, sur lesquels on met 35 à 40 brouettées de scories les plus fluides ; le fourneau étant suffisamment échauffé, on le remplit aux deux tiers de charbon, & par-dessus deux scories pour former le nez, on recouvre de charbon & on charge de la *schicht* ;

Tome II.

L 11

on perce après la troisieme charge & de fuite. Les scories qui proviennent de cette fonte sont fort riches, puisqu'elles contiennent 20 à 24 livres de plomb par quintal, & non 80 livres comme le dit Schlutter, page 411; car ce seroit plus que le verre de plomb. Les litharges achevées d'être fondues on termine la semaine par le changement ou refonte des scories, qui tiennent encore après 10 à 12 livres de plomb très-impur, elles servent à d'autres fontes, mais en petite quantité; le plomb est versé dans des lingotieres.

On consume pour la quantité ci-dessus, 1512 pieds cubes de charbon de bois, & on en retire communément environ 600 quintaux de plomb.

On perd nécessairement beaucoup de plomb par cette méthode; il vaudroit bien mieux faire cette réduction dans un fourneau très-bas, & n'y donner qu'un degré de chaleur convenable, & n'y faire aucune addition de scories qui demandent plus de chaleur & auxquelles le plomb se scorifie. On ne fait point de fonte à part des cendres de coupelle imbibées, à peine suffisent-elles pour les additions nécessaires dans les fontes.

§. IV. La fonte des *abstrichts* n'a lieu que lorsqu'on en a à peu près 120 quintaux & plus; on risqueroit beaucoup si on vouloit les mêler dans celle du plomb, elles sont trop chargées d'impuretés. On se sert d'un haut fourneau préparé pour le travail crud; la *schicht* est composée, par exemple, de 120 quintaux de ces scories, & de 12 brouettées de celles qui ont été fondues plusieurs fois, & qui proviennent de la fonte des litharges; plus 8 pieds 5 pouces 9 lignes cubes de chaux pour servir d'absorbant.

§. V. Les plombs qui résultent de ces deux fontes, sur-tout de celle des *abstrichts* étant trop impurs pour les vendre, on les fait auparavant liquéfier. Cette liquation se fait sur un foyer de 4 pieds 2 pouces de long, sur 3 pieds 9 pouces de large, entouré de murs de 2 pieds 2 pouces de hauteur; entre ces murs est une aire qui s'incline du côté d'un bassin de réception, préparé comme elle avec de la brafque; on met du charbon sur l'un & l'autre pour les

Fonte des scories ou *abstrichts*.

Liquation de plomb impur.

faire sécher, & on arrange du bois de corde sur l'aire en les faisant porter sur les murs; on en met d'autre par-dessus en travers, sur lequel on pose les pieces de plomb; on fait du feu, le plomb ne tarde pas à dégoutter & vient couler dans le bassin, où on laisse du charbon allumé pour qu'il ne se convertisse pas en chaux. On écume la surface du bain, & on puise le métal pour le verser dans des lingotieres; on doit avoir une attention particulière de n'employer qu'un feu bien modéré, afin que les impuretés restent sur l'aire, ou du moins si elles sont entraînées que l'on puisse en écumant les retirer du bain.

Quelque précaution que l'on prenne pour purifier le plomb des *abstrichts*, il reste encore très-cassant; s'il tient 1 ou 2 lots d'argent, il sert d'addition dans les fontes de plomb; si au contraire il ne tient qu'un demi ou quart de lot, il est réservé pour la vente.

Le plomb dont on se sert pour les essais est pris sur celui qui a été révivifié, & que l'on affine de nouveau pour l'appauvrir davantage: de cette dernière litharge révivifiée on obtient un plomb qui ne tient alors que 4 grains & demi; c'est celui qu'on grenaille & qu'on partage entre tous les essayeurs.

§. VI. Le grillage des mattes est très-dispendieux. On n'opere que sur 50 quintaux à la fois, & on leur donne jusqu'à 16 feux & même 30 lorsqu'elles sont très-pauvres; d'où il résulte une consommation considérable en bois & en charbon, dont on épargneroit une bonne partie, si on grilloit dans un seul fourneau 300 & 350 quintaux de ces mattes. Il seroit également bon de les affiner comme il a été dit qu'on pourroit le faire de celles de plomb, ainsi que cela se pratique à Saint-Marie aux mines.

§. VII. La fonte de ces mattes se fait dans un fourneau courbe, dont la hauteur totale depuis le sol de la fonderie est de 11 pieds 3 pouces, sa profondeur intérieure de 2 pieds 2 pouces, & sa largeur de 20 pouces trois quarts. La pierre qui forme l'encaissement est enterrée de 6 pouces, & élevée de 21 au dessus du sol; il se charge par le côté comme les hauts fourneaux, & a également

Plomb choisi pour les essais.

Grillage des mattes de cuivre.

Fonte des mattes.

un renflement dans sa largeur du côté de la tuyere, il est seulement plus petit. La brasque est composée d'une partie d'argille sur deux de charbon; la tuyere se place à 9 pouces ou 9 pouces & demi au-dessus du niveau du bassin de l'avant-foyer, avec une pente de 5 à 6 degrés; la trace se coupe de 20 à 21 pouces, & on donne au bassin 14 à 15 pouces de profondeur.

§. VIII. On fond dans ce fourneau 3 ou 4 *schicht*s ou journées de suite qui sont composées de même; il suffira d'en donner un exemple.

30 quintaux de matte de cuivre grillés 15 fois, tenant 8 lots par quintal, fait 15 marcs.

2 quintaux de matte riche à 8 feux, à 4 lots, fait 8 lots; total 15 marcs 8 lots.

A ce mélange on a ajouté six brouettées de scories d'une bonne fusion, mais un peu épaisse, & deux brouettées d'une fusion très-claire.

§. IX. On chauffe le fourneau pendant six heures, & l'on commence la fonte comme il est d'usage, en observant de conserver le nez court, ferme & clair, pour ne pas laisser refroidir la matte, attendu le peu de profondeur du fourneau. Si la fonte étoit trop fluide, il faudroit ajouter des premières scories, & dans le cas contraire, moins de celles-ci & plus des autres; mais en général il faut éviter d'en mettre trop, la journée fera plutôt passée & le cuivre a moins le tems de se refroidir dans la trace & le bassin; car l'on ne fait la percée que quand la quantité ci-dessus est entièrement fondue, & on commence tout de suite un autre mélange. On leve une ou deux feuilles de matte qui se trouve par-dessus le cuivre, & avec une baguette de fer que l'on trempe dedans, on prend le premier essai, on répand de l'eau par-dessus & on enlève la première pièce lorsqu'elle est assez figée; on en prend un second de la même manière en observant de n'enfoncer la baguette que de la profondeur égale à la pièce qu'on doit lever, & ainsi de suite pour chaque pièce: ce cuivre est ensuite essayé par

Mélange de la fonte.

Ind. sur
S. sur mot
.2.

schicht
ob. en
enrich

schicht
ob. en
enrich

le maître des fonderies; les scories qui en proviennent sont employées dans le travail du plomb.

On a retiré de cette fonte dont la durée a été de 7 heures, & en une seule percée, 10 quintaux de cuivre noir, tenant 22 lots d'argent par quintal, ce qui fait 13 marcs 2 lots; en outre 5 quintaux de matte riche à 4 lots, 1 marc 4 lots, & en total 15 marcs; ainsi il manque 8 lots qui ont resté dans les scories, & les débris de fourneau.

On a consommé 180 pieds cubes de bois.

§. X. Ce cuivre noir est très-plombeux & fait un déchet au raffinage de 20 à 25 pour cent. Quelquefois il est livré à la fonderie de liquation de *Grünenthal*, où il est payé suivant sa teneur en cuivre & en argent, d'autres fois il est raffiné pour être vendu à la monnaie de Dresde; dans le dernier cas il suffit de le faire ressuier dans le fourneau à cet usage, pour en séparer tout le plomb possible, & on le raffine après sur le petit foyer. La rosette qui en provient est fondue de nouveau sur le même foyer, d'où on le prend pour le verser dans une caisse où il passe un courant d'eau à l'effet de le grenailier. Cette opération demande beaucoup de précautions & d'adresse de la part du raffineur.

§. XI. Il arrive quelquefois, mais rarement, que lorsqu'on a des mattes crues en trop grande quantité, que l'on veut réduire en un plus petit volume pour concentrer les métaux qu'elles contiennent, on les fait calciner deux ou trois fois, & on les fond dans un haut fourneau, avec un mélange de matières & scories d'une fusion un peu épaisse, afin qu'elles retiennent le plus d'argent qu'il est possible. Il en est de même quand on a trop de pyrite, on en fait griller une partie pour avoir moins de matte, & l'on a l'avantage d'ajouter moins de scories dans le mélange.

SECTION VIII.

Du raffinage de l'argent à Freyberg.

§. I. L'argent s'y raffine sur un foyer semblable à celui qui est

Produit de la fonte.

Grenailier le cuivre.

Enrichir les mattes crues.

représenté sur la planche III, lettres AB du Traité de Docimacie de Schlutter; on forme le test avec six parties de cendres de bois, & une de cendre d'os bien lessivées & tamisées. Le tout étant bien mêlé & humecté, on le met dans un poëlon de fer qui a auparavant été arrosé, & on le bat fortement avec un marteau de fer bien uni, en observant de ne point mettre la cendre par couche, mais en une seule fois; les tests sont toujours préparés 15 jours d'avance. Ayant coupé de la cendre pour former un vide capable de contenir l'argent que l'on a intention de brûler, on y tamise un peu de cendre d'os qu'on y rend adhérente par le moyen d'une boule de laiton qu'on y fait mouvoir du centre à la circonférence; on place le test à 2 doigts en dessous de la tuyere, & on le garnit tout autour de cendres pour le consolider: on y arrange l'argent en morceaux, en laissant un espace entre lui & la tuyere pour y mettre du charbon, dont on le recouvre en quantité suffisante pour le faire fondre sans qu'on soit obligé d'en ajouter. Lorsqu'il est bien en fusion, on retire les charbons auxquels on substitue des morceaux de bois de pin, que l'on met en travers du test & en angle droit de la tuyere; on continue de souffler, l'argent est bientôt raffiné. Lorsqu'on veut augmenter le degré du feu, on ôte le bois à moitié consumé pour en mettre d'autre, & pour accélérer l'opération, on a grand soin de remuer souvent dans le fond du test avec un fer recourbé en spirale.

Lorsque le bain est bien clair, on y ajoute environ 3 lots de cuivre grenailé sur 50 marcs d'argent, ce qui ne peut être déterminé au juste; cela dépend de la quantité de cuivre que cet argent contient déjà par lui-même. L'on chauffe encore un peu & l'on prend différentes épreuves, en trempant une baguette de fer froide dans le bain, pour reconnoître s'il est au titre auquel il doit être livré à la monnoie; ils connoissent ce point par la grande habitude, à des taches noires & blanches.

On arrête les soufflets, on ôte le bois & le charbon, on laisse figer l'argent que l'on acheve d'éteindre avec de l'eau de savon

chaude, on retire le culot pour le mettre dans de l'eau froide, & on le nétoie avec une brosse; on le fait ensuite sécher.

Le même soufflet peut servir à deux foyers à la fois, comme il est expliqué dans Schlutter: on raffine ordinairement sur ces deux tests, la piece d'argent provenue d'un affinage que l'on partage en deux également, ce qui peut faire environ 45 à 50 marcs pour chacun.

C'est ordinairement le jeudi de chaque semaine que l'on commence à brûler l'argent des trois fonderies; le maître raffineur en présence de l'assesseur pese les culots d'argent, & les fait porter chez le trésorier où se trouve l'essayeur du roi, qui en coupe en dessus & dessous pour les essayer au titre. Les lingots sont portés à la monnoie de Dresde.

§. II. Suivant les conventions que nous avons rapportées, tout l'argent est livré à la monnoie au titre de 15 lots 3 gros, ce qui fait pour celui de France 11 deniers 19 grains & demi; c'est pour obtenir ce titre, qu'avant que de retirer l'argent du test, on y ajoute un peu de cuivre en grenaille, mais en proportion de celui qu'il contient encore. Si l'argent provenu d'une quinzaine se trouve plus fin, on le rend à un titre plus bas dans une autre livraison, afin que le prix soit toujours le même.

Si l'argent étoit chargé de beaucoup d'impuretés, sur-tout qu'il tint quantité de cuivre, on y ajoute environ par chaque marc une demi-once de plomb; & à la fin de l'opération, toujours le cuivre nécessaire pour se conserver le titre de 11 deniers 19 grains & demi.

Cette méthode est plus expéditive que les autres, dans le cas où on n'ajoute point de plomb; mais autrement la vitrification en est retardée par le phlogistique des charbons qui se trouvent sur la surface du bain.

§. III. On consume annuellement pour cette opération 12 à 1300 pieds cubes de bois & autant de charbon.

Prix du bois
& du char-
bon, rendus
aux fonde-
ries.

La mesure de bois de sapin flotté qui contient 322 pieds 11 pouces 4 lignes cubes, coûte 15 liv.

Le chariot de charbon de 108 pieds cubes revient au roi, année commune, de 7 à 7 liv. 10 f. & la tonne de charbon de terre de 3 pieds 7 pouces 8 lignes cubes, 1 liv. 11 f.

Produit des
fonderies de
Freyberg
pendant un
quartier.

§. IV. Il a été livré le dernier quartier dans les trois fonderies de l'administration générale, 37757 quintaux 63 livres 5 huitièmes de minéral de différentes espèces, dans lesquels il y avoit 7380 marcs 6 lots 2 gros d'argent fin d'après les essais, qui ont été payés suivant les classes où ils ont été placés, 266620 l. 1 f. 6 d. 3 quarts.

Dans le même quartier on a eu les produits suivans, provenus en partie des minerais précédens, & de ceux qui sont aussi restés en magasin; 1590 quintaux de litharge rouge & jaune & autres matières, dont on n'a pu savoir la quantité.

61 quintaux de cuivre noir, qui ont produit 42 quintaux 80 livres de cuivre roséte.

Il a été livré à la monnaie 6825 marcs d'argent, au titre de 11 deniers 19 grains & demi, faisant 6720 marcs d'argent fin.

Produit an-
nuel en ar-
gent.

On voit par ce compte que le produit actuel de presque toutes les mines de Saxe est, année commune, d'environ 26880 marcs d'argent le plus fin, sans y comprendre celui des cuivres qu'on retire dans le travail de la liquation.



TREIZIEME MÉMOIRE.

MINES D'ARGENT ET DE CUIVRE

D'EISLÉBEN DANS LE COMTÉ DE MANSFELD.

Par MM. JARS, année 1766.

SECTION PREMIERE.

Des mines, de leur exploitation & de la fonte des minerais.

§. I. SUR une petite montagne dont la pente est presque insensible & près de la ville d'Eisleben, sont situées les mines d'argent & de cuivre en ardoise, dont la couche s'étend à plusieurs lieues; on prétend que c'est la même que l'on exploite dans le duché de Magdebourg & dans le pays de Hesse; mais ce qu'il y a de certain, c'est qu'on n'en connoît point d'inférieure à celle-ci.

Cette couche dont la direction est du sud-est au nord-ouest varie beaucoup dans son inclinaison, qui dans plusieurs endroits est constamment de 3 pieds par toises du côté du nord-est, & dans d'autres horizontale; elle est même souvent dérangée par des parties de rocher qui la changent. En général tous les filons en couches, comme mines de charbons & autres sont sujets à ces accidens; mais on assure que celle-ci éprouve le contraire de ce qui arrive aux couches de charbons, qui, lorsqu'elles sont détournées dans leur direction ou inclinaison, ne produisent pas autant de minerais en quantité & qualité, au lieu que ces dérangemens sont toujours avantageux à la couche d'ardoise dans quels sens qu'ils la jettent, & elle est alors plus riche.

Pour arriver à la couche de minerais on traverse d'abord une forte épaisseur de terre franche, une autre d'argille & de sable,

Tome II.

M m m

Direction &
inclinaison
de la couche.

Couches su-
périeures à
celle d'ardoise.

ensuite 4 toises d'une espece de pierre à chaux qui paroît être gypseuse; après celle-ci une toise & demie d'un rocher ressemblant à du limon durci, que l'on nomme improprement *Pierre cornée*; car elle ne fait pas feu avec l'acier, elle donne une odeur très-désagréable en la cassant; au-dessous c'est un rocher d'une toise d'épaisseur qui ne diffère pas beaucoup en apparence du précédent, mais qui ne donne point d'odeur; on le nomme *raüchwachen*. La couche suivante de 4 toises est la *Pierre de porc*, après celle-ci une autre d'un pied & demi d'une terre grise sablonneuse & friable nommée *asche gebirge* par sa ressemblance avec de la cendre; on traverse ensuite 2 toises & demie d'un rocher gris très-compact, désigné par *zechestein* que l'on peut regarder comme le toit de la couche, quoique entr'elle & lui il se trouve un schiste noir de 6 pouces d'épaisseur qui ressemble à l'ardoise même, mais qui ne contient presque point de cuivre; on le nomme *lochberg*, & immédiatement au-dessous de cette couche, se trouve celle d'ardoise sur laquelle on voit quelquefois des empreintes de poissons, & dont la surface est souvent couverte de pyrite cuivreuse, & aussi de la mine de cuivre vitrée en feuilles, lames & petites veines que l'on apperçoit entre ses lits; sur quelques morceaux le minéral est en globules & en grenailles; ils offrent encore, mais rarement, du cuivre vierge en feuilles très-minces, & beaucoup d'autres qui à la première vue ne présentent rien de métallique, mais qui en les examinant en font remarquer dans leur intérieur. Cette couche n'est que de 6 à 8 pouces d'épaisseur, on ignore celle du mur; celui-ci paroît être un composé de sable durci parsemé de grains de quartz dont les angles sont arrondis; ce rocher est très-dur & de couleur un peu rouge.

Ce minéral après le triage ne tient en cuivre que 2 pour cent, mais le quintal de ce cuivre de 8 jusqu'à 12 onces d'argent.

§. II. La maniere dont on exploite cette couche en rend le travail des plus pénibles, puisqu'on n'extrait avec elle que celle du nom de *lochberg* qui lui est supérieure, & que les deux ne forment

Epaisseur de la couche.

Exploitation.

que 15 à 18 pouces d'épaisseur; il n'y a qu'une grande habitude qui mette les ouvriers dans le cas de pouvoir y résister, il faut qu'ils y aient été accoutumés dès leur enfance. Ils travaillent dans la position la plus gênante & presque nus, car ils ne gardent que leur culotte; ils s'attachent à la cuisse droite ou à la gauche, suivant le côté de leur ouvrage, une planche & une autre le long du bras: comme ils doivent être entièrement couchés sur le flanc, ils sont préservés par elles de l'humidité, mais sur-tout de l'inégalité du rocher; c'est dans cette attitude qu'ayant toujours un bras appuyé depuis le coude jusqu'à l'épaule, ils extraient à coup de pic & quelquefois avec des trous de mine, la couche de minéral & celle de *lochberg*. Ils travaillent 7 heures de suite dans la même position; l'endroit est si resserré qu'il leur est presque impossible d'en prendre une autre sans sortir de l'ouvrage, ce qui leur est expressément défendu sous peine de punition.

Les excavations se soutiennent avec de petits étançons ou piliers de bois droits que l'on y met de distance en distance, & principalement avec le rocher *lochberg* que l'on sépare du minéral, & avec lequel on forme de petits murs.

Pour l'aissance de l'exploitation & pour la communication des différens ouvrages, on y fait des galeries de traverse, mais qui sont encore fort basses puisqu'elles n'ont que 3 pieds de hauteur, & qui se dirigent toujours en montant, autrement il seroit impossible aux ouvriers d'extraire le minéral; car ils sont beaucoup plus gênés, lorsque la couche approche davantage de la ligne horizontale. Des enfans de 13 à 14 ans sont employés à aller chercher le minéral dans l'ouvrage des mineurs, pour le conduire dans la galerie de traverse, & de cette galerie sous un puits. Cette manœuvre les accoutume de bonne heure à ce travail pénible, puisqu'ils sont obligés d'être dans la même position, & de se mettre également des planches au bras & à la cuisse; ils s'attachent à leur pied la corde qui tient au traîneau chargé de minéral, & le conduisent sur le côté hors de l'ouvrage.

Tous les ouvriers en général sont à prix-faits, qui sont réglés par les jurés & qui sont presque invariables; on les donne ordinairement par bande de 20 mineurs, qui sont surveillés par des maîtres; ils extrayent communément par chaque semaine 5 foudres de minerais (1), pour chacun desquels ils ont, dans certaines mines, 30 à 32 liv. & dans d'autres seulement 22 à 24 liv.; sur cette somme ils sont tenus de se fournir la lumière, la poudre & tous les outils quelconques, & de payer les manoeuvres de l'intérieur comme ceux de l'extérieur, c'est-à-dire, ceux qui travaillent au treuil.

Triage des minerais.

§. III. Lorsque le minéral est élevé au jour, il est trié au plus grand avantage des compagnies & des mineurs; les ouvriers affectés pour ce travail prêtent serment de fidélité à la maîtrise des mines; car il leur seroit fort aisé de favoriser les mineurs en mêlant le rocher avec le minéral, ce qui seroit d'autant plus préjudiciable aux compagnies, que l'on ne pourroit s'en appercevoir que par les fontes long-tems après, mais encore très-difficilement; car tous les minerais que l'on apporte aux fonderies de différentes mines y sont mêlés, & conséquemment on ne pourroit savoir de laquelle provient la diminution du produit en matte ou en cuivre. Il faut à ces ouvriers l'expérience la plus consommée pour distinguer les minerais qui peuvent être fondus avec avantage, d'avec ceux qui ne paieroient pas les frais de fonte.

§. IV. On compte neuf mines en exploitation sur cette couche dans le département d'Eisleben, & par le manque d'eau extérieure, on n'a pu y établir qu'une machine hydraulique qui est placée dans la mine de *Kunst schacht*, où nous sommes descendus par le puits du même nom jusqu'à la plus grande profondeur de 79 toises perpendiculaires. La roue de 44 pieds de diamètre est placée sur la galerie d'écoulement profonde de 64 toises, & élève les eaux de 15 jusqu'à son niveau; son emplacement est construit en maçonnerie, de même que les galeries où passent les tyrans des pompes. On avoit

(1) Le foudre est une mesure qui pèse 48 quintaux.

entrepris un nouveau puits de profondeur, dont les eaux étoient élevées par la même machine, mais leur abondance força à l'abandon de cette recherche, & l'on ne s'occupe qu'à suivre la couche dans son étendue.

§. V. La galerie d'écoulement qui est, dit-on, commencée depuis près de 80 années, & qui est utile à toutes les mines du département, est déjà d'une étendue bien considérable; puisque sur sa longueur on compte 59 puits d'airage, distans de 200 jusqu'à 400 toises les uns des autres; tout a été excavé dans le rocher ferme jusqu'au cinquante-quatrième, le reste plus tendre a été maçonné en bonnes pierres, avec un mortier fait avec de la chaux & des scories pilées pour tenir lieu de sable. Au trente-septième puits on a trouvé la couche de minéral; mais que l'on n'a suivie que depuis le cinquante-quatrième.

Galerias d'écoulement.

On a commencé depuis 8 à 9 années une seconde galerie qui n'écoulera que les eaux de 5 toises au-dessous de la première, mais on a considéré dans cette entreprise, que celle-ci est de beaucoup trop petite & si basse, que les eaux peuvent à peine y passer, & que s'il y arrivoit un éboulement, les mines seroient aussi-tôt noyées; c'est pour prévenir ce malheur qu'on s'est déterminé à faire la dépense de cette seconde galerie, que l'on maçonne à mesure que l'on avance.

§. VI. Toute l'étendue du département du collégé des mines d'Eisleben a été divisée en 7 districts, qui appartiennent à sept compagnies différentes qui chacune ont leurs fonderies; mais dont les travaux par la grande connexion qu'ils ont entr'eux, sont réglés de concert avec elles & dirigées par les officiers du prince; sans cet arrangement il auroit été impossible de réunir ces compagnies, pour faire en commun les frais des galeries d'écoulement, pour lesquelles on a établi une caisse particulière nommée *caisse des galeries*, qui retire le neuvième du produit des mines, & avec ce produit on entretient non-seulement l'ancienne, & on avance la première, mais encore on paie les frais de la nouvelle.

La maîtrise des mines a aussi pourvu depuis très-long-tems à l'inconvénient qui résulte de l'établissement de plusieurs fonderies dans un même canton, relativement à l'aprovvisionnement du bois & du charbon, que la concurrence feroit payer beaucoup plus chers; elle a établi une caisse pour cet objet, c'est elle qui les fait acheter à un prix moyen, de façon qu'une compagnie ne les paie pas plus qu'une autre, & que chacune soit également aprovisionnée; les voitures sont aussi payées par ladite caisse. Malgré cet arrangement qui est très-sage, il arrive que des compagnies qui sont dans le cas d'extraire plus de minerais, se plaignent qu'on ne leur fournit pas assez de charbon. Pour prévenir ces plaintes, la maîtrise des mines s'occupe des moyens, en diminuant le nombre des fonderies, de faire des mélanges plus avantageux, & de réunir les sept compagnies pour n'en former qu'une seule.

Le comté de Mansfeld étant sous la puissance de l'électeur de Saxe, c'est la chambre des mines établie à Dresde qui y nomme les officiers, & qu'elle paie avec le produit du dixième & vingtième; nous disons l'un & l'autre droit quoique ce ne soit que le même, puisque le premier ne concerne que les mines qui donnent du bénéfice, & le second celles qui sont en perte: elles paient en outre au clergé le cinquantième, qui subsiste depuis Martin Luther natif d'Eisleben, qui l'obtint du comte de Mansfeld.

En considération ou plutôt en dédommagement de ces droits, on a affecté une forêt pour le service des mines, dont on n'a à payer que les frais de coupe & de voiture du bois.

Les neuf mines comprises dans le district, produisent chaque semaine 4 à 5 mille quintaux de minerais, & occupent environ 900 ouvriers.

Si quelque partie des endroits où s'étend la couche n'étoit pas affermée ou cédée, une nouvelle compagnie qui se présenteroit pour l'exploiter en obtiendrait la concession, mais on ne lui permettroit pas d'y bâtir une fonderie à cause de la rareté des bois. On

en a l'exemple dans un entrepreneur qui par cette raison fut obligé d'abandonner son projet.

§. VII. Comme ces minerais tiennent du bitume, du soufre, de l'arsenic & du zinc, il est indispensable de les griller; cette opération se fait à feu ouvert en très-grande quantité à la fois, en observant d'en séparer les especes pour la facilité des mélanges. On commence à former sur le sol du terrain un lit de minerais d'un pied d'épaisseur, sur lequel on arrange 200 fagots, & par-dessus, le restant des matieres que l'on a intention de griller; ce qui compose un total de 40 à 50 foudres, qui dans le milieu s'éleve de 4 à 5 pieds, & a plus de longueur que de largeur: on n'observe point d'égalité pour la quantité, cela dépend de celle que l'on a en avance; car il s'en fait de bien moins considérables, au bout de 15 jours que dure le feu. Ce minéral est fondu dans un haut fourneau, semblable à celui qui est représenté sur la pl. XXXIX du Traité des fonderies de Schlutter (*); nous observerons que le mur de derriere s'éloigne en dedans de trois pouces de la perpendiculaire, depuis l'endroit de la tuyere jusqu'en haut; s'il est endommagé par une précédente fonte on le répare, & on le prépare ainsi qu'il est usité dans toutes les fonderies. La brasque dont on se sert est de deux parties d'argille sur une de poussier de charbon, & celle qu'on emploie aux bassins de réception, est par moitié de l'un & de l'autre. Le devant du fourneau se ferme avec des briques; comme la brasque y est bientôt détruite & que la fonte est d'une très-longue durée, on y a suppléé par une pierre de sol qui résiste au feu, & qui fait le même effet.

Pour retirer le plus grand avantage de 7 à 8 especes de minerais qui différent entr'eux par leur plus ou moins de fusibilité, on en fait des mélanges dont on compose la *schicht* ou journée; chacune d'elle est de deux foudres, par conséquent de 96 quintaux, de 8 quintaux de scories propres, & de 6 quintaux de spath fusible; total 110 quintaux qu'un fourneau fond en 24 heures. Lorsqu'on veut commencer une fonte, il est inutile de chauffer long-tems le

Rôtissage des minerais.

Fonte de minerais.

(*) Voyez la pl. XXIII, fig. 6 & 7, & l'explication.

Explication de la pl. XXXIX.

fourneau; on prétend que 4 à 5 heures suffisent; on le remplit ensuite de charbons jusqu'à la moitié, & par-dessus l'on charge les matières que l'on a fondues; la fonte du minéral est toujours précédée par celle des grillages de matte pour en obtenir le cuivre noir, elle se continue après 16 à 18 semaines sans interruption, & produit de chaque *schicht* du mélange 5 à 6 quintaux de mattes, & par semaine 40 quintaux provenans de la fonte de 772 quintaux de minerais.

La conduite de la fonte dans un haut fourneau est des plus importantes. Le fondeur doit veiller à ce qu'il ne s'embarasse point; car il seroit fort difficile & très-coûteux d'y remédier. Il ne doit pas perdre de vue le nez de son fourneau pour le maintenir dans un bon état: on prétend que pour que la fonte aille bien, il doit avoir 18 pouces de longueur (1); le fondeur introduit de tems en tems un ringard de fer par le trou de l'œil, pour dégager les matières qui s'attachent sur la pierre du sol, malgré cela il en reste toujours qu'on trouve à la fin de la fonte, qui font corps avec elle, & forment ensemble une masse ferrugineuse, dont on ne fait aucun usage par la difficulté qu'il y auroit à la casser. Quant à un plus ample détail de la fonte, voyez la description qu'en fait Schlutter dans son Traité, chap. XCV.

§. VIII. Les mattes qui résultent de la fonte ci-dessus sont soumises à 7 feux de grillage, dans un fourneau fermé par trois murs & de la manière que le dit Schlutter, chap. XXXII, page 113; mais avec des fagots seulement par-dessous pour les trois premiers feux, & non *stratum super stratum*, avec les charbons comme dans les quatre autres suivans. On n'y opere que sur 40 quintaux. Ces mattes sont ensuite traitées par le haut fourneau pour commencer la fonte, environ 120 quintaux qui en produisent à peu près 48 en cuivre, & 6 en matte riche ou *spor stein*; celles-ci sont grillées en les mêlant aux autres dans les quatre derniers feux.

(1) Dix-huit pouces ou trois quarts d'aunes de Mansfeld; égalent 15 pouces 9 lignes de roi; le pied diffère d'un pouce & demi.

On

On épargneroit beaucoup de bois & de charbons, si, comme il est usité avantageusement dans d'autres fonderies, on formoit les grillages de 300 quintaux au moins, que l'on pourroit fondre tout de suite; mais le préjugé des anciens usages prévaut toujours, & il seroit presque impossible de faire changer d'idées; on n'ignore pourtant pas que dans ces sortes d'entreprises on ne doit pas négliger les épreuves, sur-tout lorsqu'elles ne sont pas trop dispendieuses.

§. IX. Chacune des sept fonderies du district dépense annuellement environ 900 écus en fagots pour les grillages; & pour que les compagnies ne puissent se nuire dans leur achat & dans celui du charbon, la maîtrise des mines les fait faire comme il a été dit & en fait la répartition: elle a à cet effet établi une caisse où chaque compagnie fait un fonds de trois mille écus chaque quartier, pour lesquels on lui livre annuellement 18 *schocks* de charbon (1) qu'elle paie 400, 450 jusqu'à 500 écus. Ce prix varie chaque année, mais on en fait une compensation pour qu'une compagnie ne paie pas plus cher qu'une autre; ce qui forme pour chacune d'elles une somme de 8 à 9 mille écus & 900 en fagots: il reste donc dans la caisse un fonds de 2 à 3 mille écus par chacune; il sert dans le besoin à payer l'augmentation des charbons, ou bien l'année suivante, elle paie une moindre somme par quartier: sans cet arrangement les mines seroient bientôt ruinées, & les compagnies se détruiraient entr'elles.

§. X. Le produit annuel de ces mines est de 5 à 6 mille quintaux de cuivre noir riche en argent, qui est transporté dans la fonderie de *Hettstedt* pour en faire la séparation. Quoique cette fonderie appartienne en commun aux compagnies des mines, elles ne se mêlent point du tout du traitement de leurs métaux; elles ont un traité par lequel le facteur ou directeur de la fonderie se charge de tous les frais des opérations, moyennant la rétribution

(1) Le *schock* contient 60 foudres & le foudre 12 mesures; le prix du *schock* est de 400 écus ou environ 1550 liv.

Tome II.

N n n

de 8 lots d'argent par quintal de cuivre ; mais comme il en coûte moins, il se fait une répartition du bénéfice entre les compagnies.

S E C T I O N I I.

Fonderie de liquation de Hettstedt (1).

§. I. Tous les cuivres noirs qu'on y apporte d'Eisleben sont divisés en parties de 18 quintaux qu'on nomme *poste* (2), & de chacune des parties qui en proviennent, on en coupe un morceau dessus & dessous pour en faire l'essai sur argent & sur cuivre rosette. Ces morceaux sont mis à part & marqués du numéro du *poste*, & sont fondus séparément dans un creuset devant un soufflet de forge que l'on entoure de charbon, dont on le recouvre également lorsqu'on y a introduit le cuivre ; quand ce métal est en parfaite fusion, ce que l'on reconnoît avec une baguette de bois, on le verse dans une lingotière qui a été échauffée & enduite de suif : on enlève du creuset tout ce qui auroit pu y rester d'adhérent ; on y met de nouveaux morceaux de cuivre d'un autre numéro, & ainsi des autres. Les lingots qui proviennent de cette fonte sont aussi marqués du même numéro du *poste* (3), l'essayeur coupe de chacun d'eux un morceau qu'il divise & applatit sous

Poste, ce que c'est.

Comment on prend l'essai.

Essai sur argent.

Essai sur cuivre raffiné.

(1) Cette fonderie est située à trois lieues d'Eisleben entre la ville d'Hettstedt & le bourg de Widerstedt.

Comme elle est la mieux montée de celles de ce genre, que tout s'y fait dans le plus grand ordre, que toutes les opérations se succèdent les unes aux autres sans le moindre embarras ni perte de tems, & qu'enfin elle peut servir de modele, nous y renverrons le lecteur lorsque l'occasion se présentera : ce sont ces motifs qui nous engagent à en donner tous les détails, quoique ce travail soit bien connu. Ils tiendront lieu aussi de la description de ceux de la fonderie de Grünenthal également en Saxe, où les opérations sont à peu près les mêmes. Nous nous bornerons seulement à quelques observations, lorsque la différence dans les procédés le demandera.

(2) A Grünenthal le *poste* n'est que de 9 à 10 quintaux provenans de chaque percée de la fonte du cuivre noir.

(3) Les cuivres de Freyberg tenant beaucoup de plomb, on observe de ne pas les laisser long-tems au feu ; il s'en scorifieroit une partie & il en résulteroit un essai faux, puisque le cuivre se trouveroit alors plus riche en argent & en cuivre rosette, qu'il ne l'est réellement.

le marteau pour le réduire en lames très-minces ; il en prend ensuite 50 livres d'un poids fictif, qu'il mêle avec 16 fois autant de plomb grenailé, & procède à cet essai comme il est expliqué dans la Docimasie de Schlutter.

§. II. Tous les cuivres noirs ne sont reçus à cette fonderie qu'avec un poids de quintal de 114 livres, & ne sont livrés en rosettes que sur celui de 110 livres ; de sorte qu'il paroît n'y avoir aucun déchet : cependant la différence des poids en donne un réel dans les opérations de la liquation, sans compter celui du cuivre noir.

§. III. L'essai du cuivre noir sur rosette se fait par comparaison avec ce dernier : on fait à peu près le déchet qu'il doit faire ; nous le supposons de 5 livres par quintal ; d'un côté l'on pèse 95 livres de cuivre rosette, & de l'autre 100 livres de cuivre noir. On les met séparément dans une coupelle sous la moufle, avec une addition de 10 à 12 livres de plomb à chacun, & l'on procède pour la conduite de l'essai, comme il est décrit dans la plupart des livres de Docimasie. L'essayeur pèse les boutons qui en résultent & ajoute au déchet des 100 livres de cuivre noir, celui des 95 livres de cuivre raffiné ; de cette façon on approche de très-près de la réalité du déchet, qui ordinairement n'est jamais bien juste dans le travail en grand (1).

(1) A Grünenthal cet essai se fait dans un petit scorificateoire avec 10 livres de borax seulement, & sans addition de plomb pour le cuivre de Freyberg qui en contient beaucoup ; il n'en est pas de même de ceux de Catherinenberg, d'Altemberg & autres, qui ne pourroient se fondre ni se raffiner sans cette addition : si c'est du premier qui tient du fer, on y ajoute 30 livres de plomb, après les 10 livres de borax ; & pour celui d'Altemberg qui indépendamment du fer tient aussi un peu de l'étain, 40 livres de plomb & 10 livres de borax.

Lorsque l'on pèse les boutons de cuivre, il ne faut pas oublier d'y ajouter autant de livres de cuivre que l'on a mis de dizaines de livres de plomb ; par exemple, si on en a employé 30 livres, il faut compter 3 livres de plus que le bouton ne pèse réellement : il est prouvé par nombre d'expériences que 10 livres de plomb détruisent toujours une livre de cuivre qui se scorifie avec lui ; on en ajoute encore une livre que l'on prétend avoir été détruit par le borax. Quoiqu'il soit vrai que 10 livres de plomb ne scorifient qu'une livre de cuivre, nous croyons néanmoins que 30 livres en doivent détruire plus de

§. IV. Les cuivres qu'on livre à la fonderie étant en trop grandes pieces pour pouvoir en faire les mélanges, sont réduits ou cassés en petits morceaux de 4 à 5 livres; mais comme ils ne sont pas bien épais, on n'a pas besoin de les faire rougir au feu, on se fert de la machine que l'on trouve gravée sur la planche XLVIII, fig. 1 du Traité des fonderies de Schlutter (1).

On en use de même pour les lingots de plomb frais qui sont trop gros pour les mélanges, en les fondant dans un petit fourneau de liquation, d'où il est versé dans des petits moules ronds qui peuvent en contenir 10 à 12 livres.

Mélanges pour la fonte.

§. V. Celui qui est chargé de faire les mélanges pour la fonte (2), ayant reçu de l'essayeur la teneur en argent des différens cuivres & plombs, les spécifie sur son registre article par article, le nombre de poste, de cuivre, leur poids & combien le quintal de chaque poste contient d'argent, & la quantité de plomb frais, &c. d'après le calcul qu'il en fait il compose les mélanges, de maniere que chaque piece de liquation ou *seiger stuck* contienne 18 lots ou 9 onces d'argent; elle doit toujours

3 livres; c'est ce dont on peut se convaincre par l'expérience. Il arrive quelquefois que les proportions de plomb ci-dessus ne sont pas suffisantes, & qu'on est obligé de faire un second essai; pour lors on y ajoute 10 livres de plus de plomb.

Si les essais se rapportent pour le produit à ceux qui ont été faits à Freyberg ou que la différence soit petite, on s'y tient; mais si elle est trop considérable, l'essayeur est obligé de se rendre à Grünenthal pour répéter les essais de concert avec l'essayeur de la fonderie de liquation; celui qui est chargé des opérations de cette fonderie est tenu de trouver ou de retirer en grand la même quantité en argent & en cuivre que l'on a eu par les essais; ce qui paroît impossible puisqu'il y a eu une perte considérable de l'un & de l'autre qui reste dans le cuivre raffiné; à quoi nous observerons que le cuivre qui est livré, n'est reçu qu'avec un poids de 110 livres, & que les essais se font sur celui de 100 livres; de sorte qu'il se retrouve par cette différence 10 livres de bon, & qu'au lieu d'avoir une diminution, on a toujours une augmentation apparente à la fin de l'année.

(1) Pour avoir des cuivres en petits morceaux propres aux mélanges, on est en usage à Grünenthal de les faire rougir au feu; cette opération se fait dans un des fourneaux de liquation où les pieces sont placées verticalement: on les retire au bout de deux heures pour être cassés; on n'y met jamais à la fois que les cuivres d'un poste, environ 9 à 10 quintaux.

(2) On le nomme *zurichter*, & la fonte *frischen* qu'on rafraichit.

être composée de 11 quarts de quintal de plomb, & 3 quarts de quintal de cuivre, auxquels on ajoute 5 livres en fus de litharge pour le déchet qu'elle peut faire en se révivifiant (1), & 3 livres de cuivre pour la brasque qui peut y être attachée. On a reconnu que cette proportion étoit la meilleure; que s'il y avoit plus d'argent, il reste dans le cuivre, & que si la quantité de plomb est plus considérable, il entraîne beaucoup de cuivre dans la liquation. Nous allons donner un exemple de deux de ces mélanges qui ont été fondus en notre présence, & d'un troisieme que MM. Jars & Duhamel ont vu fondre à la fonderie de Grünenthal.

Premier Mélange pour une seule piece de liquation, le quintal étant de 110 livres.

$\frac{3}{4}$	de quintal de plomb tenant 3 lots 1 gros, fait 9 gros 3 grains.	
$\frac{3}{4}$	de quint. d'un autre plomb, à 3 lots . . .	9
$\frac{1}{4}$	<i>idem</i> d'un autre, à 2 lots 3 gros . . .	5
$\frac{2}{4}$	<i>idem</i> plomb frais qui ne tient point de fin.	
$\frac{1}{4}$	litharge & 5 livres en fus pour le déchet.	
$\frac{11}{4}$	de quintal de plomb.	
$\frac{1}{4}$	de quintal de cuivre tenant 20 lots, fait	20
$\frac{1}{4}$	<i>idem</i> , à 19 lots	19
$\frac{1}{4}$	<i>idem</i> , à 9 lots	9
$\frac{11}{4}$	de quint. de 110 livres ou 385 livres.	72

Deuxieme mélange

$\frac{5}{4}$	de quintal de plomb, à 2 lots 3 gros . . .	13	3
$\frac{3}{4}$	<i>idem</i> d'un autre, à 2 lots 1 gros . . .	6	3
$\frac{2}{4}$	<i>idem</i> plomb frais.		
$\frac{1}{4}$	<i>idem</i> litharge & 5 livres pour le déchet.		
$\frac{11}{4}$	<i>idem</i> de cuivre, à 17 lots	34	
$\frac{3}{4}$	<i>idem</i> , à 18 lots	18	
$\frac{14}{4}$	de quintal ou 385 livres	72	

(1) On compte ordinairement qu'un quintal de 110 livres de litharge donne 90 livres de plomb.

	gros.	grains.
$\frac{3}{4}$ de quintal de plomb nommé d'addition, à 2 lots, fait	6	
$\frac{2}{4}$ de quintal <i>idem</i> , à 2 lots 1 gros	4	2
$\frac{1}{4}$ <i>idem</i> , à 1 lot 2 gros	2	1
$\frac{2}{4}$ <i>idem</i> provenant des scories, & qui ne tient point de fin.		
$\frac{1}{4}$ plomb frais <i>idem</i> .		
$\frac{1}{4}$ litharge & 5 livres pour le déchet.		
$\frac{1}{4}$ de quintal de plomb	12	3
$\frac{3}{4}$ <i>idem</i> de cuivre ou 385 livres, en $\frac{1}{4}$ & 13 livres $\frac{1}{2}$ cuivre de Freyberg, ci à 23 lots, fait	34	1
20 livres cuivre de Catherinenberg, à 25 lots	18	$\frac{1}{2}$
7 livres <i>idem</i> des hautes montagnes, à 2 lots		2
6 livres $\frac{1}{2}$ cuivre de Freyberg, à 3 gros 2 grains	1	$3\frac{1}{2}$
4 livres $\frac{1}{2}$ cuivre <i>idem</i> , à 11 lots 1 gros 3 grains $\frac{1}{4}$	1	$3\frac{1}{2}$
3 livres $\frac{1}{2}$ <i>idem</i> , à 20 lots 2 gros 2 grains	2	$2\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}$ de quintal de 110 livres, contenant	72	gros.

Une fonte ou rafraîchissement est composée de 40 pieces, dont chacune est du même mélange; on en fait 4 à 5 dans la semaine qui produisent 160, même 200 pieces de liquation (1).

Tous les mélanges sont mis séparément près du fourneau à rafraîchir (*), les culots de plomb d'un côté, & le cuivre & la litharge chacun dans une trog ou fébille.

Le devant du fourneau qui est construit en briques, & qui fait partie de la chemise, reste toujours fermé dans sa partie supérieure; & lorsqu'on le démolit à la fin de la fonte, on ne lui laisse qu'une ouverture d'environ 20 pouces au-dessus du bassin, pour avoir la facilité de le réparer; malgré cela le fondeur est obligé de se servir d'une petite échelle pour battre la brasque, avec un râteau de fer à long manche.

(1) La fonte à Grünenthal se fait de 84 pieces ou mélanges, pareils à celui dont nous avons donné l'exemple.

§. VI. La préparation du fourneau se fait avec une brasque, composée de deux parties d'argille sur une de pouffier de charbon. Lorsqu'elle est bien battue dans l'intérieur & sur l'avant-foyer, & qu'on lui a donné une inclinaison depuis la tuyere jusqu'au trou de l'œil, en y formant une trace pour l'écoulement du métal, le fondeur en ferme la partie ouverte avec des briques, & non avec des charbons revêtus d'argille, comme cela se pratique à Grünenthal. Il coupe ensuite le bassin d'une capacité suffisante, pour contenir la matiere d'une piece de liquation; environ 12 à 15 pouces de profondeur, sur 9 à 10 de diametre: on lui donne à peu près autant de largeur dans le bas que dans le haut; il y ménage aussi un canal pour la percée; le bassin de réception est toujours fixe, c'est un moule de fer coulé qui dans la partie supérieure a 23 pouces & demi de diametre & 22 dans le fond, 5 pouces de profondeur dans le milieu, & 3 pouces d'épaisseur.

(*) §. VII. Après que le fourneau (1) a été chauffé pendant quelques heures, on le remplit de charbons, on fait agir les soufflets, & l'on charge pour la première fois le cuivre destiné pour une piece; peu de tems après on y jette la litharge & par-dessus un panier de charbon, & tout de suite les culots de plomb, qui, avec le cuivre & la litharge, doivent composer une piece; on les recouvre aussi-tôt d'un autre panier de charbon, & par-dessus le cuivre de la seconde piece. Lorsque la charge est un peu baissée & que toutes les matieres du premier mélange sont arrivées dans le bassin de l'avant-foyer, un des fondeurs fait la percée dans le moule, pendant que l'autre charge le fourneau du reste de mélange de la seconde piece qui doit suivre, & ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait achevé de fondre tous ceux qui ont été préparés (2); cette

(1) Le fourneau de Grünenthal est le même mais plus petit, il n'a que 4 pieds 5 pouces de hauteur, 23 de profondeur y compris l'épaisseur des briques qui le ferment par devant; 13 pouces & demi de largeur dans le derrière & 8 pouces sur le devant. La tuyere placée à 10 pouces au-dessus du bassin, & l'ouverture seulement de 16 pouces trois quarts; le moule differe de peu dans les proportions.

(2) La maniere de charger le fourneau à Grünenthal est un peu différente; on com-

(*) Voyez la pl. XXIV, fig. 1, 2 & 3.

(*) Voyez la pl. XXIV, fig. 1, 2, 3.

fonte est si prompte qu'il se fait 8 percées dans une heure (1), & par conséquent une fonte de 40 pieces en 5 ; l'une n'a pas été plutô enlevée du moule qu'il faut percer de nouveau ; les trois ouvriers qui y sont employés n'ont aucun relâche, leurs journées sont fixées au tems qu'il faut pour fondre 40 pieces, c'est-à-dire, de 5 heures ; ils sont relevés par trois autres pour le même tems, & alternativement pendant 20 ou 25 heures que dure la fonte.

Lorsque la matiere commence à se figer dans le moule, on y introduit un crochet de fer pour l'en retirer avec facilité ; à l'aide d'une corde que l'on y attache, & qui d'un autre bout est fixé à l'extrémité d'un chariot à deux roues ; on enleve la piece du moule en faisant levier pour la conduire tout de suite près des fourneaux de liquation : aussitôt après on enduit le moule d'une légère couche d'argille humectée, pour le préparer à recevoir une autre piece ; ce qui se pratique à chaque percée.

Comme l'on n'ajoute point de scories dans cette fonte, & que l'on n'a pour but que de fondre les matieres avec le plus de célérité possible, afin qu'il puisse d'autant moins s'en scorifier, on ne laisse point former un nez dans le fourneau ; cette fonte exige seulement beaucoup d'exactitude dans la maniere de le charger, pour que les matieres d'une piece ne se mêlent pas avec celles d'une autre, & que chacune d'elles soient à quelques livres près du même poids ; & comme elles coulent continuellement du fourneau dans le bassin de l'avant-foyer, il faut avoir la plus grande attention de les tenir toujours recouvertes avec du poussier de

mence par une piece de plomb du mélange, la moitié à peu près de cuivre, & par dessus toute la litharge que l'on recouvre d'un panier de charbon, sur lequel on met le restant du cuivre & après un panier de charbon, ensuite tout le plomb à la réserve de deux pieces d'environ 20 livres chacune ; & lorsque le bassin est presque plein, on charge les deux pieces de plomb restantes, par-dessus un panier de charbon & la moitié du cuivre du second mélange.

(1) On ne fait à Grünenthal que sept percées dans le même tems, par conséquent 34 pieces en 12 heures ; leurs journées sont de 6 heures,

charbon,

charbon, qui sert à révivifier quelques portions de plomb & à empêcher d'autres de se scorifier.

Pour un rafraîchissement ou une fonte de 40 pieces de liquation, on consomme de 6 à 7 mesures de charbon (1), qui, à raison de 54 sols, forment un objet de dépense de 18 à 20 livres.

SECTION III.

De la liquation.

§. I. La liquation est la séparation de l'argent d'avec le cuivre, qui ne peut s'opérer que préalablement on n'y ait uni un corps qui ait plus d'affinité avec ce premier métal ; aucun autre que le plomb ne peut produire cet effet ; c'est ce qu'on a vu dans la précédente opération du rafraîchissement, par une addition de ce métal proportionnée à la quantité d'argent contenue dans le cuivre.

On procede à la liquation avec un feu de charbon, dans des fourneaux semblables à celui qu'on trouve dans le Traité des fonderies de Schlutter, planche XLVIII, lettres A B C D, mais doubles, c'est-à-dire, l'une à côté de l'autre (*); ils ne sont séparés que par un mur de deux pieds de largeur dans le bas, au niveau des pieces de fer coulé qui forment les plans inclinés. Dans ce mur & à cette hauteur il y a 7 soubiraux ou ventouses de 3 pouces & demi en carré, qui communiquent d'un fourneau à l'autre : chacun d'eux a environ 30 pouces de largeur dans œuvre, sur 5 pieds 2 ou 3 pouces de longueur. Cette dernière dimension est assez grande pour contenir 8 pieces de liquation ; on en a d'autres où l'on ne peut en mettre que 6, & d'autres encore qui peuvent en contenir jusqu'à 9, ce qui dépend uniquement du plus ou moins de longueur, sans qu'il y ait aucun changement dans les autres proportions (2). Les pieces de fer qui

(*) Voyez la pl. XXIV, fig. 1, 2, 3, 4 & 5.

(1) Cette mesure contient à peu près 8 pieds cubes.

(2) Dans les fourneaux du Hartz comme dans ceux de la fonderie de Grünenthal, on ne fait liquéfier que six pieces à la fois.

forment les deux plans inclinés ont chacune 16 pouces de largeur, sur 3 pouces d'épaisseur ; l'ouverture qu'on laisse entr'elles pour l'écoulement du plomb est d'un pouce & demi sur toute la longueur ; celle qui est en dessous dont le sol est incliné & pavé de briques, & dans le milieu duquel on a ménagé un petit canal ou rigole, pour communiquer à un bassin de réception qui est placé sur le devant du fourneau, a 10 à 11 pouces de largeur. Ce bassin est construit en maçonnerie de briques, au fond duquel il y a un moule rond en fer coulé ; à l'autre extrémité dudit canal est un tuyau ou espece de petite cheminée, qui surmonte d'environ deux pieds la partie supérieure du fourneau.

§. II. Pour la même opération on a dans cette fonderie une autre espece de fourneau très-avantageuse, où l'on n'emploie qu'un feu de bois de corde ou de fagots, & dans lequel on opere sur une plus grande quantité de pieces. Il fut construit il y a environ six années sur le projet qu'en donna le directeur, qui vraisemblablement en conçut l'idée sur celui qui est représenté sur la planche XLIX du Traité des fonderies de Schlutter ; celui-ci differe essentiellement en ce qu'il est beaucoup plus grand (*). Nous parlerons de ses autres avantages après avoir détaillé la conduite de l'opération dans les premiers, qui se fait alternativement de l'un à l'autre & jamais dans les deux ensemble (1).

§. III. Lorsqu'on veut faire une liquation, on commence par enduire les plans inclinés d'une légère couche d'argille délayée dans l'eau, & aussi le bassin de réception ; on y arrange ensuite les pieces provenant du rafraîchissement, en les plaçant verticalement, & laissant entre chacune d'elles un intervalle de 3 à 4 pouces, & que l'on soutient avec des petits morceaux de bois qu'on met entre deux. On garnit les espaces de gros charbons, de même que le canal & le bassin de réception ; on allume d'abord ces derniers ;

(1) Le degré de chaleur ne seroit pas le même, la sortie des soupiraux qui se communique d'un fourneau à l'autre, seroit interceptée & nuirait à l'opération ; mais dès qu'elle est finie dans l'un, on recommence aussi-tôt dans le second.

on ferme le côté ouvert du fourneau avec une piece de tole doublée d'argille, l'ouvrier met ensuite une pelle de charbon allumé entre les pieces de liquation, & aussi-tôt il en remplit toute la capacité & même par-dessus. De cette maniere le feu s'allume très-lentement, ce qui est très-essentiel dans le commencement ; pendant ce tems le même ouvrier prépare l'autre fourneau, comme il vient d'être dit.

Peu de tems après que le charbon est allumé, le plomb commence à dégoutter dans la trace ou canal qu'on a soin d'entretenir toujours recouvert de poussier de charbon, ainsi que le bassin de réception. A mesure que la chaleur augmente il dégoutte plus fort ; lorsque le bassin en est plein, l'ouvrier avec une cuiller remue & agite dans tous les sens la masse de la matiere fondue pour la bien mêler, & la verse tout de suite dans de petits moules de fer battu de forme demi-sphérique ; il en verse aussi à part un petit lingot réservé pour l'essai, & sur lequel il met un numéro : il en agit de même à chaque fois que le bassin s'est rempli de nouveau. Tous les culots qui en proviennent sont mis exactement de côté, pour, après l'essai fait, servir aux mélanges suivant leur richesse en argent.

Lorsque pendant l'opération, le plomb ne coule pas bien dans le bassin & qu'il s'arrête dans les charbons le long de la trace, pour lors l'ouvrier le remue avec un crochet fixé au bout d'un bâton, & l'attire à lui avec ce que M. Hellot a nommé déchets de la liquation, qui consistent en plomb demi-vitrifié, des grumeaux & quelques impuretés qui proviennent des pieces & du fourneau.

Le degré de chaleur est ici de la plus grande importance ; il doit tenir le milieu entre celui qui est capable de fondre le cuivre, & celui qui est trop foible pour ne pas en séparer tout le plomb possible : il doit être réglé de maniere que les pieces qui restent sur le foyer, & qui prennent pour lors le nom de *Kinn steck*, soient, à peu de chose près, égales en poids. On reconnoît que la chaleur

(*) Voyez la
pl. XXIV,
fig. 6, 7, 8,
9 & 10.

est trop forte, lorsque les gouttes qui tombent en filets sont rouges & qu'elles se détachent en grumeaux; alors on introduit dans la trace un ou plusieurs fagots suivant le besoin, ou à défaut de fagots, des bûches de bois. L'action de la flamme qui entraîne toujours avec elle de l'humidité, ralentit bien vite le degré de feu; mais au contraire s'il est trop foible, il suffit d'y ajouter du charbon: la liquation est finie quand les pieces ne dégouttent plus; sa durée est ordinairement de deux heures & demie, pendant lesquelles on consume deux mesures de charbon; on enlève la porte de fer & on retire les *Kinn steck*, que l'on transporte près du fourneau de ressuage ou de torréfaction, pour les soumettre à une nouvelle opération, à l'effet d'en extraire ce qui peut y rester de plomb.

(*) Voyez la pl. XXIV, fig. 6 & suiv.

§. IV. Le grand fourneau de liquation (*) est un composé de quatre petits, réunis ensemble, sur lesquels on a placé ou construit une voûte, & à leur côté une grille & un cendrier pour y faire un feu de bois, & à l'extrémité de ladite voûte une cheminée pour le passage de la flamme. Ce fourneau diffère des autres:

1°. En ce que les pieces de fer qui forment les plans inclinés étant de 7 pieds de longueur, contiennent 15 pieces de liquation, ce qui forme un objet de 60 dans chaque opération.

2°. En ce qu'on retire du même nombre de pieces, une plus grande quantité de plomb qui, dans les autres, se scorifie (1).

3°. En ce que le charbon étant plus rare que le bois, on a l'avantage de pouvoir employer ce dernier.

4°. En ce qu'une liquation dans ce fourneau ne dure que 7 heures, tandis que dans les autres elle en exigeroit 15 ou 18; il est vrai que l'on peut faire travailler à la fois plusieurs petits fourneaux qui feroient à peu près le même effet, mais il n'en résulteroit jamais un si grand avantage. En commençant l'opération on fait

(1) On a reconnu par des épreuves que 40 pieces rendoient 6 à 7 quintaux d'œuvre de plus, qui dans les petits fourneaux passent dans les déchets, mais qui se retrouvent ensuite en grande partie dans la fonte desdits déchets.

brûler plusieurs fagots dans chaque canal ou trace, jusqu'à ce que le fourneau soit un peu échauffé; du reste on y procède comme dans les petits, soit pour le degré de chaleur, soit aussi dans la manière d'en retirer l'œuvre. Il nous suffit d'observer que dans l'arrangement des pieces, & pour suppléer aux charbons dont on fait usage dans les petits, pour les soutenir verticalement sur les plans inclinés & pour conserver entr'elles l'intervalle nécessaire, on se sert de morceaux de bois de chêne de 3 à 4 pouces d'épaisseur, enduits & recouverts d'argille mêlée avec de la paille hachée, afin qu'ils résistent plus long-tems au feu: on en met d'abord un morceau plus court que les autres, sur l'ouverture que forment les plans inclinés entre deux pieces, & par-dessus un autre un peu plus long, & ainsi de suite jusqu'à la hauteur des pieces.

§. V. Les frais de cette opération sont portés à environ 30 livres ce qui se rapporte à ceux du petit fourneau pour la même quantité de pieces; mais, comme nous l'avons dit, l'avantage est dans l'emploi du bois qui est plus abondant que le charbon; d'ailleurs, l'on consume encore assez de ceux-ci dans les petits fourneaux.

Chaque semaine on liquéfie dans deux de ces grands fourneaux 120 pieces produites de trois rafraichissements; les 40 ou 80 pieces restantes le sont dans les petits qui sont au nombre de 14, c'est-à-dire, 7 doubles.

Le résultat ordinaire de la liquation dans le procédé que l'on vient de détailler, est de 90 à 93 quintaux de plomb d'œuvre, produits de 40 pieces; le quintal de cet œuvre de 6 à 7 lots d'argent (1).

SECTION IV.

Torréfaction ou ressuage des pieces qui sortent de la liquation.

§. I. *Torréfier* les *Kinn steck*, c'est les exposer de nouveau à une plus forte chaleur & plus concentrée, pour en retirer le restant

(1) Un rafraichissement du cuivre à Grünenthal étant de 42 pieces, celles-ci doivent produire 100 quintaux d'œuvre, dont le quintal tient 6 jusqu'à 6 lots 1 gros d'argent.

de l'œuvre ou du plomb enrichi qu'ils pourroient avoir retenus, & qui n'a pu en être entièrement séparé dans la liquation : c'est le fondement de l'opération suivante qui se fait dans des fourneaux semblables à celui qui est représenté sur la planche 50, lettres *ABCD*, du Traité des fonderies de Schlutter, auquel nous renvoyons le lecteur. Quant à la forme, il suffira de donner les dimensions de ceux dont on se sert à *Hettstedt*.

§. II. Chacun de ces fourneaux est composé de sept murs de séparation, y compris ceux des extrémités qui forment corps avec ceux qui le ferment de côté ; ces murs sont de 10 pouces d'épaisseur, & sont montés quarrément en grosses briques jusqu'à la hauteur de 3 pieds 2 pouces sur le devant, & seulement 2 pieds dans le fond, attendu l'inclinaison qu'on donne au sol des voies. Ils ne sont point recouverts comme à Grünenthal de plaques de cuivre ni de celles de fer, ainsi qu'il est usité dans d'autres endroits, mais ils sont entièrement construits en briques comme le restant de la maçonnerie, & liés avec des bandes de fer. A un pied & demi au-dessus des murs des extrémités, prend la naissance de la voûte qui dans son centre a 31 pouces & demi de hauteur ; les six voies ou ouvertures entre les murs de séparation, ont 9 pouces de largeur. En réunissant toutes ces dimensions, on aura pour la largeur totale du fourneau 12 à 13 pieds, sur 10 à 11 de profondeur : dans le mur du fond de chacune des voies est un soubirail de 5 pouces & demi en quarré, & un autre de même grandeur au niveau de la surface des murs de séparation. Le devant du fourneau se ferme avec une seule porte de fer, que l'on élève & baisse à l'aide d'une poulie & d'une chaîne, ainsi qu'on peut le voir dans la planche 50 de Schlutter.

Le fourneau de torréfaction que nous venons de décrire, contient autant de pièces qu'il en faut pour produire 350 quintaux de cuivre raffiné, c'est-à-dire, environ 300 pièces (1) desséchées qu'on y arrange comme il suit ; on les place verticalement sur les

(1) Le fourneau de Grünenthal contient 284 *Kinn steck*.

murs de séparation, de manière que l'une se soutienne par celle qui lui est opposée & qui porte sur un autre mur, & qu'elles forment entr'elles un triangle dont l'angle du sommet est fort aigu, & dont la base est la ligne du niveau des murs ; mais comme il y auroit beaucoup de difficulté à ranger ces pièces qui ne peuvent se soutenir d'elles-mêmes dans cette position, on y parvient à l'aide de petits morceaux de fer de la forme d'une fourche, en appuyant le côté pointu sur les murs, & le côté fourchu contre les pièces liquéfiées, qui restent assujetties jusqu'à ce qu'on leur en ait opposé d'autres : on retire les morceaux de fer & l'on continue l'arrangement de *Kinn steck* de la même manière, jusqu'à ce que le fourneau en soit entièrement rempli ; alors on abaisse la porte de fer que l'on ferme exactement en la luttant avec de l'argille. On garnit les voies ou ouvertures de charbon que l'on allume, & de quelques bûches de bois à leur entrée ; on entretient le feu jusqu'à ce que le cuivre devienne d'un rouge obscur, mais pour que le bois ne brûle pas trop vite, & pour conserver une chaleur égale, on bouche entièrement ou en partie les soubirails ; ce degré de feu est entretenu, jusqu'à ce que le cuivre ne donne presque plus de scories ; on l'augmente ensuite vers la fin de l'opération pour en séparer tout ce qui peut lui rester de plomb. On y trouve d'ailleurs l'avantage d'avoir un cuivre meilleur & bien plus facile à raffiner. A chaque fois qu'on renouvelle les bûches dans les voies, on retire les scories qui s'y sont ramassées ; elles sont mises à part pour être fondues comme il sera dit ci-après, lorsqu'on en a une quantité suffisante (1). Quand l'opération est finie, c'est-à-dire, après 18 ou 20 heures, on enlève la porte du fourneau pour le laisser refroidir pendant quelques jours.

(1) Outre les crochets & les rables dont on se sert pour retirer des voies les scories, on a à Grünenthal un grand cylindre ou rouleau de bois, garni à chacune de ses extrémités d'un petit boulon de fer que l'on fait porter sur deux grenouilles, dont l'une est emboîtée dans un pilier d'un côté, & de l'autre dans le mur ; ce cylindre sert à soutenir les rables ou crochets avec lesquels on nettoie les voies ; on le met & on le retire chaque fois qu'on fait cette manœuvre.

avant d'en retirer le cuivre, ce qui est d'autant plus commode qu'on a deux fourneaux semblables qui operent alternativement, & que d'ailleurs on n'est pas dans le cas d'en faire usage chaque semaine.

Pour une torrèfaction on consomme 14 à 15 *malter* de bois de corde (1).

§. III. Il n'en est pas de même à Grünenthal où l'on retire le cuivre tout de suite après l'opération, à l'aide de crochets & rables, & en jettant les pieces ressuées encore rouges dans une caisse où il passe un courant d'eau, afin que les scories dont elles sont encore enveloppées puissent mieux s'en détacher; ce qui s'achève avec de petits marteaux pointus quand on les a retirées de l'eau, & aussi avec un balai fort rude. Le cuivre alors est raffiné ou sur un petit foyer ou dans un grand fourneau (*); la durée de l'opération y differe aussi, puisque l'on emploie 36 heures pour le ressuage des 284 pieces liquéfiées, qui consomment 440 pieds cubes de bois de corde (2).

(*) Voyez ci-après la Sect. VII.

SECTION V.

De l'affinage du plomb pour en retirer l'argent.

§. I. Toutes les œuvres ou plombs imbibés d'argent qui proviennent de la liquation, & dont le quintal tient de 6 & demi jusqu'à 7 lots, sont affinées dans un fourneau à peu près semblable à celui qui est représenté par les lettres G F, sur la planche XLV du Traité des fonderies de Schlutter, avec la différence qu'il est beaucoup plus grand, & que la voûte est plus élevée qu'à celui de Freyberg. Il a environ 11 pieds dans œuvre du côté de la chauffe, sur 8 pieds de largeur, & à peu près 4 pieds & demi pour la hauteur de la voûte sur laquelle repose le chapeau de fer.

(1) Cette mesure contient 23 pieds 9 pouces & demi cubes.

(2) Tout Métallurgiste sait qu'il est impossible de priver entièrement le cuivre de l'argent qu'il contient, & qu'il en conserve toujours une portion; celui qui provient de toutes les opérations ci-dessus détaillées, est estimé ne tenir après le raffinage qu'un lot par quintal; ce qui est très-peu & qui prouve qu'on a bien procédé.

Le

Le fourneau de Grünenthal differe dans les proportions; il est rond avec un diamètre de 9 pieds 7 ou 8 pouces. Quant à la préparation de la coupelle, elle est la même dans l'une & l'autre fonderie, & se fait ainsi que cela se pratique dans celle de Freyberg (*), & les cendres dont on se sert sont de celles des savonnieres qui contiennent un peu de chaux; le plomb qui provient de la liquation étant privé des impuretés qui rongent les cendres & endommagent la coupelle, on n'est point dans le cas d'y ajouter de la chaux ou autre matière quelconque.

(*) Voyez le XI^e Mém.

§. II. On procede à cette opération avec le produit de 40 pieces de liquation, c'est-à-dire, 90 quintaux de plomb d'œuvre; quantité qui est toujours la même pour chaque affinage, & dont on retire ordinairement 42 à 43 marcs d'argent (1). L'opération d'ailleurs se conduit comme à Freyberg; sa durée est de 16 à 17 heures.

SECTION VI.

De la fonte des déchets de la liquation & du ressuage, & de celle des litharges & cendres de coupelles.

§. I. Toutes ces matières se traitent dans un haut fourneau à peu près semblable à ceux d'Eislében (*); il n'en differe qu'en ce qu'il n'est pas à lunettes, & qu'on y a pratiqué un avant-foyer & un bassin de percée. La pierre de sol de l'intérieur du fourneau

(*) Voyez la pl. XXIII, fig. 6 & 7.

(1) Chaque affinage à Grünenthal est de 100 quintaux d'œuvre, & 4 quintaux de cuivre noir le plus riche en argent; on ne retire dans l'opération aucune des scories que l'on nomme *abstricht*, ce qui prouve que le plomb n'est pas chargé d'impuretés; d'ailleurs la litharge paroît dans le commencement; il est vrai que la majeure partie est noire & qu'on en obtient très-peu de la rouge, ce que l'on ne doit attribuer qu'au cuivre que l'on pourroit se dispenser d'y ajouter; car il s'en vitrifie beaucoup avec le plomb, & il ne peut plus se révivifier, quoique avec addition des mêmes litharges & cendres de coupelle imbibées.

On a conservé dans cette fonderie une ancienne méthode abusive de chauffer la coupelle pendant quelques heures avant d'y mettre le plomb; elle a été abolie à Freyberg, & n'a pas lieu dans d'autres endroits.

La durée d'un affinage à Grünenthal est de 20 à 22 heures, pendant lesquelles on consomme deux mesures de bois ou 220 pieds cubes.

n'en occupe dans celui-ci que la moitié sur le derrière; afin que l'autre moitié puisse servir à former le bassin de l'avant-foyer, qui doit prendre un peu intérieurement, tandis que dans ceux à lunettes il est entièrement extérieur; de cette façon on peut facilement le réparer en remettant de la nouvelle brasque, pour changer de fonte, sans qu'il soit besoin de laisser refroidir le fourneau.

Nous croyons devoir donner ici les proportions de ce fourneau qui sont très-exactes.

Sa hauteur totale est de 12 pieds 3 pouces, pied de roi; la forme ou tuyere est placée à 21 pouces au dessus du niveau du bassin de l'avant-foyer (1), & à 8 pouces au-dessus le mur s'élargit insensiblement jusqu'à sa partie supérieure, de façon qu'il s'éloigne d'un pied de la perpendiculaire. A cette hauteur sa largeur est de 26 pouces sur le derrière & de 14 sur le devant, avec 28 pouces de profondeur; au niveau de la tuyere cette première dimension est de 27 pouces, la seconde de 16 & la troisième de 31, non compris 7-pouces d'épaisseur en briques qui ferment le fourneau par-devant.

Le bassin de réception est une poêle ou moule de fer coulé, semblable à celui des fourneaux à rafraîchir.

§. II. Toutes les litharges, cendres de coupelle, déchets de la liquation & du ressuage, sont fondues chaque semaine dans ce fourneau, en observant toujours que les mélanges soient faits de façon que les pièces ou *kinn steck* qu'ils doivent produire, contiennent à peu près la même proportion en plomb & en cuivre, que dans les rafraîchissemens; celle en plomb néanmoins doit toujours être un peu plus forte & moindre en argent. Le plomb ou œuvre qui en provient est celui que nous avons dit, dont on se servoit pour addition dans la fonte à rafraîchir, & qui tient 2 ou 3 lots d'argent par quintal; les percées ne s'y font pas à beaucoup près aussi vite que dans cette dernière, puisqu'elles n'ont lieu que 1^{re} fois toutes les 12 heures.

(1) Anciennement la tuyere étoit placée à 36 pouces au-dessus du niveau du bassin de l'avant-foyer; mais depuis qu'on l'a baissée & mise à 21 pouces, on a reconnu que la fonte alloit mieux, & que l'on retirait 10 pour cent de plus en plomb.

§. III. Cette fonte n'a lieu que pendant une couple de jours de la semaine, le reste du tems est employé à fondre les scories qui en proviennent, & dont le quintal tient en plomb & en cuivre jusqu'à 50 livres: elles sont fondues une seconde fois dans ce même fourneau, & après cette seconde fonte, elles tiennent encore 12 à 15 livres. On les fond de nouveau une troisième fois, comme nous le dirons ci-après.

L'avantage qu'on retire de ce fourneau est de pouvoir y fondre deux ou trois mois de suite & quelquefois 13 semaines. La fonte ne souffre d'autre interruption, que celle du tems nécessaire pour réparer le bassin de l'avant-foyer, & pour nétoyer le fourneau lorsqu'on change de fonte; ce qui se pratique comme il suit.

Par exemple, quand on veut cesser la fonte des scories pour commencer celle des déchets, on laisse un peu baisser le fourneau & on arrête les soufflets. On ouvre ensuite le devant dudit fourneau jusqu'à la hauteur de la tuyere, & l'on chasse dans les charbons un morceau de planche mouillée, pour retenir ceux qui sont en dessus; alors on nétoie par-dessous jusqu'à la pierre de sol, & l'on y bat de la nouvelle brasque, ainsi que dans le bassin de l'avant-foyer que l'on répare à neuf. Le devant du fourneau se ferme non avec des briques, mais avec de gros charbons que l'on consolide & que l'on affujettit extérieurement avec de l'argille; on chauffe un peu le bassin de l'avant-foyer, on fait ensuite agir les soufflets, & l'on commence la fonte que l'on continue jusqu'à la semaine suivante, à moins que le bassin ne fût dans le cas d'être réparé de nouveau; alors on procède comme il vient d'être dit.

§. IV. Les scories que nous avons dit être riches encore de 12 à 15 livres, tant en plomb qu'en cuivre, sont fondues une troisième fois dans un autre haut fourneau, mais à lunettes, semblable à ceux d'Eisleben, avec addition de minéral de cuivre pour en composer des mattes. Le soufre que contient ce minéral s'unit plus facilement au plomb & au cuivre, de manière qu'après cette fonte les scories ne retiennent plus que 5 à 6 livres, dont la va-

1^{re} & 2^e
fontes des scories.

3^e fonte des scories.

4^e fonte des scories.

5^e fonte des scories.

leur ne mérite plus les frais d'une autre fonte; les mattes qui en proviennent sont grillées & fondues à l'ordinaire.

Outre les scories que produit l'opération du reffuage, il s'en amasse peu à peu dans les voies d'une espece plus riche en argent; mais ce n'est qu'après 18 mois ou deux ans qu'on les retire. En démolissant tous les murs de séparation, on nétoie les briques & la terre qui en contiennent; elles sont pilées, lavées & fondues dans un fourneau courbe & à lunettes.

§. V. Par toutes les opérations que l'on vient de détailler, on compte sur une perte de 40 livres de plomb par quintal de cuivre.

Le produit annuel de cette fonderie est de 5 à 6 mille quintaux de cuivre, & de 7 à 8000 marcs d'argent.

§. VI. La fonte des déchets à Grünenthal se fait dans un fourneau semblable à ceux dont on se sert pour le rafraîchissement, quant à la forme (*), mais qui differe dans les proportions.

Sa profondeur est de 30 pouces, compris l'épaisseur de la brique qui le ferme, sa largeur de 20 pouces sur le derrière, & 11 pouces sur le devant.

Le moule de fer coulé qui sert de bassin de réception a seulement 21 pouces & demi de diametre dans le fond, & dans sa partie supérieure 22 pouces & demi, sur 5 pouces de profondeur, avec une épaisseur de 3 pouces 9 lignes dans sa circonférence.

La brasque est la même que l'on emploie pour la fonte à rafraîchir.

Le mélange pour la fonte se fait avec les scories d'un reffuage & les déchets de 284 pieces de liquation, dont il y en a 121 qui proviennent d'une semblable fonte; ensemble tous les débris & les scories de provision qui ont été lavées. On forme de ce total une schicht que l'on recouvre des litharges de trois affinages, & des cendres de coupelle de quatre; ce mélange s'arrange d'une égale épaisseur, afin que les pieces qui en proviennent contiennent les mêmes proportions des trois métaux.

Lorsque le fourneau est fermé, on y met quelques charbons allumés & par-dessus du charbon noir dont on le remplit entièrement; on fait ensuite agir les soufflets, & l'on charge deux petites trogs ou baquets du mélange que l'on recouvre d'un panier de charbon; on remet encore deux trogs semblables & du charbon; bientôt après la matiere se rend en fusion dans le bassin de l'avant-foyer, & que l'on a soin de recouvrir de pouffier de charbon, pour que le plomb ne puisse pas se scorifier, & lorsque le catin est plein on fait couler les scories de côté sur la brasque. Jusqu'à ce que le fourneau soit bien échauffé, on charge peu de matieres à la fois dans le commencement; lorsqu'on juge que les déchets ne contiennent pas assez de cuivre pour les proportions nécessaires, on en ajoute quelques livres par chaque piece de liquation; & quand le catin contient à peu près trois quintaux de matieres, on attire les scories avec un petit rateau de bois & on fait la percée. On agit ensuite comme à la fonte des rafraîchissements, pour retirer les pieces du moule; & pour que le fondeur se regle sur le poids de chacune qui doit être à peu près égal, on pese la premiere.

La durée de cette fonte est de 28 à 30 heures, pendant lesquelles on fait 121 pieces de liquation, & l'on consomme 56 mesures de charbon de 11 pieds 10 pouces cubes.

Toutes les pieces sont liquéfiées au nombre de six que l'on met dans le fourneau par chaque opération; ces six pieces produisent environ 14 quintaux & un quart de plomb, qui tient à peu près 2 lots d'argent par quintal; c'est celui qu'on nomme plomb d'addition, & dont on se sert pour les mélanges dans la fonte à rafraîchir.

§. VII. Cette fonte se fait dans le même fourneau où l'on traite les déchets, & les pieces de produit sont également liquéfiées. Lorsqu'elle est finie, on les fond une seconde fois dans le même fourneau, ce qui ne s'entreprend cependant que quand on en a une quantité suffisante pour travailler pendant plusieurs jours; les mêmes scories que l'on retire de cette fonte, sont de nouveau

Fonte des
scories à
Grünenthal,

(*) Voyez la
pl. XXIV, fig.
1, 2, 3, 4 & 5.

Fonte des
déchets à
Grünenthal.

484 5780
25

fondues deux ou trois fois dans un fourneau courbe, mais sans addition de pyrites comme le dit Schlutter, page 549 de son Traité des fonderies. Cette méthode seroit certainement meilleure, on épargneroit beaucoup de charbon, & l'on retireroit une plus grande quantité de plomb & de cuivre qui se scorifient à chaque fonte; cela est si vrai, que les scories tiennent encore 8 ou 10 pour cent en plomb & quelques livres : il seroit donc plus avantageux de les traiter comme dans la fonderie de *Hettstedt*, en les mêlant avec des pyrites dans une seconde ou troisième fonte.

§. VIII. Il résulte de toutes les opérations que l'on fait à Grünenthal pour la liquation, que pour retirer tout l'argent contenu dans le cuivre, il en coûte 48 livres de plomb qui est vitrifié & en pure perte.

Le déchet du cuivre est porté à environ 4 à 5 pour cent, & chaque quintal de cuivre raffiné retient un lot jusqu'à 5 gros d'argent.

Ce résultat prouve que l'on a bien procédé, mais aussi que l'on pourroit opérer plus avantageusement, puisque nous avons vu que dans la fonderie de *Hettstedt*, il ne se détruisoit que 40 livres de plomb par quintal de cuivre, ce qui forme une différence de 8 livres, que l'on pourroit retrouver en employant une meilleure méthode pour fondre les scories.

S E C T I O N V I I

Du raffinage du cuivre à Hettstedt & à Grünenthal.

§. I. Le raffinage du cuivre à *Hettstedt* se fait sur le petit foyer, & ainsi qu'il est décrit dans le Traité des fonderies de Schlutter, pages 553 & suivantes.

§. II. Cette opération se fait à Grünenthal dans un grand fourneau de réverbère, représenté sur la planche LII de Schlutter; & quoiqu'elle soit décrite par cet auteur, nous ne croyons pas être dispensés, d'après les observations que nous y avons faites, d'en

détailler le procédé : nos réflexions en feront connoître l'avantage & les inconvéniens.

§. III. La brasque pour la préparation du fourneau est composée de deux parties d'argille & d'une partie de charbon, comme le dit Schlutter; on l'y introduit tout à la fois & on l'étend sur toute l'aire; deux ouvriers la battent ensuite avec des rateaux de fer, de manière que dans le milieu elle ait une épaisseur de 6 à 7 pouces; alors avec de petits instrumens de cuivre, de forme ronde & bien polis, ils en battent toute la surface, sur laquelle ils répandent une quinzaine de livres de sable qu'ils battent de nouveau, en observant d'y laisser une pente du côté des bassins de réception. Pour détourner le vent des soufflets de la surface de l'aire, & le diriger contre la voûte, on place une brique creusée au-dessous de la tuyère, dont on bouche entièrement l'ouverture avec une pelote d'argille; on forme ensuite des élévations avec de la même terre, dans les deux ouvertures opposées à la chauffe pour retenir la matière.

Lorsque le grand bassin est entièrement préparé, ce qui se fait toujours le matin, on étend sur toute sa surface environ 12 à 15 pieds cubes de charbon auxquels on met tout de suite le feu; on bat aussi-tôt la brasque dans les deux bassins de réception, dont on enduit toute la circonférence avec un peu de cendre humectée, pour que le cuivre s'en détache plus facilement. On les remplit également de charbon que l'on entretient allumé pendant toute l'opération.

§. IV. On laisse ainsi sécher le fourneau jusqu'au lendemain soir, que l'on y introduit 40 quintaux de cuivre noir; on l'arrange du côté des deux trous à feu, de manière que la flamme ait son passage entre deux pour aller sortir par leurs ouvertures, dont la grandeur fait consommer inutilement une grande quantité de bois.

Le cuivre étant entièrement arrangé on ferme une bonne partie de la grande bouche à feu, & l'on remplit la chauffe & le cendrier de bois de corde que l'on allume, & qu'on laisse brûler

jusqu'à minuit que les ouvriers arrivent ; d'où il suit que , comme cette quantité de bois , quoique considérable , n'est pas suffisante pour entretenir le même degré de chaleur pendant 4 heures d'intervalle , depuis les 8 heures que l'on a commencé ; il s'ensuit , dis-je , que le fourneau se refroidit , ainsi que nous l'avons remarqué , puisque nous avons suivi l'opération d'un bout à l'autre , ce qui est un abus de la part de l'ouvrier qu'il seroit facile de corriger , & qui prouve encore combien il se consomme du bois inutilement .

§. V. Après une heure d'un feu continu , on apperçoit quelques gouttes se détacher du cuivre , qui ne sont encore que des scories qui l'enveloppoient ; pour lors on fait sauter la pelotte d'argille qui bouche la tuyere , & l'on fait agir les soufflets , & pour rendre la chaleur plus vive , on jette le bois de façon qu'il se trouve toujours au moins une bûche devant ladite tuyere . Deux heures après le cuivre est presque entièrement fondu ; on enlève aussitôt la brique qui dirigeoit le vent contre la voûte , afin qu'il frappe sur la surface du bain ; mais il n'y fait que très-peu d'effet , puisque par la forme qu'on a donnée au bassin , la matière est éloignée de la tuyere de 8 ou 10 pouces , ce qui est un grand inconvénient pour porter le cuivre à sa perfection , à quoi l'on ne peut réussir parfaitement par cette raison .

§. VI. Lorsque le cuivre est entièrement fondu , on en retire les scories à plusieurs reprises pendant l'opération , qui finit vers les 9 ou 10 heures du matin . On se conduit du reste pour les épreuves , pour la percée & la façon de lever les rosettes , comme le dit Schlutter .

La consommation du bois de corde est de 438 pieds cubes , & d'environ 24 pieds cubes de charbon .

§. VII. Un autre abus non moins essentiel , est celui du peu de durée du grand bassin & de ceux de réception , qui ne servent jamais que pour un seul raffinage , tandis qu'ils pourroient soutenir deux ou trois opérations , ainsi que cela se pratique dans

le

le fourneau construit aux mines du Lyonnais (*), dont on trouve la description dans le XX^e Mémoire. (*) Pl. V.

En général celui de Grünenthal est très-mal construit , & brûle plus du double de bois qu'il n'est nécessaire ; il seroit même impossible d'y raffiner , & peut être encore d'y fondre un cuivre qui ne contiendrait point de plomb , sur-tout de celui qui proviendrait d'une pyrite cuivreuse .



QUATORZIEME MÉMOIRE.

Mines d'argent, plomb, bismuth & cobolt des hautes Montagnes de la Saxe & celles de la Bohême, avec une description des fabriques d'azur, & des mines de mercure d'Ydria, suivie du procédé du cinabre en Hollande.

Par MM. JARS & DUHAMEL, années 1757, 1758 & 1759.

SECTION PREMIERE.

Mines du district de Marienberg.

Mine de St. George fündgrube.

§. I. **A**U sommet de la montagne où est située cette mine, on remarque un grand nombre de filons orientaux peu distans les uns des autres & paralleles, sur lesquels il y a eu environ 200 mines en exploitation qui ont été très-riches; mais qui sont abandonnées depuis plus de cent ans. Suivant les anciens manuscrits on en compte jusqu'à 30 qui donnoient des profits considérables, & notamment quelques-unes, dont le bénéfice étoit porté à 500 liv. par action dans chaque quartier. C'en étoit assez pour déterminer à y faire de nouvelles recherches, qui ont lieu depuis 60 ans par la reprise de l'ancienne galerie d'écoulement de *Weisstauber*; à l'effet de communiquer avec les anciens travaux, laquelle est aujourd'hui avancée d'environ 3000 toises & traverse 4 montagnes; elle est voûtée en grande partie.

Des deux filons, l'un oriental & l'autre méridional que l'on exploite dans cette mine, le premier est le principal dont la pente varie depuis 56 jusqu'à 70 degrés du côté du nord, mais qui généralement est meilleur, lorsque cette inclinaison se rapproche de la perpendiculaire: il produit sur une largeur de 6 ou 8 pouces,

de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la mine vitrée, de l'argent natif, du cobolt, rarement de la blende, du quartz, du spath & un peu de fluor nommé *améthyste* ou de sa couleur. Le spath blanc est plus estimé que le quartz; la richesse du filon augmente en proportion de la quantité de spath qui s'y trouve uni; on ne fait point de cas de la glaïse.

Le filon méridional est un composé de terre glaïse, & d'une espèce d'ardoise tendre, dans lesquelles se trouvent les mêmes minerais, mais seulement lorsqu'il se réunit au premier; pour lors il est riche sur une certaine étendue, & ensuite ne produit plus rien, de manière qu'on ne l'exploite qu'accidentellement.

Toutes les veines, filets & filons qui traversent le principal l'enrichissent, & produisent beaucoup de minerais au point de réunion. Les *flôts* ou couches sont aussi très-bonnes quand elles inclinent du même côté, c'est-à-dire, lorsqu'elles le rencontrent; ce qui arrive, parce que dans leur inclinaison, elles approchent plus que lui de la ligne horizontale; mais si elles ont une pente opposée, elles l'appauvrissent au lieu de l'enrichir, ou du moins elles n'en augmentent pas la richesse.

Le rocher qui accompagne les filons, est de l'espèce du *kneis* souvent mêlé avec de l'ardoise.

Dans une ancienne mine abandonnée, située au bas de la montagne, on a exploité un filon septentrional qui s'est joint au principal, & qui à ce point de réunion a produit beaucoup de minerais. La crainte d'en attirer les eaux a fait renoncer à de nouvelles recherches sur ce filon; mais dans la partie la plus basse de la colline, il y a encore un filon méridional, dont la direction est la même que celle de la montagne, & qui s'est enrichi de même lorsqu'il a été rencontré par un autre oriental ou septentrional; celui-ci est très-large, & ne contient qu'une espèce de rocher un peu jaunâtre de nature calcaire.

§. II. Pour l'avancement de la galerie d'écoulement à laquelle on travaille sans interruption, & qui est déjà à 400 toises d'éloi-

nement de la mine de Saint-George, on a substitué aux puits d'airage une trompe ou soufflet à eau, au moyen duquel on a établi un courant d'air jusqu'à l'extrémité de ladite galerie. Cette machine est assez connue pour être dispensé de la décrire.

§. III. Cette mine a livré le dernier quartier à l'administration générale des fonderies de Freyberg, 42 quintaux de minerais riches de 26 lots & demi d'argent par quintal, & 10 quintaux seulement de 14 lots.

SECTION II.

Mines du district d'Annaberg.

Mine de St. André.

§. I. Cette mine profonde de 80 toises obliques est située sur la montagne de Stadtfeld qui s'incline au nord. Les filons orientaux y sont les principaux, & reconnus pour être les meilleurs; celui que l'on y exploite, & dont la pente est de 40 à 45 degrés au nord est de cette espece; il produit par rognons de la mine d'argent rouge, de la mine d'argent vitrée, de l'argent natif avec un peu de mine de plomb cubique, de la pyrite, de la blende, du quartz & des fluors bleus & noirs. Il est toujours plus riche, lorsque dans son inclinaison il approche plus de la ligne perpendiculaire que de l'horizontale; le mineur dit alors: le filon a été chercher le minéral.

On travaille aussi dans la même mine & avec profit, un filon méridional qui en traversant le premier, n'en a pas, il est vrai, augmenté la richesse; mais a apporté avec lui du cobolt, comme tous ceux de cette direction qui sont dans cette montagne. Les orientaux au contraire ne produisent que des minerais d'argent.

On y exploite encore un autre filon qui produit abondamment du kûpfer nickel ou mine d'arsenic (1), avec du très-beau cobolt, du quartz & un fluor noir, & quelquefois aussi du bismuth, mais très-rarement. Le rocher qui renferme ces filons est le même que celui de la mine précédente.

(1) Il est décrit à la page 413 du premier livre de la Minéralogie de Valerius.

Bocard & laveries.

§. II. Le minéral de cobolt le plus pur est pilé à sec, & livré ensuite à la manufacture de Schnéeberg: le moins riche est lavé comme il suit; le plus grossier qui se précipite dans le premier réservoir à la sortie des pilons, sur une table inclinée de 5 degrés & demi, & le plus fin sur une autre table moins inclinée.

Le produit de chaque quartier que l'on livre à Schnéeberg est un objet de 70 à 80 quintaux, & en minerais d'argent la valeur de 20 marcs.

§. III. Le filon de cette mine qu'on exploite dans la montagne de Schreckenberg est méridional, & s'incline à l'occident d'environ 70 degrés dans les hauteurs. A une plus grande profondeur il est presque perpendiculaire & devient meilleur; il produit par rognons comme celui de la mine de Saint-André, du cobolt, de l'argent natif, de la mine vitrée, de la mine d'argent rouge, de la pyrite martiale & arsénicale, avec du quartz, du spath & du fluor bleu & noir. Le rocher du toit & du mur est de l'espece de l'ardoise. Les filons méridionaux sont reconnus pour être les meilleurs dans cette montagne, sur-tout lorsqu'ils sont rencontrés par d'autres orientaux; les septentrionaux n'y font rien du tout: ils diffèrent de ceux de la précédente mine, en ce que leur pente directe est dans un sens contraire à celle de la montagne.

Mine de Marcus Röhling sollen.

§. IV. Les minerais ayant été triés, pilés, criblés & lavés, comme il a été dit, sont livrés; savoir, ceux d'argent aux fonderies de Freyberg, & ceux du cobolt à Schnéeberg, ces derniers suivant leur qualité; on en a formé cinq classes différentes pour tous ceux qu'on extrait dans ce district.

	liv.	fol.	den.	
La premiere espece a été taxée à	31	8	1½	le cent.
La seconde	29	10	7½	
La troisieme	27	13	1½	
La quatrieme	25	15	7½	
La cinquieme	23	18	1½	

Prix auxquels les compagnies des manufactures royales, l'achètent, & qui quoique modiques seroient néanmoins suffisans, si

elles achetoient autant de cobolt que les mines en peuvent fournir, on y trouveroit même un très-grand profit; mais la quantité en a été fixée dans chaque district. Les compagnies des mines n'en peuvent disposer, elles sont même obligées de ne pas employer tous les ouvriers qu'elles pourroient placer, & de garder du cobolt en provision; quelques-unes en ont plus de 100 quintaux; & comme ce minéral s'effleurit facilement à l'air, on le garde dans la mine, en le mettant dans l'eau où il se conserve très-bien.

SECTION III.

District de Johan Georgen stadt en Bohême.

§. I. Ce sont deux mines différentes, mais dont les compagnies se sont réunies pour exploiter un filon méridional qui les traverse. Le filon incline à l'occident, & produit de la mine d'argent rouge, de la mine vitrée, du minéral de plomb, du cobolt, du bismuth, du quartz, de la pyrite, de la blende & du spath, le tout renfermé ou contenu dans un rocher schisteux. A côté du filon, on trouve quelquefois une glaise ou argille bleuâtre, que les mineurs regardent comme un très-bon indice; ils disent aussi que dans les endroits où l'eau forme des stalactites, ils sont presque toujours certains de rencontrer de riches minerais.

Ce filon est exploité sur une profondeur de 93 toises & demie; à celle de 66 toises, on a trouvé une couche d'argille ayant la même direction & inclinaison, mais cette dernière approchant plus de la ligne horizontale, de sorte qu'elle l'a entraîné dans le toit; elle a été travaillée jusqu'à la profondeur actuelle, sans rien produire ou du moins si peu, qu'il ne méritoit pas l'extraction. La grande obliquité de cette couche fait douter si c'est le véritable filon, ou si elle l'a seulement traversé; il auroit donc été convenable de s'en assurer, en faisant une galerie de traversé en angle droit du mur de la couche.

La compagnie de *Gott helfschaler* fait encore exploiter cinq filons, mais seule, sans que l'autre compagnie y ait la moindre

Mines de
Gott helfschaler & de
Silber kammer.

part; l'un d'eux est méridional & les quatre autres occidentaux, & tous fort bons; ils produisent à peu près les mêmes matières que le premier. On en compte encore une douzaine dont un seul est méridional, les autres sont orientaux & occidentaux; ils sont tous abondans & exploités par la compagnie de *Silber kammer*; ces deux mines donnent du bénéfice. Les compagnies aux frais desquelles les galeries d'écoulement ont été faites, retirent, ainsi que dans tout le district, le neuvième du produit des mines auxquelles elles sont utiles.

Avant de piler les minerais, on a grand soin de séparer ceux d'argent d'avec le cobolt qui en tient quelquefois; si ce dernier est assez riche pour en retirer plus de profit, en le vendant à *Freyberg*, on l'envoie aux fonderies, où il est payé suivant sa classe.

§. II. Ces deux mines qui autrefois ont donné en bénéfice jusqu'à 400 liv. par action dans chaque quartier, sont aujourd'hui dans le cas du *zûbûsse* (*); on y exploite un filon oriental qui produit alors une masse énorme d'argent natif, & de mine vitrée. On en travaille quantité d'autres, dont quelques-uns sont occidentaux: on y trouve une espèce de schiste entre les couches de laquelle il y a de l'argent natif en feuilles, qu'on a grand soin de séparer avec beaucoup de précaution, au lavage qui se fait sur des tables couvertes de toiles.

La profondeur de ces mines est de 73 toises.

SECTION IV.

District de Joachimsthal.

§. I. La montagne où elle est située est fort élevée, & a son exposition à l'orient; cette mine est exploitée par la communauté de la ville, de même que deux autres qui sont en *zûbûsse*. Des trois on en a formé une société composée de 200 actions, c'est la seule compagnie qui soit dans ce cas, les autres ne le sont jamais que de 128; ces 200 actions ont été divisées à chaque bourgeois ou particulier en raison de ses facultés. Les avances que

est 2000
2000
2000
Mines de
Hohen neue
jahr, & Unver
hofft glück.
(*) Voyez le
II^e Mém.,
Sect. IX, §.
IV.

Mine d'Ei-
nigkeit.

l'on fait pour les deux mines en perte, déduites sur le bénéfice que donne la première, en laissent encore un bien considérable, puisqu'il reste net du produit des six premiers mois de cette année 75000 livres, qui l'année dernière 1756, ne monta qu'à 127500 liv. pour les 12 mois; de cette dernière somme il en fut fait une répartition des deux tiers, & l'autre tiers gardé en caisse pour les besoins à venir: la retenue de ce tiers n'a lieu que pour cette mine seule; car dans toutes les autres la répartition se fait en entier, ce qui n'est pas aussi bien qu'en Saxe, où, comme nous l'avons dit, elle est réglée proportionnellement à la nature du filon-reconnu.

§. II. On exploite dans cette mine trois filons principaux, l'un méridional & les autres que l'on peut regarder comme orientaux & occidentaux, puisque leur direction est entre 5 & 7 heures; ils produisent tous les trois de l'argent natif, de la mine vitrée, de la mine d'argent rouge & de la blanche, du cobalt & du bismuth dans du quartz & du spath, de la mine de plomb & une pierre cornée rouge espèce de jaspe. L'un des derniers à la profondeur actuelle de 220 toises, indépendamment des minerais ci-dessus, produit sur-tout de la mine d'argent vitrée qui se trouve dans l'espèce de pierre que l'on nomme *Waacken*, décrite dans la Lithogéognosie de M. Pott, page 163, & que les mineurs appellent *rocher sauvage*, parce qu'il est rare qu'il contienne des minerais & qu'on le regarde comme de très-mauvais augure. L'expérience prouve cependant dans cette mine le contraire, elle est alors plus tendre.

Ces filons se sont croisés & ont produit de très-bon minéral au point de réunion. Ils sont quelquefois traversés par de petites veines qui les coupent entièrement; nous en avons remarqué une de cette espèce d'un pouce d'épaisseur en un spath blanc & rouge; d'autres veines les enrichissent, lorsqu'elles contiennent elles-mêmes du minéral.

Quoique ces filons n'aient pas toujours produit de même, soit

en longueur, soit en profondeur, ils sont néanmoins reconnus pour être très-abondans; & actuellement dans la profondeur ils sont plus riches qu'ils n'ont jamais été.

Le filon méridional s'est séparé dans la hauteur, & a formé deux branches distantes de 5 à 6 toises l'une de l'autre, sans apparence de se rejoindre, de manière que l'une d'elles a été regardée comme un autre filon que la compagnie a été obligée de louer, puisqu'elle ne se trouve plus dans la largeur ordinaire d'une concession.

L'avantage & le soutien de cette mine sont dûs au grand nombre de recherches & de poursuites, qui sont de la plus grande importance, sur-tout sur des filons à rognons. En travaillant dans plusieurs endroits à la fois, on est comme assuré que si l'un d'eux cesse de produire, on fait des découvertes dans les autres.

La méthode de mettre les ouvrages à prix-fait, a été introduite depuis quelques tems à *Joachimsthal*; elle est certainement la plus avantageuse quand on ne travaille pas sur des minerais riches; l'ouvrier qui n'a d'autre but que celui d'avancer son travail pour gagner davantage, peut laisser échapper dans les déblais la valeur de dix fois son ouvrage en minerais; dans ce cas, il est défendu à l'ouvrier de toucher au filon que le maître mineur ne soit présent; malgré cela il est presque inévitable qu'il ne s'en perde quelques morceaux en le déchauffant, si l'on n'y prend bien garde.

§. III. Tous les minerais que l'on extrait dans cette mine sont élevés par un puits, avec une machine à moulettes semblable à celle qui est représentée sur la planche XI, fig. 1, 2; mais qui n'en diffère que dans quelques parties. Le tambour de celle-ci a un diamètre de 22 pieds sur 2 toises de hauteur; les deux bras de levier ont chacun 22 pieds, à l'extrémité desquels on attèle quatre chevaux, qui dans l'espace de 7 heures élèvent 48 tonnes (1) de la profondeur de 90 toises.

(1) Cette mesure contient 9 pieds cubes.

Espece des
filons & des
minerais.

30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

42
43

Machine à
moulettes.

Pl. XI, fig. 1
& 2.

Triage des
minerais.

§. IV. On distingue dans le triage des minerais trois especes différentes : la plus riche tient jusqu'à 80 marcs d'argent par quintal, la moyenne unie à beaucoup de rocher environ 10 marcs, & d'autres enfin seulement 1 ou 2 marcs; chaque espece est pilée avec des masses & livrée ensuite aux fonderies. Le minéral de cobalt est également trié à part, & réduit en morceaux de la grosseur d'une noix; on fait aussi une distinction de celui de bismuth.

Mine de
Hohe tann.

§. V. Le filon de cette mine est septentrional & s'incline à l'occident; il est exploité jusqu'à la profondeur de 159 toises & produit de la mine d'argent vitrée ou *glas-ertz*, de celle d'argent rouge dans une pyrite arsénicale, un peu de minéral de plomb avec du quartz, du spath & sur-tout une espece de pierre cornée d'un rouge pâle ou jaspe; du côté du sud le filon est dans un schiste, du côté du nord au contraire c'est la pierre cornée qui contient des parties de quartz crystallisé.

Ce filon s'est divisé en deux parties comme celui de la mine d'*Einigkeit*; l'un est distingué par filon principal quoiqu'il ne produise dans la profondeur qu'une espece d'ardoise très-tendre, en partie friable, & un peu de quartz; l'autre partie est connue sous la dénomination de branche du filon, qui à la profondeur actuelle est perpendiculaire, & produit abondamment du minéral très-riche: ces branches se sont séparées plusieurs fois en approfondissant, mais toujours du côté du nord & non de celui du midi, où elles sont quelquefois éloignées l'une de l'autre depuis 2 jusqu'à 6 toises.

Cette mine a produit dans le dernier quartier 100 livres de bénéfice par action; la reine y est intéressée pour les deux tiers.

Machines à
moulettes.

§. VI. La machine à moulettes avec laquelle on élève les minerais au jour, est la même que celle qui est construite à la mine d'*Einigkeit* (*). Sur la mine de *Hüber* dans le même district est une autre machine à moulettes agissant par l'eau, dont la cons-

(*) Voyez la
pl. XI.

truction est à peu près semblable à celle qui est représentée sur la planche XX, mais beaucoup mieux exécutée (*).

La petite roue avec laquelle on arrête le mouvement de la grande est mieux entendue; car elle la presse également dans tous les sens, ce qui occasionne moins d'effort à la machine & donne plus d'aïssance à l'arrêter. Le tambour ou treuil sur lequel s'enveloppe la corde est très-bien fait; il représente deux cônes tronqués réunis par leur base, de façon que l'axe de la roue & du tambour se trouve être la perpendiculaire commune aux cônes, mais qui devient une ligne horizontale par la position dudit tambour, qui dans son milieu où se fait la réunion des bases des cônes, a 10 pieds de diametre, & à leurs extrémités ou sommets 5 pieds & demi seulement; de maniere que le bras de levier se trouve plus long dans des momens que dans d'autres, ce qui est nécessaire pour donner l'égalité du mouvement à la machine; car que nous supposons une tonne pleine de minerais au fond du puits & une autre vide dans le haut, toutes deux attachées à la corde qui est enveloppée sur chacun des cônes, & que l'on fasse agir la machine, la corde qui élève la tonne commence à s'envelopper au sommet du cône, alors le bras de levier de la puissance est plus long, il faut donc moins de force pour la faire mouvoir; mais à chaque instant le bras de levier s'accourcit ou plutôt le rayon du treuil ou de la lanterne augmente, puisque la corde s'enveloppe sur le cône en venant vers la base. Il ne faut pas plus de puissance, car le poids du sceau ou tonne, joint à celui de la corde, en descendant de l'autre côté du puits, tend à faire agir la machine, & seroit seul capable d'élever l'autre tonne lorsqu'elle a passé la distance où elle peut faire équilibre; c'est ce dont on s'apperçoit aux machines à moulettes à chevaux, où l'on est obligé d'attacher au bras de levier pendant un tems un traîneau chargé de pierres, pour faire résistance au poids de la corde & de la tonne. L'uniformité du mouvement de cette machine fait qu'elle dépense moins d'eau.

(*) Voyez la
pl. XXV,
fig. 1, 2, 3, &
l'explication.

Au dessus de la roue est un réservoir soutenu par un plancher qui a 7 à 8 pieds en quarré sur 5 de profondeur ; il est construit en planches bien jointes, & divisé dans son intérieur par une grille de bois destinée à retenir les morceaux de bois, & les graviers que l'eau pourroit y amener, qui empêcheroient que les bondes ou vannes ne pussent se fermer exactement, ce qui dérangeroit le mouvement de la machine. De chacune des deux vannes part un canal dans un sens opposé pour porter sur la roue qui est double ; on tient le réservoir toujours plein, afin que quand on ouvre une vanne, la vitesse & la quantité d'eau soient plus considérable, pour déterminer la roue à agir tout à coup dans le sens & du côté qu'on le desire ; ces vannes s'ouvrent d'en bas comme à la machine de *Lorentz gegen trüm.*

Cette machine élève de 67 toises de profondeur, communément 80 tonnes toutes les 8 heures, & même jusqu'à 100 si on veut la forcer avec beaucoup d'eau ; elle est en général bien construite & très-avantageuse, quand on a une suffisante quantité d'eau pour la faire mouvoir.

Comme il arrive quelquefois en été & même en hiver que l'eau manque, on y supplée par une autre que des chevaux font mouvoir (*), à laquelle les moulettes de la première servent ; on ne fait que les détourner.

(*) Pl. XI,
fig. 1 & 2.

SECTION V.

Du travail des bocards & des laveries à Joachimsthal.

§. I. Les bocards diffèrent de ceux de Freyberg, en ce qu'il n'y a point de grille à la caisse des pilons, & que cette caisse est toujours remplie d'eau & de minéral, jusqu'à la hauteur de deux pieds, où est placé un canal par lequel s'écoule l'eau chargée de minéral. On prétend que celui-ci est pilé plus également par l'agitation continuelle qu'il reçoit sous les pilons, dans la caisse qui est ici beaucoup plus étroite ; les pilons d'ailleurs sont moins pesans de 5 à 6 pouces d'équarrissage, & armés de 60 livres de fer.

A chacun des trois pilons il y a également une caisse ou espèce de trémie mobile, qui par la secousse qu'elle reçoit de leur mouvement laisse tomber le minéral que l'on y met pour être pilé ; son inclinaison est de 15 degrés.

Les canaux où se dépose le minéral à la sortie des pilons, ce qui forme le labyrinthe, sont placés par gradation, c'est-à-dire, que les deux premiers qui sont ensemble, pour en faire remplir un pendant que l'autre se vide, sont plus élevés que les deux suivans de toute leur hauteur & ainsi de suite. A l'extrémité de chacun de ces canaux, on met des petits morceaux que l'on place les uns sur les autres à mesure que chaque canal se remplit ; ils ont environ demi-pouce en quarré ; par exemple, on en met un, & lorsque le canal se trouve plein à cette hauteur de demi-pouce, on en place un autre, afin qu'il ne séjourne pas trop d'eau dans chacun d'eux, & que dans les premiers il ne s'y dépose pas du minéral fin avec du gros, & que dans chacun il y soit suivant le degré de finesse qu'il a acquis sous les pilons. Celui qui conduit le bocard, doit avoir la plus grande attention de mettre ces morceaux de bois à tems ; car s'il les plaçoit trop tôt, il se déposeroit du minéral fin dans les premiers canaux ; & s'il les mettoit trop tard, & que ces derniers par-là se trouvaient trop pleins, il arriveroit que le courant d'eau entraîneroit du gros minéral dans les canaux suivans. Cette séparation de chaque espèce suivant son degré de finesse est très-essentielle pour le lavage ; car on proportionne la quantité d'eau & la pente des tables, à défaut de quoi si le fin est mêlé avec le gros, comme cela est inévitable dans les bocards ordinaires, il arrive que ce premier est entraîné par l'eau, & est entièrement perdu, tandis que le rocher reste sur la table.

§. II. Le lavage par répercussion que l'on a reconnu être le plus avantageux, soit par l'épargne de la main-d'œuvre, soit parce qu'il se perd moins de minerais, est le seul qui soit actuellement usité à Joachimsthal : toutes les autres laveries ont été détruites (*).

Labyrinthe
des bocards.

Laveries.

(*) Voyez pl.
XXI, fig. 1,
2, 3, & l'ex-
plication.

On a donné 22 degrés & demi d'inclinaison à la partie supérieure des tables qui est fixe, & sur laquelle coule l'eau & le minéral, qui se distribuent sur toute son étendue par le moyen des petits morceaux de bois que l'on y met. Quant à celle des tables mobiles, on a égard à l'espece des minerais; par exemple, pour celui qui est le plus gros 6 ou 7 degrés, pour le médiocre environ 4 degrés, & pour le plus fin que l'on nomme *schlam* 2, 3 jusqu'à 3 degrés & demi. La table où on lave ce dernier reçoit 23 secouffes dans une minute, sans y comprendre celle qu'elle éprouve à chaque fois, lorsqu'elle retombe contre la piece de bois de derriere.

On emploie plus ou moins d'eau au lavage en raison de l'espece du minéral & de son degré de finesse, ce qui sert aussi de regle pour le nombre des morceaux de bois que l'on met pour diviser cette eau. Le plus grand est de 6 au plus de chaque côté pour le minéral le plus fin; si on veut laver de cette espece, on le met dans une grande caisse placée au haut de la table, à laquelle est suspendue une palette de bois, soutenue par un axe en travers que mettent en mouvement des tirans & des balanciers: si c'est du gros minéral, on le jette dans la caisse de la partie supérieure, où il est entraîné par l'eau qui y tombe; un seul ouvrier conduit ce lavage.

Le nombre des lavages ne peut se déterminer, cela dépend de la qualité des minerais; quelques-uns ne sont lavés que deux fois, tels que ceux qui restent sur le haut des tables d'environ 2 pieds de largeur; ce qui est au-dessous l'est encore une ou deux fois, & ce qui est entièrement dans le bas l'est encore davantage: on ne rejette en un mot que celui qui ne contient absolument rien.

SECTION VI.

De la taxe des minerais; de quelle maniere s'en fait la livraison, & de leur fonte.

§. I. C'est à l'imitation de la Saxe que sa majesté l'impératrice a établi à Joachimsthal une fonderie royale, où toutes les compa-

gnies des mines sont obligées de livrer leurs minerais, aux prix fixés par les classes suivantes, telles qu'elles ont été arrêtées le 30 avril 1756.

La premiere comprend les minerais réfractaires qui demandent à être fondus avec des pyrites & du plomb; ils sont payés suivant le poids de Prague qui équivaut à 110 livres de Freyberg.

Combien le quintal de minéral de 100 livres, poids de Prague, doit tenir en argent.

Paiement de chaque lot d'argent.
liv. sols. den.

Depuis 1 lot jusqu'à 1 $\frac{3}{4}$	19	4	1 ^{re} classe.
Depuis 2 jusqu'à 2 $\frac{3}{4}$	19	6	
Depuis 3 jusqu'à 3 $\frac{3}{4}$	19	2	
Depuis 4 jusqu'à 5 $\frac{3}{4}$	19	9	
Depuis 6 jusqu'à 8	18	8	
Depuis 8 $\frac{1}{2}$ jusqu'à 8 $\frac{3}{4}$	18	4	
Depuis 9 jusqu'à 10 $\frac{1}{4}$	18	8	
Depuis 12 jusqu'à 14 $\frac{1}{4}$	2	4	
Depuis 15 jusqu'à 17 $\frac{3}{4}$	2	6	
Depuis 18 jusqu'à 24 $\frac{1}{4}$	2	7	
Depuis 25 jusqu'à 63 $\frac{1}{4}$	2	10	
Depuis 4 jusqu'à 18 marcs	2	11	
Au-dessus de 18 marcs	2	13	

On voit par cette classe que le minéral est moins payé qu'à Freyberg, quoiqu'en ce dernier endroit soient compris plusieurs droits, ainsi qu'il a été expliqué; ce qui est différent à Joachimsthal où il n'y en a aucun de compris, par la retenue du dixieme ou du vingtieme que fait le trésorier sur le paiement des minerais, que l'on ne peut traiter aussi avantageusement qu'à Freyberg, parce qu'on n'en a pas assez de pauvres, ni assez de pyrites pour établir la fonte crue.

La seconde classe comprend les minerais qui tiennent du plomb, de la pyrite & du cuivre; dont la richesse est moins grande que celle des classes suivantes. Le lot d'argent est payé 3 l. r. d. & demi de plus que celui de la premiere classe; mais si le minéral tient au-

delà de 17 lots trois quarts, le paiement s'en fait comme il a été dit sans y ajouter les 3 f. 1 d. & demi, étant pour lors assez payé.

Combien le quintal de minéral doit tenir en argent.		Paiement de chaque lot d'argent.		
		liv.	fol.	den.
2 ^e classe:	Depuis 1 lot jusqu'à 1 $\frac{1}{4}$	1	2	6
	Depuis 2 jusqu'à 2 $\frac{1}{4}$	1	5	7 $\frac{1}{2}$
	Depuis 3 jusqu'à 3 $\frac{1}{4}$	1	12	3 $\frac{1}{2}$
	Depuis 4 jusqu'à 5 $\frac{1}{4}$	1	16	10 $\frac{1}{2}$
	Depuis 6 jusqu'à 8 $\frac{3}{4}$	1	19	9 $\frac{1}{2}$
	Depuis 9 jusqu'à 11 $\frac{3}{4}$	2	3	1 $\frac{1}{2}$
	Depuis 12 jusqu'à 14 $\frac{3}{4}$	2	5	7 $\frac{1}{2}$
	Depuis 15 jusqu'à 17 $\frac{3}{4}$	2	8	1 $\frac{1}{2}$

Dans la troisieme classe sont compris les minerais qui tiennent depuis 1 gros jusqu'à 1 lot d'argent par quintal, & qui sont propres pour les additions; le quintal en est payé comme il suit.

Combien le quintal de minéral doit tenir en argent.		Paiement de chaque quintal de minéral.		
		liv.	fol.	den.
3 ^e classe;	Lorsqu'il tient 1 gros		12	6
	Lorsqu'il tient 2 gros		15	
	Lorsqu'il tient 3 gros	1	1	8
	Lorsqu'il tient 1 lot	1	5	

La quatrieme classe concerne les pyrites cuivreuses qui tiennent deux livres de cuivre raffiné par quintal. Lorsqu'elles ne tiennent point d'argent, le quintal en est payé 1 liv. 2 den. & demi; si elles en tiennent un peu & 2 livres de cuivre, le quintal est payé suivant la classe suivante,

Combien doit tenir en argent le quintal de minéral lorsqu'il tient deux livres de cuivre raffiné.		Paiement de chaque quintal de minéral.		
		liv.	fol.	den.
4 ^e classe.	Depuis 1 gros jusqu'à 1 $\frac{1}{2}$	1	4	7
	Depuis 2 jusqu'à 3	1	7	7
	Depuis 4 jusqu'à 5	1	9	2

Mais si la pyrite qui contient jusqu'à 5 gros d'argent tient plus de deux livres de cuivre, l'argent & les deux livres de cuivre seront

seront payés comme il vient d'être dit, & l'excédent suivant la taxe de la cinquieme classe; ainsi si la pyrite tient deux gros d'argent & trois livres de cuivre, le quintal en sera payé 1 liv. 11 f. 8 den., dont 1 liv. 7 f. 1 den. pour les deux gros d'argent, & 4 f. 7 den. pour la troisieme livre de cuivre.

Combien doit tenir en cuivre le quintal de minéral.		Paiement de chaque livre de cuivre raffiné.		
		fol.	den.	
	Depuis 3 livres jusqu'à 9	4	7	5 ^e classe;
	Depuis 10 jusqu'à 14	6	3	
	Depuis 15 jusqu'à 20	7	1	
	Depuis 21 jusqu'à 26	7	11	
	Depuis 27 jusqu'à 32	8	9	
	Depuis 33 & au-dessus	10		

Si la pyrite cuivreuse tient un lot & demi d'argent & au-dessus, l'argent sera payé suivant la taxe de la premiere classe, & le cuivre suivant celle de la précédente.

Dans la sixieme classe sont compris les minerais de plomb qui ne sont pas réfractaires, & qui ne sont pas unis à du cobolt, mais à du spath ou autres matieres fusibles. Lorsque le quintal ne tient pas au-dessus de 28 livres de plomb, celui-ci n'est pas payé, mais l'argent suivant la taxe ci-après.

Combien doit tenir en argent le quintal de minéral lorsqu'il tient au-dessus de 28 livres de plomb.		Paiement de chaque lot d'argent.		
		liv.	fol.	den.
	Lorsqu'il tient un demi-lot		2	6
	Lorsqu'il tient trois quarts de lot		5	
	Depuis 1 lot jusqu'à 1 $\frac{1}{4}$	1	2	1
	Depuis 2 jusqu'à 2 $\frac{1}{4}$	1	11	8
	Depuis 3 jusqu'à 5 $\frac{1}{4}$	1	14	7
	Depuis 6 jusqu'à 8 $\frac{1}{4}$	1	19	2
	Depuis 9 jusqu'à 12 $\frac{1}{4}$	2	3	9
	Depuis 13 jusqu'à 15 $\frac{1}{4}$	2	5	10
	Depuis 16 lots & au-dessus	2	8	4

Lorsque la teneur en plomb excède 28 livres, chaque livre

d'excédent est payée 2 sols & demi, indépendamment de l'argent; cette taxe est beaucoup plus forte qu'à Freyberg, ce qui provient sans doute de ce qu'on est obligé de tirer le plomb de l'étranger, mais sur-tout de la différence des poids; car l'on nous a assuré que le lot de Freyberg est beaucoup plus léger que celui de Prague,

Livraison des minerais.

§. II. Il y a une semaine fixée dans chaque quartier, pour la livraison & reconnoissance du poids des minerais, qui se font toujours en présence du grand-maître mineur, du directeur & du contrôleur de la fonderie, du maître des journées & du maître mineur de la mine d'où provient le minéral, & aussi de ceux des intéressés qui veulent y assister. On n'en pèse qu'un quintal à la fois; la semaine suivante on prend les essais de ces minerais comme il suit.

Essais des minerais.

Si la livraison est considérable, par exemple, de 20 quintaux, ces essais se prennent à différentes reprises; de la moitié de cette quantité, on en fait une couche de 2 à 3 pouces d'épaisseur, de laquelle on en enlève environ deux quintaux, en les prenant par petites parties dans plusieurs endroits de ladite couche, lesquels sont mis à part pour être ensuite mêlés avec les deux autres quintaux, provenans de l'autre moitié de la livraison à laquelle on a procédé de même. De ces quatre quintaux on en forme une nouvelle couche, mais de moindre épaisseur & de laquelle on en prend environ 150 livres, que l'on étend encore sur le même plancher, & que l'on réduit toujours de la même manière à 15 livres, qui pour lors sont mises dans une grande *trog* ou sébille de cuivre; de ces 15 livres on en prend seulement une, que l'on met sur une petite pelle pour la faire sécher à un petit feu de charbon. On pèse de nouveau cette livre, & par la diminution qui s'y trouve, une règle de proportion donne la quantité d'eau qu'il y a dans la livraison entière. Ce minéral séché est remis au juré pileur qui le pile autant de fois qu'il est nécessaire, pour que le tout puisse passer au travers du tamis; on procède de même pour la mine vitrée & l'argent natif s'il y en a. Le maître des montagnes ou

bergmeister & celui de la fonderie ont la plus grande attention à ce qu'il ne soit rien jetté dans le mortier qui pût rendre l'essai faux, & pour cet effet les assistans doivent s'en tenir un peu éloignés.

On étend ce minéral bien pilé & tamisé dans une longue *trog* de cuivre, & après l'avoir bien mêlé on en prend avec une petite pelle de laiton dans plusieurs endroits, & de toute la livre on en forme cinq paquets, avec du papier que le maître de la fonderie marque de son cachet; & sur chacun d'eux on écrit d'où provient le minéral, le quartier où il a été livré & la quantité de la livraison. Ils sont ensuite distribués, l'un au grand bailli des mines, un à la compagnie, un à l'essayeur de la reine, un au maître de la fonderie, & un au contrôleur. Ce sont ces trois derniers qui précèdent chacun séparément à cet essai, dont ils portent le produit au premier bailliage des mines, lequel est composé du grand bailli, du *bergmeister*, des jurés & de l'écrivain des mines; c'est dans cette assemblée qu'on pèse les trois régules dont on prend le tiers.

Si la compagnie croit que son minéral est plus riche, elle a la liberté de le faire essayer par tel essayeur qu'elle juge à propos; & si celui-ci y trouve plus de produit, elle en fait ses représentations; pour lors le grand bailli remet son paquet aux trois mêmes essayeurs pour y procéder de nouveau; & dans le cas où cette compagnie n'en est pas encore satisfaite, il est ordonné de répéter ce qu'on a déjà fait en formant une nouvelle couche de toute la livraison, de prendre & faire les essais comme il a été dit, aux produits desquels la compagnie doit se tenir, quand même ils seroient moindres que les premiers. Ce que nous venons de dire doit être fait dans l'espace de 15 jours après les premiers essais, au delà duquel tems on n'est plus écouté sur les demandes qu'on pourroit faire à cet égard.

Lorsque le grand bailliage a décidé en dernier ressort de la teneur des minerais des différentes livraisons, il en envoie la note au maître de la fonderie, d'après laquelle, conjointement avec le contrôleur, ils en fixent le prix en suivant la taxe contenue dans

les classes que nous avons rapportées ci-dessus, & pour lors ils en expédient des billets ou mandats à chaque compagnie, qui en reçoit le montant du trésorier, déduction faite des droits de la reine.

Mine d'argent vitrée.

La mine d'argent vitrée se trouvant très-pure dans quelques mines de ce district, est cassée & réduite en petits morceaux pour être livrée à la fonderie, où elle est fondue & traitée de la manière suivante, en présence des intéressés ou du maître des journées qui les représente.

Après avoir préparé un test ou coupelle semblable à celui dont on se sert pour raffiner ou brûler l'argent, après l'avoir bien fait sécher & chauffer, on y met 12 livres de plomb; & lorsque celui-ci est chaud & commence à travailler, on y introduit 6 ou 7 livres de minéral; on retire avec un petit crochet de fer les scories qui nagent sur le bain, & dès que le plomb travaille de nouveau, on remet du minéral à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'il y en ait suffisante quantité: elle est ordinairement de 12 à 15 livres pour 12 livres de plomb; on laisse ensuite affiner l'argent à son titre ordinaire, que l'on raffine ou brûle à celui de 11 deniers 21 à 22 grains, pour le livrer à la monnaie qui le paie à raison de 56 livres 10 den. le marc, poids de Vienne (1). Le test ayant retenu beaucoup de fin dans cette opération est cassé en morceau, & est livré par la compagnie comme minéral, après que l'essai en a été fait.

Des fourneaux & de leur préparation.

§. III. Les fourneaux dont on se sert sont de l'espèce de ceux que l'on nomme *courbes*, & qui ont été reconnus les meilleurs pour la fonte des mines de ce district, comme il sera expliqué ci-après; ils sont semblables à celui qui est représenté sur la planche XXIX du Traité des fonderies de Schlutter, & n'en diffèrent que dans quelques parties que nous allons détailler.

Leur hauteur est de 4 pieds 1 pouce, sur 2 pieds 8 pouces de profondeur & 2 pieds 3 pouces de largeur. Les tuyères de fer

(1) Les 100 livres équivalent 110 livres, poids de Prague.

coulé sont placées à 16 pouces au-dessus de la pierre d'encaissement, & sont inclinées d'un degré & demi en dedans des fourneaux, & non horizontales comme le dit Schlutter. A chaque fourneau il y a deux soufflets de bois simple de 9 pieds 2 pouces de longueur, sur 3 pieds de largeur, avec une inclinaison de 10 degrés.

Le fourneau se prépare avec une brasque légère composée de trois parties de poussier de charbon sur une d'argille; cette brasque se bat à l'ordinaire, comme il est dit dans plusieurs Mémoires, & en laissant une trace depuis la tuyère, pour donner l'écoulement à la matière dans le bassin de l'avant-foyer.

§. IV. On ne connoît à Joachimsthal qu'une seule méthode de fondre les minerais que l'on peut nommer *fonte crue*, ou *fonte* par le plomb en même tems. Nous allons donner un exemple des mélanges qui diffèrent à chaque fois, suivant la nature des minerais. La durée de cette fonte est toujours du lundi au samedi de chaque semaine.

Fonte des minerais.

Sur un plancher pratiqué sur le sol de la fonderie, on étend six quintaux de minerais de diverses espèces, sur-tout de ceux de la première classe qui sont réfractaires, comme étant ceux dont on livre une plus grande quantité, sur lesquels on met 4 quintaux de litharge & de test, 2 quintaux de scories de fer, 4 quintaux de matte grillée 5 fois, 60 à 70 livres de grenailles de fer, & par-dessus une douzaine de quintaux de scories, tant de celles ordinaires que de celles qui ont été pilées & lavées. Quant à la richesse des minerais qui entrent dans ce mélange, on fait en sorte que le plomb qui doit provenir de cette fonte tienne au moins 2 ou 3 marcs d'argent par quintal; si les minerais sont bien riches, il en tient quelquefois jusqu'à 12.

Après avoir chargé le fourneau de scories pour l'échauffer & y former le nez, on commence toujours la fonte par celle des *durillons* ou *geschür* & des *offenbrück* (1), d'environ 12, 16 jusqu'à

(1) *Geschür* & *offenbrück* sont un composé de mattes, de scories, de biente qui se ramassent & se durcissent, soit dans le bassin, soit contre les parois de l'intérieur du fourneau.

24 quintaux, & ensuite 130 livres de plomb frais plus ou moins suivant la richesse du minéral, & par-dessus du mélange ou la *schicht* ou journée. Lorsque celle-ci est achevée de fondre, ce qui arrive au bout de 10 à 12 heures, on fait la percée pour faire couler la matière dans le bassin de réception; aussitôt après on nétoie celui de l'avant-foyer & la trace, on en enlève les durillons ou *geschür*, & on le répare avec de la braque; on charge ensuite du plomb frais comme il a été dit, & l'on continue la fonte avec un second mélange à peu près semblable au premier. Lorsque la fonte va bien, on charge ordinairement toutes les demi-heures, & sur chaque panier de charbon de 10 à 11 livres, on met une *trog* du mélange de 20 à 25 livres; la charge est de 5 paniers de charbon & de 10 *trogs* de minerais: le premier toujours sur le devant du fourneau & le minéral sur le derrière. On a grande attention qu'il n'y ait point de flamme; lorsqu'il s'en élève on l'éteint aussitôt avec un balai mouillé, & l'on fait aller doucement les soufflets.

Peu de tems après qu'on a fait la percée, on enlève environ deux doigts d'épaisseur de mattes qui nagent à la surface du plomb; ce sont celles qui servent d'addition après qu'elles ont été grillées; on en retire aussi un peu de *speis* (1) qui se trouve entr'elles & le plomb: on puise ensuite ce dernier avec une cuiller & on le verse dans des moules ronds: ce plomb est très-mauvais & de la plus grande difficulté à affiner. Si en suivant la méthode de Freyberg on le laisse un peu refroidir, & que l'on écumât toutes les matières qui s'élèvent à la surface, ce qui facilite l'évaporation d'une partie de l'arsenic qui y est contenu, on auroit un plomb bien plus pur. L'essai se prend lorsque le bassin est à moitié, en en versant un peu dans un petit scorificateur.

Observations
sur la fonte.

§. V. En général les minerais de ce district contiennent une grande quantité d'arsenic, qui est assez volatil pour entraîner avec lui de l'argent, ce qui est prouvé par celui qui se sublime dans les

(1) Voyez l'article 5 suivant de cette Section.

voûtes des cheminées, qui tient plusieurs lots. On a fait en conséquence nombre d'épreuves pour appliquer à ces minerais la meilleure méthode de les traiter; on a d'abord essayé de les rôtir avant que de les fondre, mais on s'est bientôt aperçu d'une diminution d'argent enlevé par l'arsenic: on a tenté encore de les fondre dans des hauts fourneaux, mais inutilement, puisque le minéral restant trop long-tems exposé à l'action du feu, l'arsenic s'en volatilisoit & enlevait avec lui du fin, ce qui faisoit le même effet du grillage. On a enfin employé l'usage des fourneaux courbes, comme la méthode reconnue pour être la plus avantageuse, par les additions que l'on fait qui sont des plus essentielles; car si l'on examine ces minerais, on verra qu'ils contiennent avec une grande quantité d'arsenic, un peu de soufre, de la pierre cornée, très-peu de spath & de l'argent.

Par l'addition des scories de fer, on présente un fondant qui en même tems absorbe un peu de soufre & d'arsenic, par le fer même une matière qui a une grande affinité avec eux, & qui ne peut s'unir au plomb, qui de son côté a une très-grande analogie avec l'argent; on a donc l'avantage, en se servant des fourneaux bas, de faire une prompte décomposition du minéral, & d'exposer le moins de tems qu'il est possible à l'action du feu, le composé d'argent & d'arsenic; car aussitôt que le mélange arrive devant le soufflet, une partie du fer des scories & de celui qui a été mis en nature, s'unit à l'acide vitriolique du soufre, & se scorifie avec un peu d'arsenic, une autre partie se mêle au soufre qui n'a pas été décomposé, & forme la matte avec du plomb, de l'argent & quelquefois un peu de cuivre, & peut-être aussi un peu de zinc & de l'arsenic; une autre partie enfin s'unit à la plus grande quantité de l'arsenic & forme du *speis*; par-là une grande partie de l'argent se trouvant débarrassé de l'arsenic, & sous sa forme métallique rencontre le plomb auquel il s'unit & se précipite avec lui; ce qui s'accorde parfaitement avec les principes.

Speis, ce que c'est.

La précaution que l'on prend de faire agir les soufflets lentement,

& de ne point laisser élever la flamme dans la partie supérieure du fourneau est aussi très-bonne, puisqu'il se volatilise moins d'arsenic & qu'il est enlevé avec moins de force, & que d'un autre côté l'humidité que l'on entretient sur le fourneau, retient la fumée d'arsenic qui s'attache en grande partie aux charbons.

Grillage des minerais de plomb & des mattes.

§. VI. Les minerais & les mattes sont grillés dans les mêmes fourneaux, de l'espece de ceux qui sont murés de trois côtés, de 6 pieds de longueur sur 8 pieds de largeur : ces premiers *stratum super stratum*, avec bois & charbon en quantité de 60 à 80 quintaux, & seulement une fois, ce qui suffit & est très-convenable à ces minerais, sur-tout quand ils sont réduits en *schlick*. A l'égard des mattes on en fait seulement une couche de 40 à 50 quintaux, sur un double lit de bois de corde, ce que l'on répète 4 à 5 fois jusqu'à ce qu'elles soient assez grillées.

Pilage & lavage des scories.

§. VII. Toutes les scories provenant des fontes, sont, comme il a été dit, ajoutées au mélange & refondues 2 & 3 fois; elles tiennent alors depuis un & demi jusqu'à deux gros d'argent par quintal; mais comme l'on ne veut perdre de cet argent que le moins possible, on a imaginé de le concentrer dans un plus petit volume par le pilage & le lavage.

Ces scories ayant été pilées de la même manière que l'on agit pour les minerais, sont lavées sur des tables semblables à celles dont on se sert pour le lavage par répercussion (*), avec cette différence que celle-ci sont fixes; du reste l'opération est la même. Les scories pilées se mettent de même dans la caisse au-dessus de chaque table où il passe un courant d'eau qui les entraîne: l'eau s'y divise aussi par le moyen des petits morceaux de bois; le plus léger est emporté hors de la table & est entièrement rejeté: quant à ce qui s'y est déposé que l'on évalue de 7 à 8 quintaux, on en fait deux especes différentes que l'on met à part, pour les laver de nouveau séparément jusqu'à 3 ou 4 fois, ou plutôt jusqu'à ce que le quintal de ce *schlick* tienne 9 à 10 lots d'argent. Le contrôleur des fonderies étant chargé d'en faire l'essai, c'est lui

qui

qui règle les lavages. Ce *schlick* ajouté aux mélanges tient lieu de scories, & procure le double avantage de servir de fondant & de donner une augmentation d'argent; il en résulte d'ailleurs très-peu de frais, puisque toutes les 24 heures, trois ouvriers peuvent piler & laver 24 quintaux de scories qui, réduits à 3, 4 ou 5 quintaux de *schlick* après le lavage, contiennent 24, 36 jusqu'à 48 gros d'argent. Il est assez particulier que cet argent qui est divisé à l'infini, vraisemblablement sous sa forme métallique, puisse par le lavage se séparer aisément d'une matière vitrifiée; il y a lieu de croire qu'il y est enveloppé dans du plomb qui s'y trouve en grenailles.

§. VIII. Le fourneau d'affinage ne diffère de celui de Freyberg, qu'en ce qu'il est rond avec un diamètre de 7 pieds 7 pouces; & qu'on n'ajoute point de chaux aux cendres pour la préparation de la coupelle, qui en feroit bien meilleure, plus compacte & moins sujette à être attaquée & rongée par l'arsenic, qui, comme nous l'avons dit, est très-abondant dans les mines de ce district; & qui d'ailleurs enlève avec lui de l'argent, au point que ce que la fumée laisse aux murs du fourneau, tient de 5, 6 & 8 lots par quintal. C'est par cette raison, & pour remédier en partie à cet inconvénient, que pendant l'affinage on répand, sur le bain, du fer en grenailles qui tend à fixer l'arsenic, & qui dans le moment est converti en scories, qui coulent avec celles que l'on nomme *abstrichts* & les litharges, d'où il arrive que celles-ci sont toujours noires & que l'on n'en obtient jamais de rouges. On emploie environ 20 livres de fer en grenailles, pour affiner 40 à 42 quintaux de plomb ou œuvre.

Par l'abondance de la fumée d'arsenic qui se volatilise & se répand sur toute la surface du bain, l'affineur ne peut voir ce qui s'y passe qu'en donnant un degré de feu violent; pour lors la matière recevant moins le contact de l'air se volatilise moins, comme cela arrive pour la calcination des métaux, sur-tout pour l'évaporation de l'antimoine; d'où il suit que le plomb prend un degré de vitrification plus considérable qu'il n'est besoin pour avoir de la

Affinage de l'argent.

(*) Voyez la pl. XXI, fig. 1, 2, 3.

belle litharge, dont une grande partie se vitrifie entièrement, & s'imbibe dans la coupelle jusqu'à 3 & 4 pouces d'épaisseur en quelques endroits, laquelle retient aussi beaucoup d'arsenic; de cette façon le produit de la litharge est moindre, & par conséquent on a un plus grand déchet. Le maître de la fonderie prétend que si on affinoit le plomb à une moindre chaleur, il se figeroit; ce seroit dans ce cas une nécessité qu'il faut attribuer à la mauvaise qualité du plomb, ce qui exigeroit néanmoins qu'on cherchât à s'en convaincre par l'expérience; car l'on sait qu'un métal conserve plus aisément sa chaleur lorsqu'il contient de l'arsenic. A l'égard de la fumée qui dans cette opération incommode toujours les ouvriers, & les met quelquefois en danger d'être perclus de leurs membres le reste de leur vie, il est possible de trouver des moyens de les en garantir en grande partie, en donnant au fourneau d'affinage une construction différente. Feu mon frere m'avoit fait part plusieurs fois de ses idées, & ayant trouvé dans ses manuscrits le projet de ce fourneau, je crois devoir le rappeler dans cet Ouvrage pour y avoir recours, & servir de guide à ceux qui voudroient entreprendre de remédier à cet inconvénient, sauf les changemens & les corrections, dont il pourroit être susceptible (*). (1).

(*) Voyez la pl. XXVI. fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, & l'explication.

Raffiner ou brûler l'argent.

§. IX. L'argent se raffine ou se brûle dans des tests, que l'on met dans un fourneau semblable à celui qui est représenté sur la planche II, lettres G, H, I du Traité de Docimasie de Schlutter, où l'on trouvera décrit le détail de cette opération.

Le produit en argent de l'année 1756, a été de 15701 marcs.

SECTION VII.

Distrikt de Schneeberg.

Mines de Weissenhirsck & de Himmel sarth.

§. I. Dans ces deux mines profondes de 80 toises, on exploite deux filons méridionaux parallèles, qui produisent du bismuth,

(1) Le projet de ce fourneau a été fait sous deux points de vue; celui d'y affiner le plomb, & l'autre pour servir au raffinage du cuivre: voyez l'explication des figures.

du très-bon cobolt & du quartz, & quelquefois dans la dernière de l'argent natif qui se trouve dans de petites cavités de quartz & dans le cobolt même. Quoique les veines orientales & occidentales ne donnent rien par elles-mêmes, elles sont néanmoins bonnes & enrichissent les filons lorsqu'elles les rencontrent; ceux qui sont septentrionaux ne valent rien dans tout ce district.

§. II. Ces deux mines situées dans la même montagne des précédentes, mais dans la partie qui est exposée entre le nord & l'orient, sont les seules de ce district qui fournissent le plus de bismuth, & du beau cobolt: on y exploite trois filons occidentaux & un oriental qui produisent principalement les premiers, dans une largeur de une ou deux toises, quantité de quartz demi-transparent, dans lequel se trouve de la pierre cornée, du bismuth & du très-beau cobolt. Le quartz extrait de la mine, se vend aux fabriques d'azur à raison de 9 s. 4 d. & demi le quintal.

Les eaux de ces mines sont écoulées par différentes galeries, & élevées par des machines hydrauliques, semblables à celles que nous avons déjà décrites; on y voit aussi plusieurs puits maçonnés comme à Freyberg, §. III, Sect. XII, Mémoire IX^e.

§. III. Les minerais de cobolt sont traités de même qu'à Annaberg en pilant à sec les meilleurs, & les plus pauvres à l'eau, & lavés dans un *schlem graben* & sur une table. Le plus riche & le plus pur est trié & réduit en très-petits morceaux, pour être livré aux fabriques d'azur; on y emploie aussi le travail du crible.

§. IV. Pour séparer le bismuth de son minéral qui se trouve assez abondamment avec le cobolt, on a des fourneaux à peu près semblables à ceux dont on se sert pour la distillation du soufre, planche XV du Traité des fonderies de Schlutter. On a substitué aux tuyaux de terre, cinq tuyaux de fer pareils à des corps de pompes de 4 pieds de long avec un diamètre de 9 pouces, dont les extrémités ressortent hors du fourneau, & sont portées sur les murs en inclinant, & bouchées avec une brique lutée d'argille; on y a ménagé seulement un trou pour l'écoulement du bismuth,

Mines de Geisell schaffier & de Michaeler maassen.

Pilage & lavage des minerais.

Fonte du minéral de Bismuth.

qui est reçu dans une capsule de fer placée en dessous, mais assez élevée pour que l'on puisse la chauffer pour maintenir ce demi-métal en fusion; l'autre extrémité des tuyaux est fermée avec une porte de fer.

Lorsque ces tuyaux sont placés en ordre, on y introduit par l'ouverture la plus élevée, 50 jusqu'à 75 livres de minéral de bismuth ou de celui de cobolt qui en contienne réduit en petits morceaux; ils sont aussi-tôt rebouchés, & bientôt après on le voit couler par le petit trou de la brique dans la capsule, d'où on le retire pour le verser dans des lingotières. Pendant le cours de la fonte on a soin de remuer le minéral, afin que le bismuth ne soit point arrêté, & toutes les demi-heures on enlève le minéral pour en remettre du nouveau, ce qui se continue jusqu'à ce qu'on ait employé tout celui que l'on a en provision: ce minéral après cette fonte retient encore du bismuth & quantité de cobolt, qu'on livre aux fabriques comme cobolt, qui après l'essai se vend de 34 à 37 liv. 10 s. le quintal. Le bismuth se livre en nature à chaque actionnaire suivant son intérêt; son prix ordinaire est d'environ 20 sols la livre.

On fait tant de mystère en Saxe & en Bohême de toutes les opérations qui concernent le cobolt, que ce n'est qu'avec une permission particulière que nous avons visité les deux dernières mines, & que nous avons pu avoir accès dans les différentes fabriques d'azur dont nous allons rendre compte.

SECTION VIII.

Fabrique d'azur de Joachimsthal en Bohême.

Taxe des cobolts,

§. I. Depuis quelques années sa majesté a envoyé à Joachimsthal, une taxe qui fixe le prix de tout le minéral de cobolt qui s'extrait en Bohême, depuis 20 jusqu'à 48 liv. 15 s. le quintal, sur laquelle tous les entrepreneurs de fabriques nationales ou étrangers doivent se régler; car il est permis d'exporter le cobolt, ce qui est défendu en Saxe sous peine de punition corporelle.

A cet envoi sont joints six échantillons différens de couleur bleue ou azur, sur chacun desquels est marqué ledit prix; ce verre ou couleur bleue est pilé grossièrement, & renfermé dans des papiers bien cachetés, qu'on dépose dans la chambre du conseil pour y avoir recours lorsqu'on veut faire la taxe.

§. II. L'usage pour les essais est d'ajouter à chaque quintal de minéral, trois quintaux de caillou ou quartz que l'on nomme aussi *Kieselstein*; & sur le produit de chaque essai que l'inspecteur porte au conseil, on examine quelle est la classe dont il approche le plus, & on en détermine le prix; mais si le verre est d'une couleur bleue plus foncée que celle d'aucun des modèles ou échantillons, on procède à un nouvel essai avec addition d'une plus grande quantité de quartz de 6 ou 9 parties de plus, & on en compare le produit; s'il est semblable à celui qui a été taxé à 30 liv. & que l'on ait ajouté 6 parties de quartz, le quintal sera payé 60 liv. & ainsi des autres par proportion.

§. III. On grille les minerais de cobolt dans un fourneau de réverbère, à peu de chose près semblable à celui dont on se sert à *Gayer* pour les minerais d'étain, & à celui dans lequel on calcine les pyrites à *Freyberg*: on y a de même adapté un grand canal en maçonnerie où se dépose la farine d'arsenic qui se sublime (*). On n'y grille que 3 quintaux à la fois dans l'espace de 2 ou 3 heures, ce qui dépend de la qualité du cobolt qui demande plus ou moins de calcination; pour ne pas perdre de la couleur on a soin de le remuer de tems à autre.

§. IV. Le fourneau destiné à la fonte du cobolt, est construit de manière à recevoir dans son intérieur quatre creufets qui contiennent le mélange (*): ces creufets d'une égale grandeur ont dans leur partie supérieure 18 pouces 3 quarts de diamètre, qui diminue dans le bas de 3 pouces, sur un pied de hauteur. A côté de ce fourneau, il y en a un autre à peu près semblable à celui d'un four de boulanger, où l'on fait rougir ces creufets avant que de les introduire dans le premier; c'est alors qu'on y met le mélange

Essais des cobolts.

Grillage du cobolt.

(*) Voyez pl. XXIII, fig. 3 à 7, & l'explication.

Fonte du cobolt. Fourneau.

(*) Voyez pl. XXVII, fig. 1 à 7, & l'explication.

pour la fonte, à laquelle on procede comme il sera expliqué dans la Section suivante, où l'on détaillera également toutes les autres préparations successives pour parvenir à faire de l'azur: nous nous bornerons dans celle-ci à quelques observations particulières à cette fabrique.

On y emploie deux especes de quartz, l'une d'une roche quartzéuse & ferrugineuse qui, par sa nature, gâte la couleur, & dont la dureté met dans la nécessité de la griller avant de l'employer, tandis que le caillou que l'on ramasse dans les rivières, n'a besoin d'aucune préparation.

Dans la composition du mélange il n'y entre que du cobolt & de la potasse calcinée, du caillou ou quartz pilé & séché, & un peu de la farine d'arsenic; la quantité de la potasse est toujours la quatrième partie de celle du minéral, qui revient de 20 à 22 liv. rbf. le quintal, poids de Prague (1). Quant à celle du quartz on ne peut la déterminer, attendu la variété dans les especes de cobolt qui peuvent en supporter plus ou moins; c'est ce que l'on étudie par les essais que l'on en fait. A ce mélange on y ajoutoit anciennement du speis que l'on a entièrement supprimé comme nuisible à la couleur.

§. V. Le produit annuel de cette fabrique est d'environ 1000 quintaux d'azur de différentes qualités, pour lesquels on a employé de 200 à 250 quintaux minéral de cobolt, auxquels on a ajouté 3, 4, 5 & 6 parties de cailloux.

SECTION IX.

Fabrique d'azur de Platten en Bohême.

§. I. On procede au grillage du minéral de même qu'à Joachimsthal & dans un fourneau semblable (*), en observant de l'agiter ou de le remuer souvent, ce qui dépend du plus ou moins d'arsenic & de soufre qu'il contient; 3 ou 4 heures suffisent ordinairement pour cette opération. L'habitude seule peut en

(1) Le poids équivalent à peu près le poids de marc.

déterminer le tems, jointe à la parfaite connoissance qu'il faut avoir des minerais, puisqu'il y a des cobolts qui noircissent & d'autres qui prennent une couleur plus claire; s'ils sont trop calcinés, ils sont plus foibles en couleur, & conséquemment supportent moins de cailloux; si au contraire ils ne le sont pas assez, ils n'ont point de couleur ou bien elle est très-mauvaise.

Après ce grillage le cobolt est pilé, tamisé & les qualités mises à part séparément. On n'emploie que du caillou blanc qui est pilé & lavé & que l'on fait sécher après ce lavage, & ensuite calciner dans l'endroit du fourneau qui lui est destiné. Il acquiert dans cette opération beaucoup plus de blancheur.

§. II. Le fourneau pour la fonte du cobolt est le même que celui de Joachimsthal, mais d'une capacité plus grande puisqu'il y entre 6 creufets; d'ailleurs il est mal construit & fait inutilement une grande dépense en bois (*).

§. III. Les mélanges se font dans une grande pièce de bois creusée en forme de canal; nous allons détailler un de ceux que nous avons vu faire.

- 1 quintal de couleur impure (1), dont on forme une couche sur laquelle on étend
- 1 quintal de cobolt grillé, pilé & tamisé.
- 1 quintal de caillou calciné.
- 1 dit de cobolt.
- 1 dit de sable ou caillou.
- 1/2 quintal de cobolt.
- 1 quintal de sable ou caillou.
- 1 quintal de potasse calcinée.
- 1 dit de sable ou caillou.
- 1 dit de potasse.
- 1 dit de sable.
- 3/4 de quintal & 6 livres de potasse.

(1) C'est celle qui est déposée dans les grands réservoirs, ainsi qu'il est expliqué à l'article 5 de cette Section.

Bouteilles mélanges

Fourneau

(*) Pl. XXVII. fig. 1 à 7.

Mélange de la fonte.

fig. 1

enlèvement

1 quintal de sable ou caillou, & environ 40 livres de farine d'arsenic. ce qui forme un total de 1271 livres, où il est entré un quart de potasse, sans y comprendre la couleur & l'arsenic.

Fonte des mélanges.

(*) Voyez la pl. XXVII, fig. 3.

Pl. XXVII, fig. 3.

(*) Fig. 2.

§. IV. Avant que de mettre les creufets dans le fourneau de fonte, on a la même précaution qu'à Joachimsthal, de les faire rougir dans un autre fourneau; & aussi-tôt après qu'ils y ont été introduits, on les remplit du mélange par les ouvertures (*) que l'on rebouche tout de suite en partie; alors on fait un feu continu pendant 8 heures; en remuant la matière de tems à autre; après ce tems les deux ouvriers qui conduisent cette fonte puisent le verre d'azur avec une cuiller, & le portent dans une grande caisse où l'eau se renouvelle sans cesse. Les creufets ne sont pas plutôt vides qu'on les remplit d'un nouveau mélange, ce que l'on continue de suite aussi long-tems que le fourneau peut le supporter, à peu près 4 à 5 mois: s'il casse un creufet, on y en introduit aussi-tôt un autre tout rouge; & lorsqu'après 2 ou 3 jours l'on s'apperçoit que dans leur fond il s'est précipité du speis, on ouvre la petite ouverture qui y est pratiquée, pour la faire couler dans les bassins (*).

Quelques especes de cobolt demandent une fonte de 10 heures pour que la vitrification soit parfaite; ce fourneau consomme de 20 à 25 mesures de bois par semaine (1), ce qui est exorbitant & à quoi l'on se propose de remédier en changeant la construction.

§. V. Le verre d'azur après ce premier lavage est pilé grossièrement à sec, & tamisé de même à travers d'une grille de fer inclinée placée à côté du bocard; il est ensuite broyé sous des meules ainsi que cela se pratique à Joachimsthal. On a deux moulins semblables qu'une seule roue met en mouvement, & dont la construction ne diffère de ceux à farine, qu'en ce que dans ces derniers la lanterne est placée au-dessous de la meule, & que dans

(1) Cette mesure est de 110 pieds cubes.

ceux ci

ceux-ci elle est en dessus. A l'arbre de la roue on a fixé deux rouets de 4 pieds 8 pouces de diamètre, armés chacun de 40 dents qui engrennent dans deux lanternes verticales, dont l'axe traverse la meule supérieure de chaque moulin; cette meule formée de deux pièces assujetties par des barres de fer a 32 pouces de diamètre, sur 11 pouces & demi d'épaisseur; celle de dessous de même épaisseur est d'une seule pièce; toutes les deux sont renfermées dans une barrique ou tonneau de 38 pouces 6 lignes de diamètre, & posées de niveau, mais assez profondément pour que dans la partie supérieure il reste environ 8 à 9 pouces de vide en hauteur, pour servir à retenir l'eau chargée d'azur, lorsqu'on le met sur le moulin. Au bas dudit tonneau est une ouverture pour faire écouler la matière quand elle est suffisamment broyée, ce qui a lieu après 6 heures de travail; d'où elle est reçue dans un baquet pour être portée dans une cuve, de la contenance d'environ une barrique & demie, que l'on remplit en même tems d'une eau bien claire; & à mesure que cette dernière arrive, un ouvrier muni d'une grande spatule de bois agite rapidement la matière pendant quelques minutes, qu'il laisse ensuite reposer un peu. Bientôt après il y adapte un long canal, pour communiquer à une cuve assez grande pour contenir dix barriques; il puise dans la première & verse dans le canal l'eau chargée d'azur: quand il ne reste plus que quelques pouces d'eau sur le précipité qui s'est fait du plus grossier on cesse de puiser, & l'on fait venir de la nouvelle eau fraîche dans la petite cuve. On agite de nouveau la matière, on la laisse reposer & on la fait couler dans une autre cuve; ce verre d'azur alors est plus grossier que le premier, & paroît avec raison d'une couleur plus foncée. A l'égard de celui qui s'est déposé au fond de la petite cuve, il est de nouveau passé au moulin.

Lorsque les grandes cuves sont pleines, & que l'on s'apperçoit que la matière s'est précipitée, on débouche l'ouverture de leur fond pour en faire couler l'eau dans un grand réservoir, où elle acheve de déposer tout ce qu'elle tenoit encore suspendu entre ses

parties, qui n'est autre chose qu'une mauvaise couleur chargée des impuretés qu'avoit le verre, & qui sert toujours d'addition dans les mélanges.

Tous les dépôts d'azur provenant des différentes cuves sont portés dans une chambre chaude ou espece d'étuve, où on l'étend sur des planches pour le faire sécher; & comme cette couleur s'endurcit beaucoup, on est dans la nécessité de la piler & de la passer au travers d'un tamis de soie très-fin: ces tamis sont placés & renfermés dans une grande caisse couverte, & à chacun d'eux est fixé un bâton ou manche assez long, pour que l'ouvrier puisse l'agiter & le mettre en mouvement; ce qui ne peut passer au travers est mis à part pour être refondu, & servir d'addition aux mélanges.

S E C T I O N X.

Fabrique d'azur de Schnéeberg en Saxe.

Fabrique d'azur d'Ober
schlemm.

§. I. Le prix du minéral de cobalt que le roi & les compagnies achètent pour leurs fabriques, a été réglé depuis 22 liv. 10 s. jusqu'à 45 liv. le quintal, suivant les especes; c'est toujours d'après l'essai qui en a été fait, qu'il est fixé dans le conseil du maître des montagnes, en comparant les produits avec les échantillons. On n'ajoute dans cet essai qu'une partie de caillou; mais comme l'on ne peut en obtenir qu'une couleur trop foncée, il est permis aux compagnies de faire une addition de caillou plus forte, & c'est de ce mélange que l'on essaie; d'où il résulte qu'il y a du cobalt qui se paie quelquefois 90 jusqu'à 135 liv. le quintal, quoique la taxe n'excede pas 45 liv.

Dans le nombre des especes de cobalts que l'on emploie dans cette fabrique, quelques-uns sont dans le cas d'être calcinés & d'autres s'emploient crus; d'autres encore qui contiennent assez de quartz pour tenir lieu d'une plus grande quantité qu'on y ajouteroit: on ne se sert de ce dernier que pour les moyennes couleurs.

Le quartz calciné en gros morceaux est ensuite pilé à l'eau, &

ramassé pour être porté dans l'endroit du fourneau destiné pour le faire sécher. Avant que de faire les mélanges pour la fonte en grand, on procède toujours à des essais en petit des différentes especes, du résultat desquels on règle les proportions pour obtenir les couleurs conformes aux échantillons, & c'est de ces proportions dans les additions que les Saxons font le plus grand secret. Nous nous contenterons d'observer que l'on n'emploie que de la potasse calcinée, dont la quantité varie à chaque fois ainsi que celle du quartz; il entre aussi dans les mélanges un peu de farine d'arsenic, & quelquefois du *speis*. L'arsenic, dit-on, sert moins à donner du verre qu'à aider la fusion, puisqu'en s'évaporant il fait des ouvertures au travers de celui qui se forme à la surface, & qui sans lui empêcheroit la chaleur de pénétrer. La couleur qui reste sur ces tamis, la plus fine même, & celle qui se dépose dans les grands réservoirs, entrent encore dans lesdits mélanges.

§. II. Le grillage du minéral de cobalt se fait dans un fourneau semblable à celui de Platten; celui pour la fonte differe de celui qui est usité dans ce dernier endroit, & même de celui de Joachimsthal; 1°. en ce qu'il est mieux construit; 2°. en ce que l'emplacement des creusets est de forme ronde, & qu'il y en entre six dans sa circonférence (*). La durée de la fonte est ici de 8 heures, après lesquelles on retire le mélange avec des cuillers pour le verser dans une grande caisse où l'eau se renouvelle. Quand un creuset est presque entièrement puisé, on enleve du *speis* avec le verre & on le fait couler dans un moule de fer rond avant que de mettre le verre dans l'eau; & comme il en sort une fumée purement arsenicale, on a soin de placer ce moule de maniere qu'elle puisse enfler la cheminée du fourneau: ils prennent aussi la précaution d'avoir un mouchoir devant la bouche pour s'en garantir; du reste on procède comme à Joachimsthal pour la suite du travail. Il n'y a qu'un ouvrier devant ce fourneau qui est relevé toutes les 8 heures par un autre; c'est dans le moment qu'il puisé la matiere qu'il vide trois creusets, & les remplit d'un nouveau mélange.

(*) Voyez pl. XXVII, fig. 8, 9, 10 & 11, & l'explication.

La consommation du bois par chaque semaine n'excede pas 8 mesures & demie de 110 pieds cubes; le produit d'une fonte de 24 heures est de 15 quintaux de verre d'azur, qui au sortir de l'eau est pilé & tamisé à sec comme à Platten, & ensuite broyé sous des meules; il est de même porté dans une étuve où on l'étend sur des grands bancs, & où un ouvrier armé d'un petit cylindre de bois le mêle bien en le roulant, ce qui l'empêche de se durcir en séchant.

Le safflor ou saffre se fait avec le meilleur cobolt que l'on pulvérise & que l'on fait griller pendant 5 ou 6 heures. On en fabrique de quatre especes comme il est dit dans Schlutter, & environ 15 fortes de couleur bleue ou azur, qui se vend depuis 37 liv. 10 s. jusqu'à 150 liv. le quintal, mais rarement de ce dernier; on n'en vend que sous la condition que l'on prenne trente fois autant de couleur d'azur; par exemple, si l'on veut un baril de saffre, il faut acheter trente barils d'azur; cela est ainsi arrangé pour que l'on ne puisse pas faire avec profit de la couleur bleue avec ce même cobolt grillé nommé *saffre*.

On prétend que l'on n'a pas en Bohême du cobolt qui donne une si belle couleur que celui de Saxe, aussi l'azur y est-il à plus bas prix: il lui manque encore un point essentiel, c'est de pouvoir faire une couleur si conforme à l'échantillon, que l'on ne puisse y appercevoir la moindre différence; c'est à quoi les Saxons réussissent parfaitement, & dont ils font le plus grand secret.

Lorsqu'on a une certaine quantité de *speis*, on fait une fonte de tous les culots dans un des grands creufets où l'on refond le verre; ceux qui en proviennent sont ensuite liquéfiés pour en séparer le bismuth. Quant à celui qui tient de l'argent, ils le concentrent par un procédé particulier dont on nous a fait mystère, & le livrent ensuite à l'administration générale des fonderies de Freyberg.

Mines de mercure d'Ydria dans le Frioul.

§. I. La découverte de ces mines date de l'an 1497; elle fut faite par un berger du canton (car il n'y avoit pas d'autre espece d'habitans), qui ayant fait un vaisseau de bois, le plaça dans un petit ruisseau pour éprouver s'il tiendroit bien l'eau. Lorsqu'il revint le lendemain, il fut singulièrement étonné d'y trouver dans le fond du vif argent; il le porta à un apothicaire de la ville la plus voisine, qui lui en donna très-peu d'argent & lui dit de revenir; il continua pendant quelque tems ce commerce qui fut bientôt reconnu. Il se forma dès-lors une compagnie qui fit exploiter les mines jusques sous le regne de l'archiduc Charles d'Autriche qui lui-même en fit l'entreprise.

On ne travaille plus dans l'endroit où s'est fait la découverte, mais dans la colline opposée; on assure que tout y a été excavé, & il n'y a point de communication avec les anciens travaux.

§. II. On exploite dans ces mines quatre filons principaux peu distans les uns des autres & paralleles; ils sont plus ou moins inclinés du couchant au levant, & se dirigent entre 12 & 3 heures; ils ressemblent plutôt à des couches qu'à des filons; ils sont souvent dérangés dans leur direction par un rocher très-dur qui les coupe entièrement. Si au contraire le rocher est plus tendre qu'eux, le minéral se soutient & augmente en abondance & en richesse; mais celui qui l'accompagne ordinairement est un rocher d'ardoise dont on compte plusieurs especes, la moindre de couleur blanche contient du cinabre en feuilles; dans l'espece qui est noire & luisante souvent mêlée avec du cinabre, le minéral de mercure y est massif, & tient au moins 60 pour cent. On la trouve aussi avec du cinabre de couleur de brique, dont le quintal ne tient que 18 livres; il y a encore une espece d'ardoise très-dure qui contient de petits globules noirs & luisans, & qui ne rend qu'une ou deux livres par quintal, on la nomme *coral ertz*, mine de corail;

Découverte
des mines.

le cinabre se trouve encore dans de la pierre à chaux, espece dont toutes les montagnes des environs sont composées, & qu'improprement l'on désigne par *hornstein* ou pierre cornée; on le voit aussi avec le quartz & le spath. Le meilleur minéral est accompagné d'une ardoise noire très-friable, dont on voit découler le mercure vierge en travaillant, & sur-tout des rognons de pyrites lorsqu'on les casse; ce mercure coulant se trouve également dans le quartz, la pyrite & l'ardoise unis ensemble, de même que dans le minéral massif & dans du cinabre; quelquefois aussi on rencontre dans ces mines du vrai charbon de terre, qui tient une ou deux livres de mercure par quintal; il brûle de même & donne la même odeur.

Le rocher d'ardoise dont sont composés les filons, & celui de la montagne qui les renferme, sont alumineux & vitrioliques; on remarque dans la mine de l'alun de plume, & des stalactites de vitriol bleu & verd. On a fait aussi par la lessive des essais des terres les plus vitrioliques qui ont donné un très-beau vitriol.

§. III. A l'embouchure de la galerie principale de cette mine, on a mis une porte de fer ou grille, que l'on tient exactement fermée lorsque les ouvriers sont dans les travaux, & que l'on n'ouvre qu'à l'heure où ils doivent sortir. A une distance de 130 toises, on a construit dans cette galerie une chapelle où l'on dit la messe les jours de grandes fêtes; de là on arrive dans les ouvrages par des escaliers en pierre de taille; le passage ainsi que la galerie sont maçonnés à chaux & sable & voûtés en ovale. A différentes hauteurs on a formé des niches pour y mettre des figures de saints, fermées par une grille en fer: on descend ensuite par des degrés de bois & plus bas avec des échelles. Ce n'est que depuis environ vingt années que l'on a adopté la méthode de soutenir les travaux par une maçonnerie solide, avec d'autant plus de raison que la mine est très-difficile à boiser, & qu'il en coûte une dépense énorme en bois; d'ailleurs l'objet de ces travaux est assez important; on y compte environ 3 mille toises de maçonnerie, & chaque

année on en fait plusieurs toises. La manière de boiser est la même qu'à Schemnitz; on se propose également de maçonner les puits.

Il y a sur cette mine deux puits principaux de 120 toises de profondeur, & à 30 toises de distance l'un de l'autre, l'un oblique & l'autre perpendiculaire, par lesquels on fait l'extraction des minerais & on élève les eaux; on y a établi deux machines hydrauliques & une à moulettes, semblable à celle qui est exécutée à Freyberg (*).

§. IV. L'insalubrité de l'air qui regne dans cette mine, sur-tout pendant l'été, & qui occasionne des tremblemens aux ouvriers, ne permet pas d'y travailler dans cette saison. On extrait dans le reste de l'année la quantité suffisante de minéral, pour livrer le nombre de quintaux de mercure qui est fixé.

Les mineurs blessés sont traités aux frais de la reine, & si l'un d'eux se trouvoit perclus de ses membres, de façon à ne pouvoir plus travailler, on lui maintient sa paie.

§. V. Il n'y a qu'un seul bocard à 12 pilons pour y traiter tous les minerais pauvres, c'est-à-dire, qui ne tiennent que 3 livres de mercure par quintal & au-dessous; les autres sont triés & mis à part pour être distillés. Il n'y a de différence dans le bocard de ceux de Schemnitz, qu'en ce que les caisses des pilons y sont moins profondes, & que les mantonnets qui les font agir sont en fer d'un pouce d'épaisseur; de cette façon l'arbre est moins affoibli, & ils sont plus avantageux, sur-tout si on a assez d'eau; car il en faut un peu plus à cause du frottement; le sol des caisses des pilons est aussi de fer, & leur intérieur doublé de plaques du même métal.

§. VI. On se fert comme à Schemnitz des laveries par gradations (*) pour le minéral qui est en petits morceaux, ce qui reste sur les grilles est passé par le travail du crible: ceux de moyenne grosseur sont choisis sur des tables; on a également un labyrinthe au-dessous des laveries pour retenir le minéral fin, qui est ensuite lavé sur des tables; celles-ci sont plus ou moins inclinées suivant

(*) PL. XX.

Bocard.

Laveries par gradations.
(*) Pl. XV, fig. 1, 2, 3, 4, 5.

le degré de finesse ; celui qui se dépose dans les premières caisses du labyrinthe à la sortie des pilons , est lavé sur une table particulière qui a plus d'inclinaison que les autres , & qui dans sa partie supérieure a également une caisse pour y recevoir le minéral , & un petit canal de 4 à 5 pieds de long , sur 6 pouces de large & incliné , dans lequel il y a de distance en distance de petits linteaux de bois , pour arrêter la majeure partie du mercure vierge. Tout ce qui est sur la table est divisé en trois parties ; la première est ce que l'on ramasse dans le haut , qui est le plus pesant & le meilleur ; il est encore lavé deux fois : ce qui est au milieu & dans le bas l'est de nouveau trois fois. En prenant du premier *schlick* & le comparant avec ces derniers , on aperçoit une différence totale , tant par sa pesanteur que par sa couleur qui est d'un rouge plus vif. Ce qui est entraîné par l'eau est reçu dans une caisse au-dessous de la table ; si le *schlick* qui s'y dépose tient encore du mercure , on le lave de nouveau ; celui du milieu lavé trois fois est assez net , car il tient de 40 à 50 pour cent ; d'ailleurs on risqueroit d'en perdre davantage ; car le cinabre se pile extrêmement fin , & en partie nage sur l'eau comme une graisse , raison pour laquelle on doit avoir la plus grande attention de ne pas donner trop d'inclinaison ni trop d'eau aux laveries.

Produit.

§. VII. La quantité de mercure que l'on retire annuellement est fixée à 3 mille quintaux ; il y a un marché fait avec la Hollande pour les lui livrer chaque année ; & pour ne pas manquer à cet engagement , on a toujours la provision de deux années dans le magasin de Trieste. Le mercure se transporte dans de la peau de bouc ou mouton préparé avec de l'alun , pour qu'il ne passe pas au travers. Les peaux où on l'a renfermé sont mises dans de petits barils.

Prix du mercure.

Le prix du mercure en gros est de 3 liv. 15 s. la livre , & de 5 liv. dans le détail , qu'il soit distillé ou qu'il soit vierge ; de ce dernier la mine en fournit environ 100 quintaux.

§. VIII.

§. VIII. On fait à Ydria un grand secret du travail des fonderies , puisqu'on n'y laisse approcher aucun étranger ; & quoique nous nous y soyons trouvés dans le tems où l'on ne travailloit pas , il y avoit des sentinelles qui en défendoient l'entrée. L'on fait cependant que le fourneau a été construit depuis 8 à 9 années , par ordre du comte Königseg , qui en prit les desseins & la description dans les mémoires de l'académie royale des sciences de Paris (*) ; c'est exactement le même , & on y suit le même procédé qu'aux mines de mercure d'Almadene en Espagne : nous avons appris que l'intermede que l'on emploie pour obtenir le mercure est la chaux.

§. IX. Pour retirer les 3000 quintaux on consume annuellement mille toises cubes de bois de corde. La dépense générale des mines & des fonderies est d'environ 200 mille livres ; & du produit ci-dessus , il reste à l'impératrice un profit d'environ un million de livres : ces mines occupent 500 ouvriers , à la tête desquels il y a un directeur qui a le titre de conseiller.

SECTION XII.

Procédé des Hollandois pour faire le cinabre.

§. I. Nous ne pouvons rapporter de ce procédé que ce que l'on nous en a dit , attendu le mystere que font les Hollandois dans toutes leurs manufactures.

§. II. Quand on a mêlé par la trituration le mercure avec le soufre , on en met 4 à 5 quintaux dans un grand pot de grès sur lequel on met un grand balon de verre , dont on réunit l'embouchure qui est de 8 à 10 pouces avec celle du pot. On se sert d'une vessie ou d'un parchemin , qui d'une part est attachée au pot & de l'autre au balon ; mais pour faciliter la sublimation on y fait des trous d'épingle ; on a huit de ces pots à la fois dont chacun a son fourneau. La distillation se fait à feu lent , & on retire le balon quand on juge que le tout est sublimé.

 QUINZIEME MÉMOIRE.

SUR les mines de plomb d'Angleterre, leur fonte & l'affinage du plomb pour en extraire l'argent; sur celles de plomb à crayons dans le comté de Cumberland, avec la description d'une mine de plomb du comté de Namur, suivie des procédés des Hollandois & des Anglois pour fabriquer la céruse, le blanc de plomb & le minium.

Années 1765 & 1766.

SECTION PREMIERE.

Mines de plomb de Léad-Hill en Écosse.

§. I. **LÉAD-HILL** est un village situé dans un vallon très-sauvage & sans culture à plus de quatre milles à la ronde, où l'on ne trouve que des bruyeres & de la tourbe; il a été bâti par des gens-employés aux mines, qui l'habitent en grande partie.

§. II. Le terrain, avec le *royalty* ou droits régaliens, appartient au comte de Hopeton; cette faveur fut accordée à ses ancêtres par un roi d'Écosse, avec exemption de droits sur tous les plombs qui proviendroient de ses mines. Son arrondissement est divisé en quatre parties ou districts, dont trois sont affermés à trois différentes compagnies; le comte d'Hopeton fait exploiter le quatrième.

Tous les baux à ferme sont de 20 ans, à la charge par les entrepreneurs de donner au comte, le sixième saumon de plomb en nature, & d'entretenir non-seulement une ancienne galerie ouverte depuis 200 ans, mais encore de la continuer ou prolonger à mesure de l'avancement des ouvrages. La compagnie qui a

son district dans la partie la plus basse du vallon, est celle à qui il en coûte le plus pour l'entretien de ladite galerie, mais aussi elle exploite l'endroit le plus riche du filon principal & des veines adjacentes.

S'il survient quelques difficultés pour les limites, il y a un géometre qui mesure les ouvrages souterrains, & qui détermine le point intérieur qui correspond aux bornes extérieures; mais pour plus de sûreté, on approfondit un puits perpendiculaire sur le point de jonction aux frais des deux compagnies, & le minéral que l'on en extrait se partage par égale moitié; ce puits sert de limites pour ce côté de l'arrondissement. Le seigneur a un agent sur les lieux pour retirer son droit, & veiller à l'exécution du traité.

On exploite aussi beaucoup de mines dans le duché de *Queensberry*, dont le seigneur jouit du même droit régalien.

§. III. On remarque particulièrement dans le vallon de **Léad-Hill**, le filon principal comme le plus abondant de tous ceux que l'on y exploite, d'où il se détache souvent des branches ou veines qui produisent communément du bon minéral; ce filon a sa direction du nord au sud, & son inclinaison dans le même sens que celle de la montagne qui est exposée à l'est; cette pente approche beaucoup de la perpendiculaire. On compte encore nombre d'autres filons qui sont très-bons & parallèles à ce premier, mais qui inclinent dans un sens contraire. L'espece de rocher qui les accompagne & les renferme, est un schiste qui peut être mis dans le rang des ardoises, & qui est beaucoup plus tendre du côté du mur que de celui du toit.

§. IV. Le filon principal produit jusqu'à la plus grande profondeur où on l'exploite, de 100 pieds au-dessous de la galerie d'écoulement, du très-beau spath, du minéral de plomb à larges facettes irrégulieres & cubiques (1), de la mine verte, de la noire,

(1) Cette espece est la plus commune, & le spath est regardé comme le meilleur indice.

& de la blanche non crySTALLISÉE, & de cette dernière en crySTaux blancs & très-friables; cette espece est très-belle & extrêmement riche en plomb (1). J'ai vu exploiter ce filon sur une très-grande étendue, au moins de 4 pieds de largeur en minéral massif, & l'on m'a assuré qu'il s'élargissoit en approfondissant, puisqu'à la plus grande profondeur il en avoit 7. Ce filon est un des plus riches qu'il y ait en Europe, je n'ai encore rien vu qui approche de cette abondance; cependant il est quelquefois coupé par la réunion du rocher du toit & de celui du mur, mais conservant toujours quelques petites veines. L'expérience a appris dans cette mine, à suivre par préférence, celles qui se dirigent du côté de l'est; & lorsque ces recherches ne répondent pas à l'espérance des entrepreneurs, ce qui arrive néanmoins très-rarement, ils en font de nouvelles en poussant des galeries de traverse à droite & à gauche. On rencontre quelquefois dans le filon des crySTALLISATIONS de quartz mêlés avec le minéral, mais celui-ci n'y est jamais en abondance.

Exploitation.

§. V. La méthode d'exploiter ces filons par des ouvrages en montant, que l'on trouve détaillée dans plusieurs de ces Mémoires est très-bonne par elle-même & avantageuse; mais on desireroit que la charpente, soit pour la formation des *castes*, soit pour l'assemblage des bois & leur force, fût beaucoup mieux entendue: il en est de même de celle des puits qui sont très-mal construits, d'où il est résulté très-souvent la perte de plusieurs ouvriers, occasionnée par des éboulemens. Le seul moyen que l'on met en usage pour les prévenir, est de boucher ces puits pendant l'hiver pour supprimer le courant d'air. Un autre inconvénient qui forme un très-petit objet d'économie pour les entrepreneurs, c'est que dans aucun des puits, il n'y a pas une échelle pour descendre dans la mine, & qu'on est obligé de s'attacher à la corde du treuil qui sert à élever le minéral, pour en faire la visite, ce qui est fort incommode & même très-dangereux, ainsi

(1) Ce n'est que depuis peu d'années que l'on tire parti de ce minéral; on le rejetoit auparavant comme une espece de spath.

qu'il est prouvé par les accidens qui y arrivent, dont on a quelques exemples.

Tous les ouvrages en général de cette mine se donnent à prix-fait, pour excaver, extraire, casser, laver & fondre le minéral; on leur fixe une somme par chaque tonne de plomb fondu & coulé en faumon (1), ce qui dépend de l'éloignement & de la situation des travaux; par exemple, on paie 4 schlings pour extraire de certains endroits la quantité de minéral suffisante pour avoir une tonne de plomb & le transporter au jour, & ainsi en proportion des autres ouvrages. Ces ouvriers sont divisés par compagnies ou entrepreneurs de 4 & de 8, qui travaillent deux à deux dans le même endroit & se relevent de 6 en 6 heures, pendant lesquelles chacun d'eux gagne au moins 14 pences (2).

§. VI. Sur des pierres larges placées les unes à côté des autres, sur le penchant de la montagne, & jointes de façon qu'elles forment ensemble une espece de table longue, on casse le minéral avec de petites masses, & on en sépare les qualités que l'on distingue par *galène*, mine blanche, mine noire & mine verte; chacune de ces especes ensuite est passée au travail du crible (3). A l'égard du minéral que l'on extrait en petits morceaux, la séparation s'en fait par le lavage; ce lavage consiste à faire passer un courant d'eau sur ledit minéral, que l'on met sur des planches assemblées sur le terrain; ce qui a beaucoup de rapport aux laveries angloises dont on fait usage en basse Bretagne, mais on y opere avec beaucoup moins de soin qu'on ne le fait dans ce dernier endroit: ce qui sort de ces laveries ou plutôt ce qui est entraîné par le courant d'eau, est reçu dans des grands fossés où le plus fin se précipite; celui-ci est ensuite lavé sur des especes de tables mal construites & mal disposées. Les bocards dont on fait très-peu d'usage sont composés de trois pilons suivant la méthode allemande, mais très-

Casseries & laveries.

(1) La tonne est de 21 quintaux.

(2) Les 14 pences égalent 27 à 28 sols argent de France.

(3) Voyez les Mémoires qui donnent le détail de cette opération; & notamment le neuvième, tome II.

mal faits de même que la caisse & le canal : on n'y a pratiqué aucun labyrinthe, seulement de grands creux en terre pour recevoir ce qui en sort ; ce travail en un mot n'a rien de comparable aux soins que l'on prend en Allemagne pour ce genre d'opérations ; d'ailleurs on perd beaucoup de minerais.

La ressemblance de la mine de plomb blanche avec le spath qui est aussi fort pesant, en rend la séparation très-difficile dans les laveries ; mais ce n'est point un inconvénient, puisque ce spath sert d'absorbant dans la fonte, & y tient lieu de chaux que l'on ajoute au minéral pur.

Fourneaux
à fondre les
minerais de
plomb.

§. VII. Ces fourneaux sont d'une construction particulière ; chacun d'eux est une espèce d'encaissement formé avec des pièces ou plaques de fer coulé, adossées à un mur sous une grande cheminée de 20 à 22 pouces en tout sens, tant en hauteur qu'en largeur & profondeur. A chacun des côtés sont d'autres murs de soutien qui ne sont pas plus élevés que le fourneau, dont le sol est également formé avec une semblable plaque de fer ; mais à celle-ci il y a un rebord d'un bon pouce, auquel on a fait une petite entaille ou échancrure, qui communique à un canal pratiqué dans une autre pièce de fer coulé, placée en plan incliné devant le fourneau, qui m'a paru aussi longue & aussi large ; & au-dessous dudit canal un pot de fer pour recevoir le plomb fondu. La tuyère est à peu près à 8 pouces d'élévation au-dessus du fond, & le devant du fourneau ne se ferme que jusqu'à cette hauteur, le surplus reste entièrement ouvert ; à chacun de ces fourneaux est un soufflet double en cuir.

Fonte du mi-
néral.

§. VIII. On procède à la fonte avec de la tourbe & du charbon de terre ; cette première doit être parfaitement séchée, alors on commence par en mettre 3 à 4 morceaux dans le fourneau, mais seulement devant le soufflet ; on le remplit ensuite avec du charbon de terre réduit à la grosseur d'une noix. Lorsque le tout est allumé, on charge sur le charbon du minéral tel qu'il sort des cribles & des laveries, & par-dessus un peu de chaux fusée à l'air ;

celle-ci avec le minéral & le charbon se prennent ensemble, & forment une masse que l'on remue de tems en tems avec des ringards de fer, ayant soin particulièrement de la tenir éloignée de la tuyère, en mettant entre deux quelques morceaux de tourbe, de manière que le vent du soufflet frappe toujours immédiatement sur celle-ci & non sur le charbon. Peu à peu par l'agitation que l'on donne au minéral, la masse diminue & le plomb se rassemble dans le fond du fourneau ; on retire de tems en tems ladite masse sur la plaque inclinée, pour en séparer les scories que l'on enlève, & l'on repousse le restant de la masse, sur laquelle on recharge du nouveau charbon, du minéral & de la chaux, & lorsque le petit réservoir du fond du fourneau, formé par le rebord de la plaque est plein, le plomb s'écoule par le canal & se rend dans le pot de fer placé au-dessous, que l'on chauffe auparavant avec de la tourbe.

On conduit cette fonte de la même manière pendant 5 heures, les fondeurs prétendent que s'ils la continuoient plus long-tems, le fourneau deviendrait trop chaud, & conséquemment que l'on courrait les risques de vitrifier du plomb : ils arrêtent le fourneau si le plomb en sort trop rouge ; ils disent que dans cette première fonte le minéral le plus riche leur rend jusqu'à 70 pour cent, & que pendant les 5 heures ils retirent une tonne de plomb ou 21 quintaux. J'ai d'autant plus de peine à croire ce rapport, que la fonte va très-lentement, & que la séparation se fait très-mal, puisque les scories en sortent extrêmement riches ; cela est si vrai, qu'elles tiennent encore 50 à 55 pour cent.

Lorsque la fonte est finie on nétoie bien le fourneau, on le laisse refroidir pendant 6 ou 7 heures, & l'on recommence comme il a été dit ; de sorte qu'on fait communément deux fontes dans les 24 heures.

Pour donner de l'émulation aux fondeurs, on accorde des gratifications à ceux qui retirent du minéral au-delà du produit ordinaire ; de même il y a des amendes ou exclusion de l'ouvrage,

pour ceux qui ont un produit de beaucoup au dessous de ce que doit rendre le minéral.

Les scories provenans de la fonte sont fondues dans les mêmes fourneaux, d'où on les retire plus vitrifiées, mais chargées de grenailles de plomb : on en fait la séparation par le pilage & le lavage.

Produit.

Cette mine produit deux mille tonnes de plomb chaque année, de 21 quintaux poids d'Amsterdam ; ce plomb s'exporte en Hollande.

Observation
sur la fonte.

§. IX. Quoique les procédés de la fonte me paroissent mal entendus, & qu'il résulte une perte considérable en plomb, je ne saurois le condamner dans tous les points, puisque le charbon leur coûte fort cher, & que la charge d'un cheval en tourbe ne leur revient qu'à 15 ou 16 sols ; ce que je pense qu'ils pourroient corriger & à très-peu de frais, ce seroit de supprimer le sol de leur fourneau qui est en fer, pour lui en substituer un autre fait avec une brasque très-légère. Sur la question que je leur ai faite, de ce qu'ils ne fondoient pas au fourneau de réverbère, comme cela se pratique dans plusieurs endroits de l'Angleterre, ils m'ont répondu l'avoir éprouvé, mais que leur méthode leur étoit plus avantageuse ; ce que j'ai bien de la peine à croire relativement au déchet du plomb : sans doute ils ont mal fait leurs expériences.

SECTION II.

Mines de plomb de Rampgil & Coal-Cleugh, dans les comtés de Cumberland & de Northumberland.

Droit régali-
en.

§. I. Ces mines sont situées à cinq milles du bourg d'Alston, dans la partie que l'on nomme *Alston Moore*, où l'on en exploite plusieurs autres. Le droit régalien appartenoit autrefois au duc de Darenwater qui fut décapité dans la rébellion de 1716 ; les biens de ce seigneur qui étoient immenses furent saisis au profit du roi, qui par la suite en fit un don à l'hôpital des invalides pour les matelots,

matelots ; celui-ci a affermé les mines pour 21 ans à une compagnie, à la charge par elle de lui donner le cinquième du minéral pur prêt à fondre. On en étoit au second bail qui fut renouvelé avant l'expiration du premier.

§. II. La compagnie qui fait travailler ces mines & que l'on nomme communément *quakers company*, parce que la plupart des actionnaires sont *quakers*, est la plus considérable qu'il y ait en Angleterre ; non-seulement elle en fait exploiter dans le comté de Cumberland, mais encore dans celui de *Derbyshire*, & dans plusieurs autres provinces ; chacun a la liberté d'y être intéressé en achetant des actions ; on la nomme aussi *London company*, parce que la direction est à Londres. Cette compagnie est divisée en un très-grand nombre d'actions ; j'en ai vu une liste ancienne où j'ai compté 271 intéressés, qui presque tous en ont plusieurs. La direction de Londres ou conseil est composée d'un gouverneur qui peut être regardé comme le président, d'un député du gouverneur, & de douze assistans qui sont élus par les intéressés, en raison du nombre d'actions qu'ils ont acquises ; par exemple, il faut avoir cinq actions pour une voix, dix pour deux, quinze pour trois, & enfin vingt pour quatre & non au-dessus ; car un intéressé auroit cent actions qu'il ne peut pas avoir plus de quatre voix. La règle est d'élire chaque année de nouveaux membres ; mais il est rare qu'ils soient changés, ce sont presque toujours les mêmes : cette cour ou bureau de direction s'assemble une ou deux fois par semaine, dont les membres ont pour chaque séance une somme prise sur la caisse générale.

§. III. Le *royalty* que cette compagnie afferme est d'une assez grande étendue, quoique celle-ci ne comprenne qu'une très-petite partie de Cumberland ; ses limites à cet endroit sont les mêmes que celles qui séparent cette province de celle de Northumberland, & précisément le filon le plus considérable se trouve dans deux *royalty* différens, de manière qu'il y a deux entreprises formées, l'une qui appartient à la compagnie dont il a été parlé, & l'autre

Quakers company, ce que c'est.

Combien il faut avoir d'actions pour une voix.

Deux *royalty* sur le même filon.

Limites.

au seigneur de l'endroit qui jouit également du droit régalien, & qui exploite par lui-même. Par la situation du filon ces deux exploitations ne peuvent se nuire en aucune manière; comme il traverse entièrement la montagne où il est renfermé, sur une longueur de près de deux milles, chacune des compagnies travaille sur un côté de ladite montagne. Les limites des royalties ont été anciennement réglées sous terre, ainsi qu'elles l'étoient à la surface, par un puits perpendiculaire fait aux frais des deux compagnies, & par une marque sur le rocher qui détermine l'étendue de chaque exploitation, de manière qu'elles ne peuvent être dans le cas d'avoir la moindre difficulté. Quant au minéral qu'une compagnie pourroit voler à l'autre, chacune d'elle y a la plus grande attention, & il n'y a pas à présumer qu'aucune voudrât en courir le risque; car, comme on l'a dit ailleurs, il y a crime de félonie suivant les loix (*).

(* Voyez les ordonnances, tome III.

Des montagnes & des différentes couches de rocher; leur espèce.

§. IV. Toutes les montagnes d'*Alston moore* & de ses environs sont composées de couches de rocher presque horizontales, ayant seulement une très-petite inclinaison au *nord-est*.

Ces couches que l'on trouve répétées plusieurs fois, mais avec très-peu de différence, consistent en pierre de sable ou grès, une espèce de schiste noir qui se décompose à l'air, du charbon de terre, & de la pierre à chaux. Ces premières sont les plus multipliées, on en voit de très-minces, & les plus épaisses sont de 6 toises; leur espèce varie par la couleur, le grain & la dureté; il en est dont on pourroit faire des meules à aiguifer, d'autres qui se taillent facilement propres à bâtir, quelques-unes qui se délitent par feuilles, & d'autres enfin qui résistent au feu & qu'on nomme par cette raison *pierre à feu*.

Le schiste varie aussi par sa dureté, par sa couleur plus ou moins noire, & par la facilité que l'un a plus que l'autre de se décomposer à l'air; ses couches sont en très-grand nombre, & en général très-minces; on en remarque cependant une de onze toises d'épaisseur.

L'espèce de charbon qui forme une de ces couches que les Anglois nomment *crow-coal*, ne contient point de bitume, mais il est très-sulfureux, & très-propre pour brûler ou cuire la chaux; il convient aussi pour les appartemens, parce qu'il maintient long-tems sa chaleur, & qu'il ne donne point de fumée. L'épaisseur de cette couche est tout au plus d'un pied, & conséquemment elle ne mérite pas les frais d'une exploitation réglée: on en extrait néanmoins dans trois de ces couches pour l'usage qui a été dit.

La quatrième de ces couches est celle de pierre calcaire qui produit une excellente chaux; celles-ci ne sont pas à beaucoup près aussi multipliées que celles de grès & de schiste, mais il y en a une qui a jusqu'à 10 toises d'épaisseur.

§. V. Ces couches telles qu'on vient de les décrire, sont traversées par des filons qui les coupent entièrement, dont la direction commune est de l'*est* à l'*ouest*, & qui inclinent un peu au *sud*; cependant ils sont quelquefois presque perpendiculaires, & d'autres fois ils ont une inclinaison de 60 à 70 degrés. Ils varient dans leur produit suivant les différentes couches qu'ils traversent; par exemple, c'est ordinairement dans la pierre à chaux qu'ils s'enrichissent; ils sont aussi très-bons dans le grès, mais rarement donnent-ils du minéral dans le schiste.

Filons métalliques.

Dans quelle espèce de rocher, les filons sont les meilleurs.

§. VI. Une observation particulière à ces filons, c'est que le minéral qu'ils contiennent ne touche pas immédiatement le rocher qu'ils traversent, mais un autre plus dur & plus compact qui l'accompagne, & qui ne participe de celui dans lequel il est renfermé que par la couleur qui en est très-distincte, & dont il prend le nom. Ce rocher qui avec le minéral compose le filon, se nomme en général *ridér*; il a un grain extrêmement ferré, donne beaucoup de feu avec l'acier, & éclate lorsqu'on le fait rougir: on croit devoir le mettre au rang des pierres cornées.

Lorsque ces filons se trouvent dans des couches de pierre à chaux, il leur arrive assez souvent de former entre ses lits des

Yyyij

cavités qui sont remplies de minéral pur, & d'autres fois de spath fusible, coloré en jaune & en améthyste, affectant communément des cristaux en cubes, mais rarement du quartz, & souvent de la blende & de la galène cristallisées, enveloppées de la pierre cornée.

Une autre observation bien singulière, & qui peut servir beaucoup au système de la formation & de l'origine des filons, c'est que lorsqu'ils sont inclinés ou qu'ils s'éloignent de la perpendiculaire, ils dérangent totalement les couches dans leur position horizontale, & cela en raison du plus ou moins de leur inclinaison, c'est-à-dire, que les couches du côté du toit & correspondantes à celles du côté du mur, se trouvent alors à des hauteurs différentes; par exemple, celle de pierre à chaux du côté du toit se trouvera de plusieurs pieds plus basse, que la même couche correspondante qui est au mur, de sorte qu'à la même hauteur & sur le même horizon, le toit du filon sera de pierre à chaux, tandis que le mur sera du schiste, &c. & ainsi des autres.

Ces observations peuvent être regardées comme des loix générales pour tous les filons & veines de ce district, dont quelques-uns sont remarquables par des particularités que l'on ne trouve pas dans les autres, ainsi que je l'ai observé dans un de ceux que l'on exploite à 3 milles de *Coal-Cleugh*, qui est presque perpendiculaire & qui ne produit que très-peu de minéral dans sa direction, soit en longueur, soit en profondeur; mais à l'endroit où il coupe la principale couche de pierre à chaux, il forme dans trois de ses lits différens, trois veines ou couches horizontales les unes au-dessus des autres, très-abondantes, qui s'étendent de plusieurs toises de chaque côté, & qui annoncent une plus grande continuité, puisqu'il y a encore du minéral à l'extrémité de chacun des ouvrages; on n'extrait absolument que les endroits les plus riches & les plus abondans, par les raisons que nous expliquerons ci-après.

Ce filon qui s'étend, comme il a été dit, dans différens lits de

pierre à chaux, conserve avec lui l'espece de pierre cornée nommée *rider* qui accompagne le minéral, & qui forme très-souvent des cavités, dont toutes les parois sont tapissées de spath fusible cristallisé, communément coloré en jaune plus ou moins foncé; elles renferment aussi de la mine de plomb & de la blende cristallisées, mais plus fréquemment elles sont remplies d'une espece d'argille sablonneuse, qui enveloppe de très-gros morceaux de galène très-pure, & qui contient aussi du spath fusible; elle est regardée dans cette mine comme un très-bon indice.

§. VII. Après avoir parlé des généralités qui concernent les filons des environs d'*Alston Moore*, je crois à propos d'entrer dans quelques détails de leur exploitation, & je prendrai pour exemple le filon principal qui s'étend depuis *Rampgil* jusqu'à *Coal-Cleugh*, & qui est exploité par deux compagnies différentes jusqu'à 100 toises de profondeur. Indépendamment de ce filon on en exploite un autre qui lui est parallèle, distant du premier de 425 toises; l'un incline au nord, & le second est perpendiculaire; tous les deux sont très-riches & très-abondans, mais sur-tout le premier dans la partie de *Rampgil*: il s'élargit dans certains endroits & produit plusieurs pieds jusqu'à deux toises & plus en minéral massif.

Du côté de *Coal-Cleugh* on exploite encore un troisième filon que l'on nomme *petite veine*, à 80 toises de distance du principal qui incline au sud; de sorte qu'ils forment deux plans inclinés, & conséquemment doivent se réunir dans la profondeur, mais à une profondeur si grande, qu'il n'y a pas à espérer qu'on puisse jamais y parvenir.

§. VIII. Chacune de ces mines a des galeries pour en écouler les eaux, mais avec beaucoup plus de facilité du côté de *Coal-Cleugh*: la première que nous nommerons supérieure a été faite par une traverse de 400 toises de longueur jusqu'au filon principal, qui a même une profondeur de 60 toises depuis le sommet de la montagne; la seconde plus longue est encore de 35 toises

Exploitation

Galeries d'écoulement

plus bas, de sorte qu'il ne reste plus qu'environ 7 toises au-dessous, d'où on élève les eaux jusqu'à elle. Cette galerie communiquée à la petite veine ou troisième filon, dont les ouvrages sont encore plus profonds de 26 toises, sur lesquels on a établi une petite machine hydraulique; mais pour élever les eaux d'une plus grande profondeur, on est dans l'intention de profiter de celles qui passent en très-grande quantité dans la galerie supérieure, pour faire mouvoir une machine d'une nouvelle construction, à laquelle celle à feu a donné lieu. On se propose d'avoir un cylindre semblable, mais au lieu de la colonne d'air de toute la hauteur de l'atmosphère, on veut conduire sur le piston une très-grande colonne d'eau; elle ne différera de celles des mines de Schemnitz en Hongrie, qu'en ce que dans cette dernière la colonne d'eau prend sous le piston (*); je préférerois sans difficulté celle de Schemnitz, parce qu'elle est beaucoup moins sujette à se déranger & à réparation.

§. IX. Lorsque les minerais & les déblais ont été élevés par plusieurs puits des différentes profondeurs, soit à l'aide des treuils, soit par une machine à moulettes établie dans la mine, jusqu'au niveau de la galerie supérieure d'écoulement, elles sont extraites au jour par cette même galerie, dans laquelle on a pratiqué un chemin semblable aux nouvelles routes, dont on fait usage à Newcastle pour voiturier le charbon, & dans des mêmes chariots, avec cette différence, qu'au lieu de 4 pieds entre les deux pièces de bois sur lesquelles roulent lesdits chariots, il n'y en a que deux, & que ceux-ci sont plus petits & sur-tout très-bas; un seul cheval en conduit deux pleins de matières (*). La galerie est prolongée fort avant dans le filon, même jusqu'aux limites des deux exploitations; & comme la compagnie de Londres n'a pas dans sa mine la même aisance pour le transport de ses déblais, elle paie à l'autre compagnie pour le passage, une somme fixée par chaque chariot.

§. X. Quoique le rocher soit assez ferme dans ces mines, & que par cette raison il en coûte peu pour les bois d'étaçonnage, le peu

de charpente qui est absolument nécessaire dans les puits, & dans quelques galeries, est aussi mal entendue qu'à *Léad-Hill*; il y a même une négligence très-grande à cet égard: j'ai passé dans plusieurs de ces galeries où les bois étoient pourris & cassés, & menaçoient d'un danger évident.

On ne connoît point l'usage des échelles pour descendre & remonter les puits.

§. XI. Ces mines dans plusieurs endroits sont très-dangereuses pour le mauvais air, qui ne s'enflamme point à la vérité comme dans celles de charbons; mais il suffoque les ouvriers au point que s'ils ne sont pas secourus promptement en les transportant dans un air frais, ils en périssent; on a nombre d'exemples d'un semblable accident, mais je crois qu'on auroit pu les sauver; car on en a vu conserver de la chaleur dans plusieurs parties de leur corps pendant deux & trois jours. Si les directeurs entendoient bien la théorie de la circulation de l'air dans les mines (*), il seroit facile de chasser ce mauvais air par des tuyaux de communication d'un ouvrage à l'autre; car il ne manque pas de ceux-ci, dont les embouchures extérieures diffèrent considérablement de hauteur, & beaucoup plus qu'il ne faut pour rompre l'équilibre des colonnes d'air.

§. XII. Tous les ouvriers en général travaillent à prix-fait par troupe de deux, quatre, six, huit, &c. On leur donne tant par toise pour les endroits où il n'y a pas du minéral, & pour ceux où il y en a, le prix est fixé pour chaque mesure que l'on nomme *bing* (1); sur ce prix ils sont tenus de se fournir les outils, la poudre, la lumière, de trier le minéral & de le livrer prêt à être fondu. Les prix-faits se renouvellent seulement tous les trois mois, tems de beaucoup trop considérable, eu égard aux changemens qui peuvent survenir au rocher & au filon, ce qui est toujours au désavantage de l'entrepreneur; mais voici de quelle manière il fait son calcul pour avoir toujours un bénéfice certain;

(1) Un *bing* est une mesure qui pèse 8 quintaux de 112 livres, poids d'Angleterre.

Machine.

(*) Voyez la pl. XIV.

Comment se fait l'extraction des minerais.

(*) Voy. la pl. V, fig. 1 à 6 du tome I.

Étaçonnages.

Mouffettes.

(*) Voyez le XVI^e Mém., tome I.

Tous les ouvriers sont à prix faits.

par exemple, pour un *bing* de minéral trié & lavé, la compagnie de Londres paie depuis 8 schlings jusqu'à 23 ou 25 au plus; ce dernier prix se règle sur celui de la vente du plomb, & comme ladite compagnie ne fond du minéral, qu'autant qu'il est de la même qualité & pureté, elle a calculé son bénéfice en proportion, déduction faite du droit qu'elle paie à l'hôpital des invalides; ce prix est celui des fermiers. Le propriétaire du *royalty* de *Coal-Cleugh* au contraire qui exploite par lui-même, paie 30 schlings de la même mesure au lieu de 23 ou 25; & comme il est en même tems fermier de plusieurs autres mines dans un autre district, il a deux prix différens.

Cet arrangement quoique profitable aux intéressés, tend absolument au désavantage de l'exploitation; car l'on néglige d'extraire, & l'on remplit même de déblais des endroits où il y a du minéral, souvent meilleurs que la plupart des mines que l'on exploite dans l'étranger; j'en ai vu jeter dans le ruisseau que l'on regarderoit en Allemagne comme trop riche pour être traité par le pilage & le lavage, & que l'on n'estime pas en valoir la peine. A plus forte raison met-on au rebut tout celui qui est à bocard; on ne fait pas ce que c'est que ce moulin si utile dans les travaux des mines; il est vrai qu'un fermier pourroit difficilement se tirer d'affaire avec un bocard en payant des droits, mais le propriétaire d'un *royalty* qui fait exploiter à ses frais, pourroit s'en servir avantageusement.

De ces prix-faits mal entendus, il résulte que les salaires des ouvriers sont fort souvent beaucoup plus considérables qu'il ne conviendrait; chacun d'eux gagne quelquefois dans trois mois de travail, depuis 12 jusqu'à 40 livres sterling, ce qui est exorbitant. Les intéressés disent à cela qu'il leur est absolument égal, parce qu'ils ont fait leur calcul de manière que le produit du minéral est toujours de 50 pour cent, même au-dessus & jamais au-dessous, & que d'ailleurs cela sert d'encouragement; cela peut être vrai dans un sens, mais en général un ouvrier qui gagne trop

Minéral en pure perte pour l'état.

Le prix fait trop avantageux aux ouvriers.

Les prix faits font trop avantageux aux ouvriers.

trop est rarement bon ouvrier; il vaudroit beaucoup mieux que cet argent fût employé à travailler dans des endroits regardés comme trop pauvres pour mériter l'exploitation, ce qui pourroit conduire à des découvertes.

Les mineurs en général ne sont pas aussi bons que les Allemands, & même que la plupart de ceux que nous avons actuellement en France: ils ne s'étudient point à connoître la façon de placer les coups de mine pour faire éclater le rocher de la manière la plus avantageuse; il se servent comme nous de petits forets pour percer, mais avec cette différence qu'ils sont toujours deux comme s'ils travailloient avec des gros; d'où il suit qu'ils s'embarrassent l'un & l'autre, sur-tout dans une galerie où un seul ouvrier feroit autant d'ouvrage.

§. XIII. On procède au triage, lavage & travail du crible de la même manière qu'à *Léad-Hill*, mais encore avec beaucoup moins de précaution; de sorte que l'on perd quantité de minéral, indépendamment de celui que l'on jette au rebut. Nombre de paysans en ramassent pendant la belle saison le long du ruisseau jusqu'à plusieurs milles au-dessous de la mine, le trient & l'apportent à la compagnie qui l'achète.

§. XIV. On m'a dit que la compagnie de Londres qui exploite la partie de *Rampgil*, retiroit année commune de cette mine 6500 *bing* ou 52000 quintaux en minéral pur prêt à fondre, & le propriétaire de celle de *Coal-Cleugh*, seulement 1500 *bing* ou 12000 quintaux de 112 livres.

§. XV. La fonte des minerais se fait dans des fourneaux semblables à ceux de *Léad-Hill*, & on suit exactement le même procédé; il n'y a de différence que dans celle des scories que l'on fond avec des *cinders* ou *coks*, dans une espèce de petit fourneau courbe préparé avec de la braise.

Mauvais mineurs.

Triage & lavage du minéral.

Produit des mines.

Fonte du minéral.

Mines de plomb de Winster & de Wirksworth dans le comté de Derby.

Couches de pierre à chaux.

§. I. Les montagnes où sont renfermées ces mines sont, ainsi que celles de plusieurs autres districts dont il a été parlé, composées par couches & principalement de celles de pierre à chaux, dont on voit presque par-tout le rocher à découvert; & aussi d'une espece de schiste noir, dont communément il n'y en a qu'une seule, & qui est supérieure aux premières suivant les positions; celle-ci a été reconnue de 50 toises d'épaisseur dans quelques endroits: l'une & l'autre varient à cet égard de même que dans leur inclinaison. Dans le district de *Winster* on trouve au-dessous du premier lit de pierre à chaux, un rocher couleur de gris de fer fort pesant que l'on nomme *toad-stone*, pierre de crapauds; on prétend & on le croit très-bonement que l'on y a trouvé des crapauds qui y étoient renfermés tout vivans: quoiqu'un des maîtres-ouvriers m'ait dit en avoir vu un lui-même, je regarde la chose comme très-fabuleuse.

Toad-stone, ce que c'est.

Dénomination des filons & couches des mines de *Winster*.

§. II. Les couches, veines ou filons que l'on exploite dans ces montagnes se distinguent en trois especes, *pipe-work*, *rake-work* & *flat-work*; mais avant que de donner leur définition, il est bon d'observer que l'on ne trouve jamais du minéral dans un autre rocher que celui de pierre à chaux, où il est renfermé avec différentes matieres minérales.

Pipe-work, ce que c'est.

1°. Ce que l'on nomme *pipe* ou *pipe-work* a beaucoup de rapport au *stock-werck* des Allemands; il paroît que les *pipes* doivent leur origine à des cavités considérables, mais irrégulieres, qui ont été formées dans le rocher de pierre à chaux, & qui ont été remplies en grande partie par des substances minérales. Ces *pipes* sont ordinairement limitées par le roc; cependant il y a toujours de petites veines, branches ou filets qui le traversent & conduisent souvent à une autre *pipe*, par une direction horison-

tale ou perpendiculaire, de sorte qu'il arrive assez communément que l'on a exploité ou que l'on exploite plusieurs *pipes* dans une même mine; quelquefois aussi elles se communiquent entr'elles par des veines minérales très-abondantes: ces sortes de mines sont ordinairement très-riches, mais sujettes à être abandonnées promptement; car lorsqu'on a extrait tout le minéral contenu dans une *pipe*, & qu'on a fait des recherches infructueuses pour en découvrir un autre, on se rebute; d'où il arrive que ces anciens ouvrages sont souvent repris avec beaucoup de succès.

2°. On par entend *rake* ou *rake-work*, des matieres minérales qui suivent une direction quelconque en longueur & profondeur; c'est ce que nous nommons en général un filon. Il en est qui participent des deux que l'on nomme *rake* & *pipe*; c'est un filon réglé dans la direction duquel il se trouve par intervalle des cavités très-considérables remplies de minéral.

3°. On par entend *rake* ou *rake-work*, des matieres minérales qui suivent une direction quelconque en longueur & profondeur; ce que c'est.

Rake-work, ce que c'est.

3°. On nomme *flat-work* des couches minérales qui se trouvent entre les lits de pierre à chaux, & qui s'étendent horizontalement en tout sens; c'est ce que les Allemands désignent par *flöz*.

Flat-work, ce que c'est.

Flat-work, ce que c'est.

§. III. Les couches de pierre à chaux qui renferment les veines minérales dans le district de *Winster*, où l'on exploite une très-grande quantité de mines de plomb, sont un peu inclinées du côté du nord. Les *pipes* & les *rakes* suivent à peu près une direction parallele du sud au nord; ces derniers coupent lesdites couches en angle droit, & le minéral dans les unes & dans les autres se trouve presque toujours dans des cavités irrégulieres, communément uni à du spath fusible, très-rarement à du spath calcaire, mais très-souvent à une matiere blanche assez dure que je crois très-calcaire, & aussi à de l'argille: il y est en morceaux plus ou moins gros, si peu adhérent au rocher qu'il s'en détache très-aisément; on y trouve encore de la galène, de la blende & du spath fusible cristallisés.

Inclinaison & direction des couches.

Produit des couches.

§. IV. Ces mines sont exploitées jusqu'à 100 toises de profondeur perpendiculaire; les eaux qui y sont très-abondantes sont

Exploitation;

élevées par plusieurs grandes machines à feu, qui souvent ne suffisent pas pour les épuiser, ainsi qu'il est arrivé à une ancienne mine très-riche, & abandonnée par cette raison depuis 26 ans, sur laquelle on avoit construit trois de ces machines pour élever les eaux seulement de 80 toises; on espere cependant en reprendre les travaux, lorsque l'on aura achevé la galerie d'écoulement commencée depuis une quinzaine d'années, pour arriver au fond; cette galerie sera de 1400 toises de longueur.

La facilité qu'on a en Angleterre pour la construction des machines à feu, fait qu'on abuse communément de son usage, & qu'on les applique trop généralement par-tout où l'on a des eaux à élever, sans même considérer les frais considérables de leur entretien, sur-tout dans les mines dont on vient de rendre compte où le charbon est fort cher. Il y a dans ces districts un petit ruisseau, à l'aide duquel & des étangs que l'on construiroit, on pourroit établir des machines hydrauliques; il y a aussi nombre d'endroits où l'on pourroit pratiquer des galeries d'écoulement.

§. V. Les mines de ce district ont beaucoup de rapport avec celles de *Winster*, mais on y voit très-peu de *pipes*; les filons sont presque par-tout de l'espece de ceux qu'on nomme *rakes*, & toujours dans la pierre à chaux, dont on ne connoît pas l'épaisseur; quelques-uns ont de trois, quatre jusqu'à cinq pieds de largeur, & produisent quantité de minéral pur. Leur direction commune est de l'est à l'ouest, ils sont presque perpendiculaires & un peu inclinés au nord; on y remarque un nombre prodigieux de filons parallèles, à peu de distance les uns des autres, sur plus d'un mille d'étendue; il y en a encore plusieurs très-bons qui coupent les principaux, & qui au point de réunion donnent une très-grande abondance de minéraux.

§. VI. Ces mines sont aussi très-profondes, mais on en écoule les eaux par des galeries: on est beaucoup plus dans cet usage qu'à *Winster*, car il n'y a pas une seule machine à feu dans ce district.

Il n'y a rien de particulier dans le comté de Derby, pour la

Machines à feu, leur abus.

Mines de plomb de *Wirksworth*.

maniere d'extraire & de préparer le minéral propre à être vendu pour la fonte; l'extraction s'en fait par plusieurs avec des machines à moulettes; & le triage, en le cassant avec la masse pour le laver ensuite au crible. On n'est point en usage de le piler pour en faire la séparation, de maniere que celui qui seroit propre à ce travail est entièrement rejeté & par conséquent en pure perte, qui cependant n'est pas aussi considérable que dans les mines d'Écosse; ce que je crois devoir attribuer à la différence des droits que l'on paie dans ces provinces. Quant à la méthode d'exploiter, elle est la même; tous les ouvriers sont également à prix-faits que l'on renouvelle toutes les six semaines, ce qui est beaucoup mieux que dans le comté de Cumberland.

Le nombre des mines de plomb, riches & abondantes, que l'on exploite dans le comté de Derby est incroyable; je suis très-persuadé qu'il n'y a pas une seule province en Europe d'où l'on retire une aussi grande quantité de plomb.

SECTION IV.

Fonte des minerais de plomb dans le comté de Derby & autres.

§. I. Les Anglois ont deux méthodes de fondre les minerais de plomb, l'une dans des fourneaux à soufflets, & la seconde dans ceux à réverbere; ces premiers n'ont été construits que parce que les mines se trouvoient trop éloignées de celles de charbon, & l'on se fert toujours des autres lorsqu'elles sont à portée de ces carrieres.

Les fourneaux à soufflets sont semblables à ceux d'*Alston Moore* (*), mais bâtis avec une espece de pierre de grès, au lieu de plaques de fer; ils ont environ un pied de profondeur au-dessus de la pierre de devant qui forme le plan incliné, de sorte qu'il y a toujours un bain de plomb considérable sur lequel nage la matiere. On ne fait point usage de la tourbe, mais de petits morceaux de bois que l'on met devant le soufflet toutes les 3 ou 4 minutes, & très-peu de charbon de terre; rarement on mêle de la chaux

Fourneaux à soufflets.

(*) Voyez la Sect. 2, §. 15.

Produit de la fonte d'une journée.

Fonte des scories.

Fonte au fourneau de reverberé.

(*) Voyez la pl. XXVII, fig. 12, 13, 14, 15 & 16, & l'explication.

à l'essai
et par
24

avec le minéral, le spath qui y est uni en tient lieu sans doute; on ne travaille jamais que de jour, la fonte est arrêtée pendant la nuit. Les ouvriers m'ont dit retirer de la journée 14 à 15 barres de plomb du poids de 150 liv., ce qui me paroît bien considérable, si cela est vrai; car par cette méthode il y a sûrement une perte en minéral, de celui qui est enlevé par le vent des soufflets.

§. II. Les scories qui proviennent de cette fonte sont fondues avec du charbon réduit en *coaks*, dans un autre fourneau à peu près semblable au premier, mais dont la pierre de devant est creusée de manière qu'elle forme un bassin intérieur & extérieur, qui se remplit aussi-tôt à mesure qu'elles fondent, & quand celui-ci est plein de plomb, on arrête la fonte pour le retirer: les nouvelles scories qui en proviennent & que l'on enlève par-dessus, m'ont paru chargées encore de plomb vitrifié.

§. III. Les fourneaux de reverberé où l'on fond les minerais de plomb sont construits comme ceux que nous avons en France (*), mais ils sont du double plus larges & un peu plus longs; ils sont isolés & ont trois portes de chaque côté pour remuer la matière; mais comme l'on ne pourroit pas chauffer également toute leur largeur intérieure qui est de 7 pieds, on y a pratiqué deux ouvertures pour la cheminée, divisées par un pilier d'un pied de large, & au-dessous desquelles il y a une porte en dehors. La chauffe est de même, mais un peu plus élevée que le sol qui est formé sur une voûte en briques, avec la même argille sur laquelle on fond les scories qui proviennent de la fonte au fourneau courbe; on prétend que ce sol dure autant que le fourneau: le bassin pour la percée est placé sous la porte du milieu d'un des côtés, & l'on retire les scories par les portes du côté opposé.

Le minéral s'introduit à l'ordinaire dans le fourneau par la trémie qui est au-dessus de la voûte, mais on n'en met que 18 à 20 quintaux au plus, ce qui est peu de chose relativement à sa capacité. De cette façon il présente plus de surface & l'opé-

ration avance beaucoup plus; car on assure qu'il ne faut pas plus de 8 heures pour cette opération qui ailleurs en exige 15. On y procède en commençant à donner pendant six heures un feu doux que l'on augmente peu à peu, ayant soin de remuer fort souvent le minéral, & d'y jeter de tems en tems quelques pelées de charbon de terre & de chaux vive éteinte à l'air. Au bout de 9 heures on fait la première coulée, la seconde 3 heures après, & la troisième aussi 3 heures après la seconde; on nettoie ensuite le fourneau en retirant les scories, & on charge de nouveau minéral. Le bon minéral rend dans cette fonte les deux tiers de son poids.

SECTION V.

De l'affinage du plomb pour en extraire l'argent.

§. I. Avant que d'entreprendre un affinage, on fait ordinairement un essai du plomb pour connoître sa teneur en argent. A cet effet on coupe un morceau de chaque barre ou faumon, pour les fondre ensemble, & on en prend environ une livre réelle qui est à peu près la pesanteur du poids fictif dont on se sert, & qui représente un *fodder* (1). Le fourneau dont on fait usage n'est point une moufle, mais un fourneau à vent auquel il y a une cheminée, & dans l'espace qu'il y a entr'elle & lui, on a ménagé une place pour y mettre une grande coupelle d'essai que l'on y introduit, & que l'on en retire par une porte, dont l'ouverture sert pour voir le bain de plomb & ménager le degré de chaleur. Cette opération se fait avec du charbon de terre, dont la flamme passe sur la coupelle.

§. II. Le fourneau de coupelle dont on se sert en Angleterre pour affiner le plomb, est le même que l'on avoit en 1752 & 1753 aux mines de basse Bretagne; & qui est encore usité dans celles de Pompean (*), avec la différence que l'on emploie ici du charbon de terre au lieu de fagot; par conséquent on a changé la

(1) Un *fodder* pèse 21 quintaux de 112 livres.

Essai du plomb.

(*) Voyez la pl. XXVIII, fig. 1, 2, 3, 4, & 5. & l'explication.

porte ou ouverture de la chauffe qui n'a pas plus de 6 pouces en carré, & que l'on bouche à chaque fois avec du charbon que l'on ne fait que pousser sur la grille à mesure qu'il est besoin pour en mettre d'autre.

La coupelle est entièrement faite avec des cendres d'os sans aucun mélange, bien tamisées & humectées, que l'on bat de la manière ordinaire dans le cercle ou ovale de fer.

Derrière le fourneau est un seul soufflet de cuir double de 6 pieds de longueur; le bout ou extrémité de son tuyau est plat & recourbé en dedans de la coupelle, pour que le vent soit toujours dirigé sur le bain de plomb.

Lorsqu'on affine dans ce fourneau, le plomb ne s'ajoute pas en saumons à côté du soufflet comme cela se pratiquoit en basse Bretagne; sans doute que ceux-ci sont trop gros; mais on le fait fondre dans une marmite de fer, que l'on chauffe avec des cinders, & dans laquelle on le puise pour le mettre sur la coupelle. Comme ce plomb est très-pauvre puisqu'il ne contient que 3 ou 4 gros de fin par quintal, on rassemble l'argent de trois affinages pour le retirer en un seul gâteau.

§. III. Chaque affinage se fait tout au plus de sept milliers de plomb en 15 à 16 heures, & consomme 17 à 18 quintaux de charbon; on cesse lorsqu'on juge que la matière restante est un composé de moitié plomb & moitié argent. On procède ainsi à deux de la même manière, toutes fois après avoir refait la coupelle; ce n'est que sur la fin du troisième affinage que l'on ajoute les gâteaux de plomb & argent des deux précédens; alors il s'agit de pousser l'opération & d'affiner l'argent aussi fin qu'il est possible, c'est-à-dire, au même point que ce que l'on appelle en Allemagne brûler l'argent. Pour cet effet environ un quart d'heure avant la fin de l'affinage, on jette quelques petits morceaux de bois dans la chauffe, soit pour accélérer l'opération, soit aussi afin que l'on puisse mieux découvrir le bain pour en faire couler la litharge, & qu'enfin l'on voie lorsque l'argent fait son éclair & qu'il est

assez affiné: ce à quoi l'on ne pourroit parvenir avec le charbon de terre qui donne une fumée trop épaisse; c'est la seule raison qu'on allegue, car on assure que le charbon de terre n'aigrit pas l'argent, ce qui seroit d'ailleurs fort égal puisqu'il doit être refondu chez l'orfèvre.

Lorsque l'affinage est entièrement achevé, on cesse de mettre du bois & du charbon dans la chauffe, & l'on arrête les soufflets; on laisse refroidir l'argent sans y verser de l'eau, dans la crainte qu'elle ne le fît éclater attendu son degré de finesse; car sans eau il bouillonne en refroidissant, & s'élève comme l'argent brûlé ou raffiné; & aussi-tôt que le gâteau est entièrement figé, on le retire pour le jeter dans l'eau, & ensuite le nettoyer pour en ôter la cendre.

On compte que par cette opération & celle de la revivification de la litharge, test ou cendrée, il n'y a que 12 pour cent de perte ou déchet en plomb.

§. IV. Une partie de la litharge provenant de ces affinages, c'est-à-dire, la plus belle est vendue aux verreries de Newcastle pour la composition du verre blanc nommé *flint-glass*; sans doute elle tient lieu de minium. Le surplus, ainsi que la cendrée, se revivifient dans le fourneau de réverbère (*); mais à celui-ci il n'y a point d'ouverture par-devant, seulement une marmite de fer qui sert de bassin de réception; c'est par la porte du côté de la cheminée que l'on y introduit la litharge, après l'avoir bien mêlée auparavant avec du charbon de terre pilé grossièrement, pour lui rendre son phlogistique; c'est aussi par la même ouverture que l'on remue la matière, ce qui ne doit pas être à beaucoup près suffisant. Quant au sol du fourneau, il se prépare avec un lit de cendres d'os bien battues, sur lequel on en met un autre d'argille. Ces cendres servent sans doute à recevoir l'humidité de l'argille; je ne trouve pas d'autre raison qui m'apprenne pourquoi on en fait usage dans cette opération. On a ménagé à ce sol une pente du côté de la percée, qui reste toujours ouverte pour que

le plomb puisse couler continuellement dans le bassin de réception ; mais ce qui m'a paru fort extraordinaire dans ce travail, c'est que toutes les scories provenant des révivifications, sont jetées à la rivière, sans retirer le plomb qu'elles contiennent encore en très-grande quantité.

On affine du plomb très-pauvre en argent.

§. V. Il paroîtra surprenant que l'on puisse affiner avec avantage du plomb aussi pauvre que celui dont on vient de parler ; mais il faut observer que l'abondance & la richesse des mines de plomb en Angleterre, y rendent ce métal à plus bas prix que dans aucun autre endroit de l'Europe, puisque le *fodder* de plomb ou 21 quintaux de 112 livres, ne se vend que 14 livres sterlings, ce qui égale 14 à 15 livres le quintal argent de France. Un des intéressés de cette fonderie m'a dit que lorsque les 21 quintaux contenoient un marc d'argent ou seulement 6 onces (1), on pouvoit affiner le plomb avec avantage, au prix où il est actuellement ; car dans la dernière guerre la même mesure ne s'est vendue que 10 à 12 livres sterlings. Les entrepreneurs considèrent aussi une consommation plus certaine de leur plomb, soit par l'argent qu'ils en retirent, soit par la litharge qu'ils vendent ; d'ailleurs la dépense de l'affinage est un petit objet, le charbon y est à très-grand marché, & deux ouvriers suffisent pour cette opération.

SECTION VI.

Mine de plomb pour les crayons nommés Black-Lead ou Wad-Léad.

§. I. La fameuse & je crois la seule mine connue en Europe pour les bons crayons est celle de *Barrowdale*, située dans les montagnes les plus hautes du comté de Cumberland, à 10 à 12 milles de la ville de *Keswick*, dans le district duquel on exploite plusieurs mines de plomb & de cuivre.

Nature des rochers. Pour parvenir à cette mine on traverse plusieurs montagnes, dont le rocher qui les compose est à peu près de même nature ; il

(1) La livre du poids pour l'argent est divisée en 12 onces, de sorte qu'on le compte par once & non par marc.

est bleuâtre & formé d'une espèce d'ardoise : on descend ensuite sur un replat entourré d'autres montagnes, où l'on extrait une très-grande quantité de tourbes ; c'est au revers d'une de ces montagnes fort élevée & inclinée au sud, que se trouve le filon de mine de plomb à crayons, qui se dirige de même que le vallon du sud-ouest au nord-est, & a sa pente au sud-est.

Nature des rochers.

§. II. Le rocher qui accompagne le filon qui forme le toit & le mur, & que j'ai vu au jour à découvert, est le même que celui des autres montagnes, de l'espèce de l'ardoise, mais entremêlé de quartz, où l'on remarque dans quelques morceaux des taches vertes, & ressemblant parfaitement à un indice de minéral de cuivre.

La cessation du travail de cette mine, par les raisons qui seront détaillées ci-après, ne m'ayant pas permis d'en faire la visite, je ne puis en rapporter que ce qui m'a été dit par un des *stewards* ou inspecteurs.

Le filon quoique de 8 à 9 pieds de large & même plus, varie très-souvent dans son produit ; le minéral y est mêlé, mais on a grand soin de trier le bon d'avec le mauvais ; on nomme bon celui qui n'est ni trop dur ni trop tendre, & qui dans la cassure est aussi uni que si l'on coupoit du plomb fondu. Quelquefois il se passe beaucoup de tems, & l'on fait beaucoup d'ouvrages sans en rencontrer de la bonne espèce, & d'autres fois on en trouve tout à coup une très-grande quantité, comme cela est arrivé avant la suspension de l'exploitation ; on en tira en 48 heures pour environ trois mille livres sterlings, tandis que depuis six mois que l'on y travailloit, on n'en avoit extrait que pour mille livres ; de sorte que la dernière vente qui fut faite se montoit à 4000 livres sterlings, à raison de 12 schelings la livre, mais sous la condition de la part de l'acquéreur que la compagnie cesseroit le travail, & n'en extrairait pas davantage avant 4 ans & demi, pour avoir le tems de le vendre & d'en maintenir le prix. Comme le terme de cette convention devoit finir au mois d'Avril 1765, ladite

Qualité du bon crayon.

compagnie se préparoit à ouvrir de nouveau cette mine, & à en recommencer l'exploitation. On n'y occupe que 8 ouvriers, avec six surveillans ou espece d'inspecteurs, qui ne les quittent ni le jour ni la nuit, & qui visitent très-souvent leurs poches crainte de vol.

Lors de la cessation du travail, toutes les ouvertures furent comblées avec les déblais, & l'on eut sur-tout la précaution de jeter dans le fond le minéral de mauvaise qualité pour qu'il ne fût pas volé. Cette compagnie obtint en outre un acte du parlement, qui déclare que tous ceux qui iront fouiller dans les décombres pour en extraire de la mine de plomb, seront poursuivis juridiquement comme pour le crime de félonie. Malgré cet acte il y a nombre de payfans qui en ramassent, & la vendent pour en fabriquer des crayons communément mauvais, puisque leur intérieur n'est rempli que de celle de mauvaise qualité qui a été mise dans les rebuts.

§. III. Cette mine est dans le même cas des autres pour le *royalty* ou droit régalien.

S E C T I O N V I I.

Mine de plomb dans le comté de Namur.

§. I. Cette mine située près du village de *Védrin*, à trois quarts de lieue de Namur est des plus importantes, & même très-particulière: tous les rochers des environs de cette ville, ainsi que ceux de la montagne où est renfermé le filon de plomb, sont disposés par couches d'une pierre calcaire de couleur bleuâtre très-propre aux constructions; leur position approche beaucoup de la perpendiculaire, s'inclinant plus ou moins du côté du sud; ces rochers sont quelquefois des fauts, c'est à-dire, que dans l'approfondissement les couches deviennent presque horizontales. C'est dans une de ces couches que se trouve le filon qui par les ouvrages que l'on a faits sur la montagne, paroît avoir été reconnu sur une étendue de plus de 600 toises de longueur, dans la direction du

Espece des rochers.

Direction du filon.

nord-est au sud-ouest. Il est le premier que nous ayons vu entre deux lits de pierre à chaux, qui du côté de son mur se change quelquefois en une marne, & d'autres fois du même rocher aussi dur que celui du toit.

§. II. Ce filon varie beaucoup dans son épaisseur, qui souvent n'est que d'un pied, & dans certains endroits de 18 & 20 pieds. Il consiste en une terre ocreuse, dans laquelle sont enveloppés des rognons de minéral de plomb très-pur, ou galène, si peu adhérens entr'eux & à la terre martiale, qu'on peut les détacher facilement avec le pic & la masse. On trouve dans le même filon de la pyrite martiale qui contient du minéral de plomb, & que l'on extrait pour en obtenir du soufre & du vitriol; & à environ 150 ou 200 toises au nord-ouest, on en exploite plusieurs autres à peu près de même espece en minéral de fer qui lui sont paralleles, mais dont les couches approchent plus de la ligne horizontale; ce minéral est une ocre jaune durcie qui quelquefois est mêlé avec celui de plomb.

Produit du filon.

§. III. Le filon de cette mine est peut-être un des plus faciles à exploiter & sur-tout avec peu de frais; cependant le travail en est mal entendu: voici comment on s'y prend.

Exploitation.

Sur le filon ou à côté on approfondit des puits perpendiculaires, éloignés les uns des autres de 50 à 60 toises; quelques-uns sont très-grands, d'un carré-long, & boisés depuis leur embouchure jusqu'à la profondeur actuelle de 50 toises; d'autres sont petits, de forme ronde, & boisés avec des cerceaux de bois. Les ouvrages souterrains que l'on fait en suivant le filon se communiquent rarement; car quoique l'on fasse intérieurement des especes de galeries boisées pour le soutien des terres, on les bouche à mesure que l'on avance le travail, avec les déblais qui se trouvent dans le minéral; mais pour donner de l'air dans ces ouvrages & en écoulér les eaux, on est obligé de pratiquer de distance en distance des traverses qui partent de la galerie d'écoulement, que l'on continue toujours dans le mur du filon; du côté

de l'est, cette galerie commencée en 1740, & dont l'embouchure est prise au bord de la Meuse, est au niveau de la profondeur actuelle. Il conviendrait beaucoup mieux de n'avoir qu'un ou deux puits principaux, sur lesquels on auroit construit des machines à moulottes pour élever les matières au jour, qui auroient été conduites sous lesdits puits par des galeries de communication; on éviteroit certainement beaucoup de main-d'œuvre, puisque ceux que l'on a employé à chaque treuil 3, 4 jusqu'à 5 ouvriers pour élever des tonnes qui ne pèsent que 3 à 4 quintaux au plus.

§. IV. On ne fait d'autre triage des minerais extraits qu'en séparant les morceaux purs de la terre martiale ou ocre; ces premiers sont réduits à la grosseur d'une noix, & l'on traite la terre par le lavage dans un crible; ce qui passe au travers est ensuite lavé dans une laverie Angloise en l'agitant fortement avec l'eau. Nous pensons que le travail du bocard & des laveries, en suivant la méthode Allemande & Françoisise, conviendrait beaucoup mieux à cette espèce de minerai, dont les petits grains trop enveloppés par la terre ne peuvent être aperçus, & sont entraînés par l'eau ou jetés dans les déblais.

§. V. Il n'y a qu'un seul fourneau pour fondre les minerais, & c'est tout ce qui compose la fonderie; il est de l'espèce de ceux qu'on nomme *courbes*, appuyé contre un mur, & au-dessus duquel il s'éleve une grande cheminée, entièrement fermée par-devant, mais isolée des deux côtés. A chacune de ces faces latérales, on a ménagé une percée, l'une supérieure pour faire couler les scories lorsqu'il y en a suffisamment de rassemblées dans le fourneau, & l'autre pour le plomb. On ne fait point du tout usage de *braque*, soit pour la préparation intérieure, soit pour celle des bassins de réception; cette première & le bassin pour le plomb se fait avec des briques & de l'argille; celui qui est destiné à recevoir les scories est formé simplement avec la terre qui provient du lavage; la tuyère nous a paru être très-basse & fort inclinée.

§. VI. La conduite de cette fonte est simple: on ne fait point de

Fourneau;

Fonte du mi-
néral.

qu'on appelle *schicht* ou journée; sur un panier de charbon, on charge quelques pelées de minerai pur, & ensuite de celui qui a été lavé avec des scories de fer sans aucune autre addition, & jamais de celles de la même fonte. On conçoit que ce minerai doit donner la plus grande partie du plomb qu'il contient, puisqu'on y ajoute un double absorbant du soufre, celui de la terre martiale qui l'accompagne & celui des scories. Le fer y est quelquefois si abondant, qu'il se précipite dans le fond du fourneau en masse.

Avant que de couler le plomb en saumons, on en retire l'écume que l'on peut regarder comme une matte, pour la jeter dans le fourneau.

Deux ouvriers conduisent cette fonte pendant 24 heures & sont relevés par deux autres, & ainsi de suite jusqu'au samedi soir, que l'on répare le fourneau pour recommencer le lundi suivant: ces ouvriers de même que ceux des laveries retirent 5 liv. 10 s. par chaque millier de plomb coulé en saumons, à la charge par eux de se fournir le charbon, mais sans leur peser le minerai. On ignore absolument combien il rend par quintal.

§. VII. Suivant le rapport qu'on nous a fait du produit d'une semaine, qui est de 120 jusqu'à 140 saumons du poids de 150 livre; l'objet annuel est de plus de 600 milliers de plomb, ce qui est bien considérable pour n'occuper que 80 à 100 ouvriers.

§. VIII. Ces mines paient à l'impératrice reine de Hongrie, pour son droit régalien, le sixième du plomb en nature, en considération de quoi elle fournit gratis tous les bois nécessaires à leur exploitation. Malgré un droit aussi fort, les intéressés y gagnent encore beaucoup. Il conviendrait mieux que ce droit fût plus modique, & que sa majesté obligeât les entrepreneurs à travailler plus en règle qu'ils ne le font, pour assurer une exploitation durable. Ces mines en un mot ont été si abondantes, que les droits régaliens étoient anciennement fixés au tiers du produit; leur réduction date depuis l'entreprise de la galerie d'écoulement. Indépendam-

Produit ann-
uel.Droit régali-
en.

ment de ces droits, les entrepreneurs paient encore le dixieme du minéral en nature aux propriétaires des fonds sous lesquels ils travaillent; de sorte que ceux-ci deviennent intéressés, & entrent dans les frais d'exploitation.

S E C T I O N V I I I.

Art de fabriquer la céruse & le blanc de plomb (1).

§. I. Les fabriques de céruse, de minium, de cinabre, de sublimé, de sel de saturne, la purification du camphre & du borax, la distillation de l'huile de térébenthine & autres, sont autant de branches de commerce, dont les Hollandois & les Anglois sont, pour ainsi dire, les seuls possesseurs.

Dans le nombre de ces préparations, celle du plomb pour en faire de la céruse n'est pas la moins importante, & mérite d'autant plus notre attention, que nous n'avons en France aucune fabrique de ce genre qui puisse être comparée à celles qu'ils ont chez eux. La seule en existence & qui, je crois, est l'unique, est celle de Grenoble dont le travail n'est que momentané: je citerai à cette occasion le projet d'un pareil établissement formé par le sieur Jolinger, Baron d'Espuler, & autorisé par un arrêt du conseil du 15 Janvier 1765, qui lui donne la permission de fabriquer, pendant 10 ans à Paris & au lieu qui lui seroit indiqué par le lieutenant général de police, du blanc de céruse, du minium, du cinabre, &c. avec la faculté de les vendre & débiter dans toute l'étendue du royaume, &c.; mais cet établissement n'a point eu lieu, & quels que soient les motifs qui en ont empêché l'exécution, j'observerai que, quoique très-instruit des principes sur lesquels sont fondés ces divers procédés, on est souvent arrêté parce qu'on ne l'est pas assez de certaines pratiques particulieres, que je regarde comme très-essentiellés au succès de toute entreprise de cette nature,

Du secret & du mystere que les Hollandois font de ces prépa-

(1) Cet article est de MM. Jars freres.

rations,

ration, naît la difficulté de pénétrer dans leurs maniques, & conséquemment l'impossibilité d'en connoître les détails; assez heureux cependant d'avoir été admis dans une de celles de Rotterdam & dans une autre à Amsterdam, où l'on fait de la céruse, je me suis appliqué à en suivre toutes les opérations.

Quoique ce procédé soit décrit par plusieurs auteurs, & que même il ait été publié dans les cahiers des arts & métiers de l'académie royale des sciences, il m'a paru laisser quelque chose à désirer & susceptible d'une plus grande extension dans les détails; je crois donc devoir y suppléer en détaillant celui qui est en usage en Hollande & en Angleterre; nous savons d'ailleurs qu'au grand désavantage de notre commerce, nous sommes obligés d'avoir recours aux étrangers, pour nous procurer une matiere dont la consommation est immense. Pourquoi donc avec les mêmes connoissances ne profiterions-nous pas de ces mêmes avantages en gagnant cette main-d'œuvre?

C'est sous ce point de vue, Messieurs, celui du progrès des arts & le desir d'être utile à ma patrie, que j'ai l'honneur de vous faire part de mes observations, & de celles que j'ai recueillies avec feu mon frere.

Je commencerai par rendre compte de ce qui se pratique en Hollande, & terminerai ce Mémoire par un précis de ce qui peut différer dans le procédé qu'on suit en Angleterre.

§. II. La céruse & le blanc de plomb sont toujours le même produit du plomb, espece de chaux ou rouille de ce métal corrodé par l'acide du vinaigre réduit en vapeurs. On ne les distingue dans les arts que parce que le blanc de plomb est pur, & que la céruse est un mélange de celui-ci, avec une quantité plus ou moins grande de craie qui en augmente ou diminue le prix, suivant qu'il en est plus ou moins chargé; ce mélange néanmoins n'est point essentiel à sa composition. Le prix du blanc de plomb en écailles est de 12 florins & demi le quintal, & celui de la céruse

Tome II,

B b b b

depuis 8 & demi jusqu'à 12 florins suivant sa qualité ; plus on y ajoute de la craie , plus elle est sujette à jaunir.

Le plomb dont les Hollandois se servent pour cette fabrication vient d'Angleterre en saumons ou lingots du poids de 250 livres ; ils le fondent dans une chaudiere de fer coulé , avec celui qui a été séparé de la céruse , & le coulent en feuilles ou lames qui , en présentant plus de surface , le mettent en état d'être attaqué plus promptement par l'acide du vinaigre.

Cette chaudiere , avec un diametre de 3 pieds & demi sur 18 pouces de profondeur , est fixée par une maçonnerie de briques , dans laquelle on a ménagé par-dessous une grille , un cendrier & une cheminée du côté opposé : on y fait usage du charbon de terre.

Lorsque le plomb est fondu , sans avoir d'autre chaleur que celle qui est nécessaire pour le tenir en fusion , on le coule dans des moules de fer battu ou tôle , dont la forme est plate & d'un quarré-long d'environ 2 pieds , sur 4 à 5 pouces de largeur , avec un rebord de deux lignes , & un manche en bois à chacune de leurs extrémités. On a trois de ces moules à cet usage , qui sont rangés les uns à côté des autres , sur des tréteaux de 3 pieds de hauteur , & placés exactement de niveau pour éviter l'inégalité que la moindre inclinaison occasionneroit dans les feuilles.

Un des deux ouvriers qui sont employés à cette premiere opération , puisé du plomb dans la chaudiere avec une cuiller de fer , d'une capacité suffisante à contenir assez de métal pour couler trois feuilles à la fois ; il verse dans le moule le plus éloigné de lui que je nommerai le premier , le tiers du plomb en commençant par l'extrémité à sa gauche , & revenant vite jusqu'à l'autre extrémité à sa droite , de maniere qu'il couvre toute la surface intérieure d'une lame de plomb très-mince , à peu près égale en épaisseur dans toute son étendue ; il en fait autant au second & troisieme moule. Le métal est bientôt refroidi & figé , alors chacun des ouvriers prend le premier moule par les manches , & le renversant sur une planche mobile qui est placée à côté , ils en font détacher la

lame de plomb ; ils agissent de même en mettant par-dessus celles du second & troisieme , & portent ensuite les trois feuilles sur d'autres planches destinées à les recevoir , où elles sont amoncelées. Ils recommencent à en former de nouvelles , & à procéder comme il vient d'être dit.

Les ouvriers ne trempent jamais les moules dans l'eau pour les refroidir , parce que , disent-ils , le plomb ne s'y attache que lorsqu'il est trop chaud ; & si le cas arrive , ils ont attention de ralentir le feu sous la chaudiere. Lorsque la surface du bain de plomb est trop chargée de crasses ou chaux métalliques , on les enleve avec une écumoire pour être mises à part & refondues en lingots ; ainsi l'on ne perd que le déchet ordinaire que fait ce métal à chaque fois qu'il est mis en fusion. A mesure qu'il diminue dans la chaudiere , on y introduit un nouveau saumon , ce qui peut contribuer encore à refroidir le bain s'il étoit trop chaud.

Les lames de plomb ne sont point d'une égale épaisseur ; on en a de deux especes , celle du plus grand nombre est d'une demi-ligne , les autres d'un bon tiers de plus. L'habitude fait que l'ouvrier ne se trompe point dans ces proportions ; par la suite du procédé on verra l'emploi des unes & des autres.

§. III. Ces feuilles ou lames de plomb sont exposées à la vapeur de l'acide du vinaigre dans des pots ou especes de creusets , faits d'une terre commune rouge dans la cassure , & vernissés en dedans , plus ouverts dans le haut que dans le bas , & de 7 à 8 pouces de hauteur , leur plus grand diametre est de 4 à 5 pouces. Pour retenir le plomb & l'empêcher de tomber au fond des pots , on y assujettit un peu au-dessus du tiers de sa profondeur , un morceau de bois de trois quarts de pouces en quarré , coupé de la longueur du diametre.

Les pots dont on se sert dans les fabriques de céruse d'Amsterdam , me paroissent plus avantageux & méritent la préférence ; ils different des autres en ce qu'en les fabriquant , on y a ménagé , intérieurement & au tiers de leur hauteur , trois pointes saillantes

placées triangulairement, qui tiennent lieu par conséquent des morceaux de bois qu'on est obligé de mettre dans les autres pour retenir le plomb. A un de ces pots que j'ai mesuré, j'ai trouvé 6 pouces & demi de profondeur, & 2 pouces de distance depuis le fond jusqu'au niveau des pointes triangulaires.

Chacun de ces pots ayant été rempli de vinaigre, jusqu'à la hauteur de ces points d'appui, de façon que le vinaigre & le plomb ne puissent se toucher en aucune partie, on y introduit les lames ou feuilles que l'on a auparavant roulées sur elles-mêmes en spirale, de manière à laisser un petit espace entre les circonvolutions, & de grosseur convenable à remplir l'intérieur des pots depuis les points d'appuis jusqu'à leur embouchure, en les plaçant verticalement.

On se sert du vinaigre de biere dont on trouve plusieurs fabriques dans chaque ville de la Hollande.

§. IV. Le lieu destiné à recevoir les pots préparés comme il vient d'être dit, est une espece de halle d'environ 15 pieds de largeur sur 60 de longueur, fermé d'un côté par un mur, dans laquelle on a formé quatre encaiffemens égaux, qui ne sont séparés d'abord que par les piliers en bois qui soutiennent la charpente, mais ensuite par de forts plateaux afin qu'ils soient indépendans. Sur une couche de fumier de 4 pieds d'épaisseur très-fermée, on arrange les pots garnis de vinaigre, & des lames de plomb roulées, les uns à côté des autres, sans fumier entre deux, mais recouverts des lames de plomb les plus épaisses que l'on met dans toute leur longueur & des planches par-dessus. On fait un nouveau lit de fumier, un autre rang de pots, de lames de plomb & de planches, que l'on répète jusqu'à ce qu'il y en ait cinq de la même contenance; chacun de ces rangs est composé de 750 pots, par conséquent chaque encaiffement est de 3750, ce qui forme un total de 15000 pots. Pour retenir le fumier & les pots à mesure que l'on forme les rangs, on applique contre les piliers les plateaux

dont on a parlé, en les plaçant de champ les uns sur les autres, jusqu'à ce que les encaiffemens soient remplis.

On laisse les pots dans cet état ordinairement pendant un mois & quelquefois cinq semaines, ce qui dépend sans doute de la saison & de la qualité du fumier; dans un des rangs que j'ai vu entièrement à découvert, j'ai remarqué que tous les pots ne travailloient pas également; dans les uns la lame de plomb étoit convertie en céruse, dans d'autres elle l'étoit en partie, ailleurs il n'y avoit que la surface qui fût un peu attaquée; inégalité qui provient sans doute de ce que le fumier s'échauffe plus dans un endroit que dans un autre. A l'égard des lames de plomb plus épaisses qui recouvrent les pots, elles forment une croûte ou écaille de céruse plus dure & plus compacte; ces écailles sont mises à part pour en faire le blanc de plomb.

Lorsque le fumier a servi plusieurs fois, & que l'on juge qu'il n'est plus capable de donner assez de chaleur, on lui en substitue de nouveau, mais il sert encore d'engrais pour les terres; il n'en est pas de même du vinaigre qui reste dans quelques-uns des pots, il est rejeté comme trop affoibli.

Les rouleaux de plomb en partie convertis en céruse au sortir des pots, sont portés sur des bancs ou especes de tables longues très-solides, où l'on en fait la séparation d'avec les morceaux de plomb qui n'ont pas été corrodés, soit en les brisant ou broyant avec les mains, soit en frappant dessus avec une masse de bois revêtue en fer, ayant soin de les arroser de tems en tems avec de l'eau pour que la céruse ne s'élève pas en poussière, & que les ouvriers n'en soient pas incommodés.

§. V. Cette céruse est mise dans une grande fébille de bois avec de l'eau, d'où on la retire pour la broyer sous des meules; il y a deux moulins à cet usage placés à côté l'un de l'autre, dont la construction est la même que celle de nos moulins à farine, mais beaucoup plus petits, & avec cette différence que le mouvement se fait par-dessus, à l'aide d'un cheval attaché à un bras de levier, de

8 pieds de longueur ; dans le haut est fixé un rouet horizontal du même diamètre que les meules, & dont les dents engrennent dans une petite lanterne placée au-dessus de chacune d'elles, mais dont l'axe vertical est le même que celui de la meule, qui fait par conséquent les mêmes révolutions ; ces meules peuvent avoir 24 à 26 pouces de diamètre.

Comme les deux moulins ne travaillent jamais ensemble, l'axe de la lanterne est fixé de façon dans le haut qu'on peut le détourner assez pour le sortir de l'engrennement du rouet, & faire mouvoir celui des moulins que l'on veut. Ils sont à Rotterdam à la même hauteur ; mais à Amsterdam on en a trois qui sont placés par gradation les uns au-dessus des autres, de manière qu'à mesure que la céruse a été broyée dans le premier, elle coule dans le second, & du second au troisième d'où elle tombe dans un cuvier destiné à la recevoir.

L'ouvrier qui conduit le moulin prend dans la sébille ou cuve de la céruse avec une cuiller percée, & la verse dans l'ouverture du centre de la meule où est l'axe ; c'est alors qu'on ajoute plus ou moins de craie pour faire le mélange. Après qu'elle a été broyée dans le premier moulin, on la broie de nouveau dans le second, dont on a rapproché davantage les meules pour la mieux diviser.

Ces meules travaillent trois semaines de suite plus ou moins sans être repiquées ; l'on estime qu'elles peuvent broyer dans un jour 15 quintaux de céruse ordinaire, & seulement 10 quintaux de blanc de plomb, ce qui n'est pas surprenant, puisque celui-ci est plus dur & qu'il doit être broyé plus fin. Ce blanc de plomb se fait avec les écailles provenant des lames qui recouvrent les pots ; on les passe trois fois sous les meules, ayant soin de les rapprocher encore à la troisième, & en observant de ne le broyer que dans le tems où les meules ont été fraîchement piquées ; comme celui-ci est plus dur que la céruse ordinaire, & qu'il n'est pas d'une aussi grande consommation, il s'en fabrique très-peu.

§. VI. La dernière préparation que l'on donne à la céruse après

avoir été broyée deux fois est celle de la faire sécher ; cette opération se fait avec beaucoup de précaution dans de petits pots de terre commune sans vernis, dont la forme est celle d'un cône renversé, que l'on remplit de cette matière encore dans l'état de boue, & que l'on porte sur de larges étagères en planches construites dans un bâtiment fort long & fort étroit, dans les faces ou côtés duquel on a pratiqué un grand nombre de volets à charnière qui se replient de bas en haut, s'ouvrent & se ferment à volonté pour garantir la céruse du soleil & de la pluie qui nuiront à sa blancheur. Après cinq ou six semaines de séjour dans les pots, elle s'en détache & forme une seule masse dans le milieu ; on les renverse alors sur les étagères, où chacun d'eux laisse un pain de céruse de 4 pouces de hauteur égal au diamètre de sa base : on la laisse dans cet état jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement sèche, pour lors on en ôte les bavures avec un couteau, & chacun de ces pains est plié séparément dans un papier, & lié avec une ficelle ; ils sont ensuite mis dans des barils pour être exportés & vendus dans le commerce.

A l'égard du blanc de plomb qui a été broyé trois fois, on le fait sécher de la même manière dans de semblables pots, mais plus petits ; on le nomme alors *blanc de plomb d'écailles*.

§. VII. Il me reste à parler du procédé qu'on suit en Angleterre, & sur-tout de ce qui peut différer de la méthode des Hollandois.

Dans la fabrique de Scheffield, comté d'Yorck, on se sert de deux espèces de moules pour couler le plomb en lames ; les premiers sont semblables à ceux des Hollandois, avec cette différence que dans un de leurs côtés longs, ils ont une échancrure de 2 ou 3 pouces au plus, par laquelle s'écoule l'excédent du métal qui a formé la lame ; l'autre espèce de moule est de forme ronde avec un diamètre de 9 à 10 pouces, les lames qui en proviennent sont destinées à recouvrir les pots.

A côté de la chaudière on a un tonneau plein d'eau pour rafraîchir les moules, dont la trop grande chaleur rendroit les

feuilles trop épaisses. Il n'en est pas de même en Hollande, puisqu'on, comme nous l'avons dit, cet inconvénient n'a lieu que lorsque le plomb est coulé trop chaud.

On a vu quelques fabriques se servir du plomb laminé pour cette préparation, mais on n'y trouvoit pas les mêmes avantages que dans la méthode que nous avons rapportée, qui est préférable à tous égards; elle est moins dispendieuse & plus expéditive; d'ailleurs les pores du plomb étant plus ouverts, ce métal est beaucoup plus susceptible de recevoir l'impression de l'acide du vinaigre.

Les pots ou creusets à contenir les lames de plomb roulées, différent un peu dans leur forme, qui néanmoins est également bonne pour le même but; ceux-ci ont dans leur fond une partie plus étroite, ou pour mieux dire une recoupe, dans laquelle on met le vinaigre. Les dimensions sont à peu près les mêmes.

Lorsque le plomb a été exposé pendant six semaines ou deux mois à la vapeur du vinaigre, on n'en fait point la séparation d'avec la céruse comme en Hollande, en frappant les lames avec une masse; on se sert d'un blutoir ou grille placée dans une caisse bien fermée & mise en mouvement par une roue à eau. La grosseur des trous est celle d'un pois; tout le plomb qui provient de cette séparation est refondu avec le neuf pour couler de nouvelles lames.

La céruse est ensuite broyée dans deux moulins, comme cela se pratique à Amsterdam, c'est-à-dire, que l'un est plus élevé que l'autre; les dimensions des meules sont un peu plus grandes, mais elles ne sont point essentielles.

Quand on a suffisamment de céruse broyée dans le cuvier de réception, au-dessous du second moulin, on en décante l'eau dans une grande cuve enterrée à chaque côté, & au-dessus de laquelle on a pratiqué six rangs de caisses ou réservoirs joints ensemble, ne se communiquant que par leur partie supérieure, & formant une spece de labyrinthe,

On

On agite fortement l'eau chargée de céruse dans la grande cuve, & quand on juge qu'elle est assez divisée, on la puise pour la verser dans un des réservoirs, où en circulant & parcourant les divisions elle dépose la céruse, de manière qu'elle retombe claire dans la grande cuve.

On retire la céruse qui s'est déposée dans ces caisses pour la mettre dans une plus grande, toujours avec de l'eau, & quand il y en a suffisamment en provision, on décante cette eau & on enlève la céruse avec des cuillers, dont chaque morceau conserve la forme. C'est dans cet état qu'on la porte dans un grenier ouvert de tous les côtés pour la faire sécher, mais ces côtés sont garnis de toiles pour empêcher la poussière d'y entrer; elle n'est parfaitement sèche qu'après qu'elle a été ainsi exposée pendant 4 mois en été & six mois en hiver; une chaleur artificielle la feroit sécher plus promptement, mais on risqueroit de la faire jaunir.

SECTION IX.

Procédé des Anglois pour faire le minium.

§. I. L'on trouve deux de ces fabriques dans le comté de Derby, près de la ville de *Chesterfield* & de celle de *Wirks Worth*.

Le fourneau destiné à cette opération (*) est un réverbère à deux chauffes, renfermées sous une seule & même voûte, & qui ne sont séparées du sol que par deux petits murs d'environ 10 à 12 pouces d'élévation au-dessus dudit sol. Ces chauffes m'ont paru avoir 15 pouces de large, elles sont aussi longues que l'intérieur du fourneau est profond ou large; j'estime cette largeur ou profondeur de 8 à 9 pieds, & la distance d'une chauffe à l'autre de 9 à 10 pieds; l'embouchure du fourneau peut avoir 18 pouces de largeur sur 15 de hauteur; cette ouverture, ainsi que celles des deux chauffes, ne se ferment jamais, toutes les trois se trouvent placées sous une grande cheminée commune bâtie à l'intérieur; enfin ce fourneau a beaucoup de rapport à celui de boulanger, avec cette différence que l'on y a formé intérieurement deux chauffes sans

(*) Voyez la pl. XXVIII, fig. 1, 2, 3.

grilles ni cendriers. Le charbon de terre s'y place de champ contre les petits murs de séparation, & toujours en morceaux assez gros pour qu'ils puissent le déborder; l'intérieur du fourneau est pavé avec des briques & exactement de niveau.

Quantité
de plomb, sa
qualité.

§. II. Pour une opération on emploie communément dix lingots, barres ou saumons de plomb, dont chacun pèse 150 livres, ce qui forme un total de 15 quintaux; du nombre de ces lingots il n'y en a que neuf de celui qui provient de la fonte ou fourneau de réverbère, le dixième est le produit de la fonte des scories au fourneau courbe avec des *coaks*; on prétend que l'on ne feroit pas du minium sans ce dernier, que le premier est trop chaud & ne se convertiroit pas en poussière. Dans une de ces fabriques les 15 quintaux se mettent tout à la fois, & dans l'autre on ne l'introduit qu'à fur & mesure.

Première
opération.

§. III. Quand on veut opérer, on commence par mettre intérieurement & devant l'embouchure du fourneau, le grossier de la matière jaune, qui dans le lavage a resté au fond de la bassine & dont il sera parlé par la suite (*); cette matière sert à retenir le plomb lorsqu'il est en bain sur le sol, & l'empêcher de couler en dehors du fourneau; alors on l'introduit dans son intérieur & aussi-tôt qu'il est fondu, on l'agite & on le remue continuellement avec un long rable de fer, dont le manche appuie sur le crochet d'une chaîne de fer suspendue devant l'embouchure. A mesure que le plomb se réduit en chaux, l'ouvrier le retire de côté, & laisse toujours ensemble celui qui est en fusion, qu'il ne cesse de remuer jusqu'à ce que le total soit converti en poussière.

(*) Voy. §. 4,
suivant de
cette section.

On ne met jamais plus de 4 ou 5 heures pour réduire en chaux les 15 quintaux; mais il s'y trouve toujours quelques morceaux de plomb que l'on a soin de retirer lorsqu'on les aperçoit, & que l'on garde pour une autre opération. On donne une chaleur vive au fourneau pendant tout le tems de cette conversion, mais elle n'est que d'un rouge de cerise très-foncé; car les deux ouvertures des chauffes & l'embouchure du fourneau, restent toujours

ouvertes, afin que l'air frais puisse frapper continuellement la matière, & accélérer sa calcination ou sa privation de phlogistique; la fumée du plomb & celle du charbon ressortent par l'embouchure & enfilent la cheminée extérieure.

Il faut plus que les 4 ou 5 heures qui convertissent le plomb en chaux pour qu'il le soit en poudre jaune, ainsi on le laisse encore près de 24 heures dans le fourneau, mais on ne le remue pas souvent, seulement autant qu'il est nécessaire pour l'empêcher de se mettre en grumeaux & qu'il ne fonde pas en masse. Quand on juge la chaux de plomb assez calcinée, on la retire & on la fait tomber sur un pavé uni: on fait couler de l'eau fraîche par-dessus; les ouvriers disent que c'est pour lui donner du poids, mais c'est plutôt pour diviser la chaux qui s'est mise en grumeaux, & la rendre assez friable pour être passée au moulin; on y fait arriver autant d'eau qu'il est nécessaire pour l'imbiber entièrement, & la refroidir; cette matière étant chaude ressemble beaucoup à de la litharge, mais lorsqu'elle est entièrement froide elle prend la couleur de l'ocre jaune.

§. IV. Le moulin dont on fait usage est semblable à ceux dans lesquels on broie la céruse (*), il est mû par une roue à eau. On met dans l'ouverture qui est au milieu de la meule supérieure la matière jaune imbibée d'eau, on y verse aussi de l'eau; lorsque le tout a été bien moulu, il coule dans une grande cuve placée au-dessous pour le recevoir; mais comme cette matière n'est pas broyée également, on est obligé d'en faire un lavage; pour cet effet, on a placé à côté de la cuve du moulin un tonneau plein d'eau. On prend la matière telle qu'elle tombe dans la cuve, dont on remplit à moitié une bassine de cuivre qu'un ouvrier tient des deux mains, & la portant dans le tonneau il l'agite de façon que la plus fine se mêle à l'eau, & se précipite à mesure dans le fond, tandis que la plus pesante, qui est celle qui n'a pas été assez divisée par le moulin, peut-être parce qu'elle n'étoit pas suffisamment calcinée, reste dans le fond de la bassine; c'est cette matière que

de la chaux
de la chaux
de la chaux
de la chaux
de la chaux

(*) Voy. §. 5
& 7 de la section
précédente.

l'on a dit qu'on mettoit devant l'embouchure intérieure du fourneau, pour être calcinée de nouveau avec le plomb & l'empêcher de couler au dehors. On continue de procéder de la même manière pour le moulin & le lavage, jusqu'à ce que toute la matière provenue de la première calcination, ait été entièrement passée. Lorsque le lavage est fait on laisse précipiter au fond du tonneau, celle qui est suspendue dans l'eau par sa grande division; on décante cette eau pour la retirer, & la soumettre à l'opération suivante.

Seconde opération pour donner la couleur rouge à la chaux de plomb.

§. V. Cette seconde opération se fait à *Wircks Worth* dans le même fourneau, & à *Chesterfield* on en a deux semblables.

On introduit dans son milieu toute la poudre fine qui s'est précipitée au fond du tonneau, dont on forme un seul tas applati par-dessus, & sur la surface duquel on trace des raies; on la remue rarement, mais seulement pour empêcher qu'elle ne se prenne ensemble. On m'a dit dans une de ces fabriques qu'il falloit que la chaux de plomb fût ainsi au feu pendant 36 ou 40 heures, & dans l'autre 48 heures; des expériences bien faites peuvent déterminer le tems. Le feu se continue dans les deux chauffes de la même manière qu'on le fait pour la première conversion du plomb en chaux. Comme il n'y a point de grilles, on ne remue pas le charbon, qui par conséquent perd lentement son bitume: il n'y en a qu'une petite partie qui se réduit en cendres; car on en retire beaucoup de converti en *cinders* ou *coaks*, & pour lors on renouvelle le feu avec du nouveau charbon.

Quand la matière a acquis le degré de calcination qu'on desire & qu'on la retire du fourneau, étant encore chaude, elle a la couleur d'un ocre rouge très-foncé, mais en refroidissant elle prend ce beau rouge que nous connoissons au minium.

Ce minium en sortant du fourneau est mis dans une grande sébille de bois où on le laisse refroidir; il est ensuite passé par un tamis de fer très-fin pour le rendre propre à la vente; mais pour n'en pas perdre, l'opération se fait dans un tonneau où il y a

deux morceaux de fer qui le traversent, & qui supportent le tamis, auquel est fixée une baguette ou manche aussi en fer qui ressort en dehors du tonneau, avec laquelle on agite le tamis, lorsqu'on a fermé ledit tonneau bien exactement avec un couvercle. On y procède de suite jusqu'à ce que l'on juge que le tout a passé au travers, & l'on n'ouvre que lorsqu'on soupçonne que la poudre sera déposée dans le fond & contre les parois. Le minium préparé comme il vient d'être dit, se vend 14 à 15 schelings le quintal de 112 livres.

§. VI. On estime la conformation du charbon dans une semaine à une tonne ou 21 quintaux. Toute espèce de charbon, suivant le dire des ouvriers, n'est pas bonne pour ces opérations, sur-tout pour la dernière; on en emploie de deux qualités, l'une qui a beaucoup de ressemblance à celui dont on fait usage communément à Newcastle, & une autre moins bitumineuse. On préfère cette première, & l'on dit même qu'on ne pourroit faire cette préparation, avec celui de la seconde espèce; mais ce qui m'a beaucoup surpris & qui surprendra tout le monde, c'est qu'on est persuadé dans ces fabriques qu'on ne peut faire du minium avec du bois; on prétend même en avoir fait l'expérience, sans avoir pu y réussir. Quoi qu'il en soit, ce n'est certainement pas la seule chose qui a fait échouer les établissemens qu'on a voulu entreprendre en France dans ce genre, mais bien plutôt une mauvaise méthode de procéder; car de toutes celles dont j'ai entendu parler, je n'ai jamais rien ouï qui fût semblable à ce que je viens de décrire; cependant je ne prétends pas assurer qu'il n'y a rien de défectueux dans cette description, puisque je n'ai pas été le maître de suivre ces opérations dans tous ses détails. Ce que j'ai vu & observé dans ces fabriques est plus que suffisant & s'accorde assez bien, pour me persuader qu'un chymiste entendu dans le travail en grand, pourra réussir à faire du minium en suivant ce procédé dans ses expériences.

Fin des Mémoires contenus dans ce second Volume.

EXPLICATION DES FIGURES. PLANCHE PREMIERE.

LA premiere figure représente plusieurs filons ou veines métalliques qui se dirigent & s'inclinent en différens sens.

ABCDEF, font des filons plus ou moins inclinés qui montent jusqu'à la surface du terrain.

GH, filon oriental.

IKL, veines qui s'écartent d'un filon principal, qui le rejoignent ensuite & le traversent.

MN, font des filons ou veines qui sortent du filon principal & le rejoignent très-rarement; on les nomme *déserteurs*.

OP, filons nommés *compagnons*, parce qu'ils côtoient le principal.

QR, filet fortant ou déserteur.

ST, especes de fentes nommées *klüft*, que l'on trouve à côté ou dans le filon même sans le détruire.

VV, XY, fentes dans le rocher, qui, comme les filons, ont leur direction & leur pente.

W, embouchure d'une galerie sur la direction du filon.

Z, *idem* d'une galerie d'écoulement,

&, puits ouverts sur le filon.

a, vieux puits.

La figure 2 représente la coupe ou profil d'une mine:

ABCDGH, font des filons inclinés.

EF, filons droiteurs ou perpendiculaires.

IK, veines ou filons qui s'écartent du principal, le rejoignent & le traversent.

LMNO, petites veines séparées du filon principal,

P, deux puits perpendiculaires,

Q, puits intérieur.

RST, galerie d'écoulement,

Y, galerie de communication avec le puits Q.

X, ouvrages en montant sur les petits filons CDEF,

Y, extrémité de la galerie d'écoulement,

Z, son embouchure,

&, embouchure d'un puits au jour qui communique à la galerie principale.

La troisieme figure est le plan horifontal des ouvrages souterrains de la mine ci-dessus.

n°. 1, est l'embouchure & le commencement de la galerie d'écoulement.

2, galerie sur la direction du filon oriental, sept. 4 heures 2 huitiemes.

3, galerie de traverse.

4, filon méridional, sur sept. 10 heures.

5, 6 & 7, galerie de détours.

8, extrémité de la galerie d'écoulement.

9, galerie sur la direction du filon septentrional, sept. 2 heures 3.

10, galerie de traverse en angle droit au filon principal, appelée galerie de recherche.

11, direction du filon occidental dans la galerie principale, sept. 6 heures 5.

PLANCHE II.

La premiere figure A, B, C, D, est le plan de la boussole des mines, qui consiste en une boîte circulaire de laiton, divisée en quatre parties égales, dans laquelle on place le cercle G, H, I, K, divisé par deux fois 12 heures, fig. 2.

La figure 3 est le profil de cette boîte suspendue par les deux anneaux OP, dans laquelle on voit le pivot d'acier qui porte l'aiguille aimantée.

La quatrieme figure représente la même boussole en profil dans le grand cercle ST, auquel sont fixés les crochets V pour la suspendre.

ABCD, figure 5, est un demi-cercle ou niveau avec lequel on prend les degrés de pente d'un terrain quelconque, à l'aide du cordon de soie GH, attaché au petit plomb I.

AC, font les deux crochets qui servent à suspendre le niveau à la chaîne.

EF, figure 6, est le profil du même niveau pour désigner son épaisseur.

La figure 7 est le dessin des vis de laiton, dont on se sert pour fixer la chaîne à chaque mesure que l'on prend.

La figure 8, est celui d'un plomb avec lequel on plombe les puits perpendiculaires pour en connoître la profondeur.

PLANCHE III.

La premiere figure représente la chaîne en fil de laiton, avec laquelle on mesure les distances dans les mines.

La figure 2, A, B, C, D est le plan d'un instrument appelé *viseur*, dont on se sert pour observer la situation des objets, & auquel on suspend la boussole.

E F, figure 3 & 4, sont les deux pinules marquées sur le plan par les mêmes lettres. G, fig. 2, & H, fig. 5, sont les vis que l'on tourne pour tendre le cordon de soie ou de boyau I, auquel on suspend la boussole & le demi-cercle.

La figure 5, A, B, E F, est le profil de cet instrument.

Les figures 6 & 7, sont le plan de deux cercles de laiton, garnis de deux regles AB, CD, fixées par une vis. On s'en sert pour lever les plans dans les mines de fer, où l'on ne peut pas faire usage de la boussole.

La figure 8 est le profil de ces cercles.

A B C D E F, fig. 9, est le plan du rapporteur dans lequel il y a un petit encaissement pour placer la boussole, comme on peut le voir par le profil, fig. 10.

G, est une vis pour ferrer la boussole dans ledit encaissement, & empêcher qu'elle ne varie.

P L A N C H E I V.

La première figure représente le plan horizontal, tant intérieur qu'extérieur de la galerie A, B, pour déterminer au jour son extrémité; la ligne ponctuée désigne les dimensions extérieures.

C, D, est le filon principal que la galerie traverse.

E, première ligne mesurée depuis l'embouchure de la galerie.

F, piquet perdu au jour, à peu de distance de l'extrémité de la galerie.

G, autre piquet perdu au jour.

H, puits du jour.

I, veine ou filon qui traverse le principal, & que l'on a rencontré avec la galerie.

K, ouvrage en montant.

L, autre veine qui passe près du puits.

La seconde figure de cette planche est un second exemple du problème précédent, pour déterminer au jour le point perpendiculaire où correspond l'extrémité de la galerie A, B.

La troisième figure est le plan d'une galerie souterraine O, S, qui communique au puits perpendiculaire T S.

P, est le point qui est perpendiculairement au-dessus de l'extrémité O, de ladite galerie.

La quatrième figure est le profil d'un puits oblique, dont on veut connoître la distance horizontale qu'il occupe par sa pente.

D, piquet perdu.

E, F, filon, son inclinaison.

La cinquième figure représente les cercles avec lesquels on leve dans les mines de fer, & la manière dont on trace les lignes.

La sixième figure est le plan d'une méthode de lever dans les mines de fer sans le secours des cercles, avec la chaîne & le demi-cercle.

Problème
VIII, 1^{er} Mé-
moire.

P L A N C H E V.

On a tracé sur cette planche l'exemple d'un nivellement pour déterminer la hauteur d'une rivière F, dont on pourroit conduire les eaux à l'endroit donné K.

F, G, H, K, sont deux galeries séparées par une montagne (*).

(*) Problème
IX, 1^{er}
Mémoire.

P L A N C H E V I.

Figure première A B C D, piquets placés sur la direction d'un filon septentrional sept. 12 heures, 7.

E, F, filon occidental, sur 9, 7 & demi.

F, G, H, filon méridional, sur 10, 1.

H, M, filon oriental, sur sept. 3, 7 & demi.

K, S, filon oriental sept. 3, 1.

F, L, filon méridional, mer. 11, 5 & demi.

N, O, galerie par laquelle on a découvert le filon 1, 2, sept. 12, 5.

Q, R, S, T, V, X, points où se croisent les filons.

Y, Z, ligne qui traverse tous les filons ou veines que l'on soupçonne être dans un terrain.

&, puits souterrains.

F, G, figure 2, est une galerie par laquelle on a découvert le filon incliné F, H, sept. 12, 5.

La figure 3, est le profil d'un puits perpendiculaire F, C, B, & de la galerie horizontale C, D.

A, B, filon qui incline de 54 degrés.

S, T, autre de 43 degrés d'inclinaison.

F, tête du filon F, A.

I, K, T, autre filon incliné.

La figure premiere est le plan horifontal d'une mine dans lequel on a placé tous les terrains, chemins & ruisseaux des environs, & où l'on voit aussi les filons & les veines minérales.

A B, galerie principale d'écoulement sur sept. 2 heures 4 huitiemes.

C D, direction parallele & inférieure du filon, mer. 7, 3 & demi.

E, point qui correspond à un piquet perdu, où le filon traverse la galerie.

F, extrémité d'une galerie venant du puits souterrain G.

H, point de réunion du filon A B, avec le filon C D.

IK, autre filon sept. 4, 3, qui traverse la galerie au point L.

MN, direction supérieure & inférieure d'un filon méridional 10 heures.

OP, galerie.

Q, puits oblique.

R, ouvrages en montant que l'on veut communiquer perpendiculairement avec le fond du puits Q.

La figure 2 est la coupe ou profil de la galerie A B, & des autres ouvrages intérieurs, à laquelle elle communique par puits & galeries.

C, embouchure d'un puits perpendiculaire qui a rencontré le filon E, & que l'on a approfondi sur l'inclinaison dudit filon.

D, fond du puits oblique.

F, ouvrage en montant.

G, piquet perdu.

H, filon incliné.

I, puits perpendiculaire.

KL, extrémités de deux galeries qui partent des puits CI, & qui viennent à la rencontre l'une de l'autre.

X Y Z, fig. 3, est un triangle rectangle dont l'hypoténuse ZY, est la distance oblique de la ligne Q, R, fig. 1.

P L A N C H E V I I I .

Coupe ou profil de la mine d'or d'Adelfors, dans la paroisse d'Alshéda, province de Smoland en Suede.

A B, galerie supérieure sur la direction du filon du sud au nord.

C, galerie inférieure.

D, galerie en direction du côté du sud.

E, autre du côté du nord.

F, galerie nommée de la reine Louise Ulrick.

G, autre inférieure du côté du nord.

H, pompes.

I, autres pompes du côté du nord, dans le puits principal de la nouvelle couronne.

K, la plus grande profondeur de la mine au-dessous du puits d'Adolphe Frédéric.

L, embouchure du puits d'Adolphe Frédéric, sur lequel est construit la machine hydraulique pour élever les eaux.

M, embouchure du puits de la nouvelle couronne.

N^{os} 1, 1, 1, massifs ou piliers de réserve.

2, 2, castes ou charpentes en bois qui servent de soutien, & que l'on construit à mesure d'exploitation, en laissant le merrein sous les pieds.

3, 3, 3, sont les tirans de la machine qui font mouvoir les pompes.

4, dans ce même puits d'Adolphe Frédéric on fait l'extraction des matieres.

5, forge pour les outils, établie dans la mine.

6, ouvertures de plusieurs galeries de recherche.

P L A N C H E I X .

La figure premiere est le plan d'une des mines de Kongsberg, sur un des principaux filons ou fall-band, où l'on voit toutes les veines de minerais qui le traversent, & toutes les galeries que l'on a faites pour les rechercher.

a, est la ligne horifontale que donne l'inclinaison du puits que l'on a approfondi dans le fall-band, pour la recherche des veines minérales.

b, communication de ce puits avec la premiere veine au nord.

c, ouvrage en montant.

d, recherche en descendant à l'extrémité d'une traverse.

e, premiere galerie de traverse du côté du nord.

f, seconde dite.

g, troisieme.

h, quatrieme.

i, recherche en descendant sur la seconde veine du nord.

k, galerie de recherche.

lll, cinquieme galerie de traverse au nord & une autre de recherche.

- m*, ancienne tentative sur le sol de la précédente traverse;
n o p q r s v, autres galeries de traverse au nord.
t, échellon ou ouvrage en montant sur la seconde veine du côté du nord.
u, douzième traverse, & un échellon sur la première veine.
w, autre traverse.
z, emplacement de la machine dans le fond du puits *a*.
 1, 2, 3, 4, 5 jusqu'au n°. 21, même figure, sont autant de veines minérales de différentes direction.

La seconde figure est le profil du puits, galeries & autres ouvrages marqués dans le plan.

P L A N C H E X.

Dessein d'une machine hydraulique exécutée aux mines d'argent de Kongsberg en Norwege, qui en même tems qu'elle fait agir les pompes, élève les tonnes.

La figure première est le plan du tambour sur lequel s'enveloppe la chaîne.

- a*, arbre auquel est fixé le tambour & la lanterne.
b, deux pièces de bois qui supportent l'arbre par ses deux tourillons.
c, petite roue fixée au même arbre que l'on arrête quand on veut, à l'aide des leviers *f*.
d, lanterne garnie de six fuseaux de fer.
e, tambour horizontal sur lequel s'enveloppe la chaîne.
f, les petits tirans ou leviers avec lesquels on arrête, ou l'on fait aller la machine.

La seconde figure est le profil de ladite machine avec tous ses tirans & varlets.

- a*, l'arbre.
b, la lanterne.
c, le tambour garni de sa chaîne.
d, la petite roue avec les leviers.
e, croix ou varlets.
f, les tirans horizontaux.
g, quatre crochets de fer fixés aux tirans des croix, qui engrennent dans la lanterne pour faire tourner le tambour.
h, les petits tirans avec lesquels on arrête la machine.
i, poulies qui supportent les chaînes au-dessus du puits *L*.
k, tonne remplie de minerais, suspendue à la chaîne du tambour.

- m*, corps de pompes avec les tuyaux & les tirans.
n, les tirans extérieurs de la machine.
o, pièces de bois qui supportent l'arbre de la roue par ses tourillons.
p, arbre.
q, tourillon à manivelle.
r, tirant qui tient à la manivelle, & par lequel la machine est mise en mouvement lorsque la grande roue *f* tourne.
t, le canal ou conduit qui amène l'eau sur la roue.
u, l'endroit où est enfermée la roue.

P L A N C H E X I.

Dessein d'une machine à moulettes ordinaire, semblable à celle qui est construite aux mines de cuivre du Lyonnais.

A B C, figure première, est le plan de l'arbre & des bras de levier.

D, le tambour.

E, les deux poulies sur lesquelles s'enveloppe la corde *I*.

F, murs qui soutiennent la charpente du couvert.

G, piliers en bois qui servent à supporter les grosses pièces.

H, portes.

La seconde figure est le profil de cette machine.

A, arbre moteur de 14 à 15 pouces d'équarrissage.

B C, extrémités des deux bras de levier, qui chacun ont 18 pieds de longueur en partant du centre de l'arbre.

D, tambour sur lequel s'enveloppe la corde.

E, deux poulies ou moulettes de 2 pieds de diamètre.

F, murs de l'enceinte.

G, piliers qui soutiennent la charpente.

H, bâtiment où est renfermé le puits *K*,

I, cordes.

L, terrain.

M, excavation dans le terrain *L*, où est placée l'extrémité de l'arbre *A*, auquel on a laissé cette longueur de plus, dans le cas où l'on voudrait y appliquer telle autre machine que l'on voudra pour faire mouvoir des pompes.

N, couvert du bâtiment du puits.

O, Les pièces de bois de la charpente du couvert de la machine.

Même planche : dessein d'une machine agissant en même tems par des chevaux & par l'eau pour élever les eaux, des mines d'or de Schemnitz en Hongrie.

La troisieme figure est le plan de la machine.

A, murs qui forment une espece de cave au-dessous du rez-de-chauffée.

B, embouchure du puits.

C, deux ovaux de six pieds dans leur grand diametre, & de deux dans le petit, avec une épaisseur de 5 pouces, tous deux reliés avec chacun une forte bande ou frête de fer.

D, arbre auquel sont fixés les deux ovaux.

E, deux pieces de bois horizontales, qui alternativement sont mises en mouvement par les ovaux.

F, centre du mouvement des deux susdites pieces autour d'un boulon de fer.

G, deux tirans horizontaux fixés d'un bout aux pieces E, & de l'autre aux croix de dessus le puits, mais que l'on n'a pas fait voir en plan, le profil les rendant beaucoup mieux.

H, cercle ponctué qui désigne la ligne que les chevaux parcourent à chaque tour.

La quatrieme figure est le profil ou élévation de la machine;

A, murs de la cave ou souterrain.

B, fort plancher sur lequel les chevaux marchent en partie.

C, l'arbre vertical avec sa crapaudine & son pivot.

D, les deux ovaux fixés audit arbre que l'on voit dans leur épaisseur; l'un suivant son plus grand diametre, & l'autre suivant son petit.

E, les deux pieces de bois désignées par cette même lettre sur le plan; mais vues ici par leurs extrémités,

F, les deux bras de levier ou s'attellent les chevaux.

G, piece de bois soutenue sur la charpente du petit bâtiment qui couvre la machine, & qui sert de collier au tourillon de l'arbre.

H, les deux tirans vus en G dans le plan, lesquels sont fixés d'un bout aux pieces ou leviers E, & de l'autre aux croix qui sont au-dessus du puits.

I, les deux croix ou varlets,

K, le puits suivant sa coupe perpendiculaire à l'horison.

L, partie d'une des pompes.

M, tirant dans le puits fixé à l'une des croix par un boulon; il y en a un semblable à l'autre croix.

N, tirant de fer portant le piston dans la pompe, & mis en mouvement par celui M, auquel il est fixé, ainsi que la figure le représente.

Pour épargner des chevaux on a fait à cette machine un détail suir.

dont le

O, est une caisse ou réservoir plein d'eau qui lui est fournie par un petit canal; ce réservoir est supporté par quatre poteaux semblables aux deux que l'on voit.

P, les poteaux.

Q, un balancier.

R, autre balancier.

S, Une caisse à l'extrémité de chaque balancier.

T, un des supports desdits balanciers où l'on voit le centre du mouvement sur un boulon.

U, une des bondes ou vanne, ou plutôt le tirant qui la leve.

X, piece de bois fixée au poteau P où elle a son centre de mouvement, & dans laquelle la queue de la bonde est passée & arrêtée par un boulon.

Y, piece de bois verticale aussi fixée par un boulon à la précédente.

Z, cheville de bois.

&, tirans de fer fixés d'un bout aux croix I, & de l'autre aux balanciers Q & R.

Il est maintenant aisé de concevoir le mouvement & les effets de cette machine.

L'on voit par la situation des croix & des ovaux, que l'une de ces premières est dans sa plus grande levée qui est de 31 pouces, & l'autre dans son plus bas.

Que le balancier Q fixé en & à la croix, est élevé en S jusques près du réservoir O, & qu'en s'élevant il rencontre la piece de bois Y, qui enleve celle X, laquelle ouvre la bonde U; alors il tombe de l'eau dans la caisse S, fixée à l'extrémité du balancier Q, qui par là se trouve très-chargé, eu égard à la différence des leviers T S & T &, & soulage l'effort que les chevaux ont à faire dans ce moment, où il s'agit de lever par la croix tout le train des tirans, MN, & la colonne d'eau de la pompe, &c.

Amesure que le balancier Q descend, la bonde se ferme par son propre poids, & le balancier R monte & va remplir sa caisse comme le premier, mais suivons celui-ci jusqu'à son arrivée sur la cheville Z; la caisse S a une porte ou soupape dans sa partie inférieure, qui s'ouvre en venant se poser sur ladite cheville, & aussi-tôt l'eau s'écoule; alors le balancier devient plus léger, & n'a plus que le poids convenable pour faire équilibre avec celui des tirans & des pistons.

La cinquieme figure est le profil ou coupe d'un moulin pour l'amalgamation du mercure avec l'or contenu dans le schlick de plomb; cette machine est de Saltzbourg en Tirol.

A, arbre ou axe auquel est fixée une roue.

B, rouet fixé au même arbre, & qui engrenne dans une lanterne.

C, lanterne dont l'axe est une barre de fer.

D, barre de fer de la lanterne.

E, autre barre de fer au centre de laquelle passe celle D, & qui soutient la meule.

F, meule faite de bois dur, laquelle est armée en dessous de lames d'acier pour que la trituration se fasse mieux, & qui tourne sur son axe D.

G, la partie du dessous du moulin qui est en fer coulé, ou plutôt ce qui renferme la meule.

H, piece de bois dans laquelle passe l'axe D, pour empêcher que l'eau & le mercure ne sortent par le dessous de la meule.

I, endroit où l'on met le schlick, & dans lequel il vient continuellement un filet d'eau.

K, canal qui conduit l'eau sur le schlick, lequel est entraîné par l'ouverture L, sur la piece de fer coulé immobile M, d'où il est emporté dans le moulin par le tuyau N.

O, est une roue dentée de fer qui fait tourner la lanterne P, qui engrenne dans les dents qui sont à la circonférence de la caisse Q, ce qui la fait tourner; elle tourne sur son centre pour que le schlick soit emporté, mais très-doucement, de sorte que la caisse Q ne fait qu'un tour par 8 heures; c'est un mentonnet qui est à l'arbre A, qui fait tourner la roue dentée O, à l'aide d'un balancier sur lequel il y a deux crochets de fer, semblables à ceux dont on se sert dans les scieries.

P L A N C H E X I I .

Dessin d'une machine dont on se sert à Schemnitz en Hongrie, pour puiser les eaux des mines.

A, tuyaux d'injection qui ont depuis le jour jusqu'au bas du cylindre 46 toises perpendiculaires; on n'en voit qu'une partie.

B, robinet que l'on ouvre ou ferme quand on veut faire agir ou arrêter la machine.

C, cylindre de cuivre allié d'étain.

D, piston du cylindre.

E, un marteau.

F, autre marteau.

G, branche de fer qu'on nomme *coureur*, qui est mise en mouvement par la chute des marteaux E & F, & qui ouvre & ferme le robinet du dessous du cylindre.

H, crochet qui arrête le marteau E lorsqu'il est relevé par la chaîne.

I, régulateur qui fait mouvoir les marteaux.

K, deux petits balanciers qui sont chargés pour donner plus de poids.

L, tirant du piston du cylindre, lequel est chargé de fer d'un poids suffisant pour faire monter le tirant des pompes qui est de l'autre côté.

M, balancier principal à un bout duquel est attaché le tirant du piston du cylindre, & à l'autre celui des pompes.

N, tirant des pompes.

O, balanciers pour relever les tirans.

P, caisse que l'on remplit de pierres.

Q, tirans des pistons des pompes.

R, les pompes.

S, une caisse de cuivre qui embrasse la partie supérieure du cylindre.

T, tuyau par lequel s'écoule l'eau qui passe au-dessus du piston du cylindre.

V, la partie inférieure du cylindre, dans lequel on voit la coupe du robinet qui est ouvert & fermé par le coureur G, qui lui-même est mis en mouvement par les marteaux E & F; quand la communication des tuyaux A est ouvert, le piston D monte, & lorsque celui-ci descend la même communication est fermée, mais l'eau qui est entrée dans le cylindre s'écoule par le tuyau qui est derrière lui.

X, branche de fer sur laquelle le régulateur I presse pour faire tomber le marteau E.

Y, est un petit crochet qui sert à retenir le marteau F, & le laisser tomber quand le régulateur I en montant l'en éloigne.

P L A N C H E X I I I .

Nouvelle machine à eau & à air construite pour la première fois au mois de mars 1755, aux mines de Schemnitz en Hongrie.

A, caisse ou réservoir placé au jour, dans lequel les eaux extérieures se rassemblent.

B, tuyaux de fer qui doivent toujours être pleins d'eau, & qui ont

Tome II.

E e e e

depuis la caisse A, jusqu'au réservoir D, 23 toises perpendiculaires.

C, robinet qui ferme & ouvre la communication des tuyaux de fer B, avec le réservoir D.

D, réservoir de cuivre dans lequel l'air se trouve comprimé par l'eau qui y vient des tuyaux B.

E, robinet par lequel on laisse écouler l'eau du réservoir D.

F, autre robinet pour l'entrée de l'air dans la chaudiere D.

G, Robinet pour laisser le passage à l'air.

H, tuyaux qui conduisent l'air dans le réservoir inférieur I.

I, autre réservoir de cuivre dans lequel on fait entrer l'eau des fou-terrains.

K, robinet par lequel on laisse entrer l'eau dans le réservoir I.

L, caisse dans laquelle les eaux de la mine s'assemblent.

M, robinet pour la sortie de l'air du réservoir I après chaque opération.

N, tuyaux de fer par lesquelles l'eau du réservoir I est obligée de monter par la pression de l'air jusqu'en O, où elle a son écoulement, ainsi que celle du réservoir D par la galerie de *Heylige drey faltigkeit*.

P, tuyau de communication avec le réservoir I.

P L A N C H E X I V.

La figure premiere est le plan d'une machine à feu qui avoit été construite aux mines de Poulaoüen en basse Bretagne.

A, la chaudiere.

B, le cylindre.

C, le balancier.

D, les pieces de bois qui soutiennent le cylindre & le balancier.

E, les deux crapaudines sur lesquelles tourne le balancier.

F, le tourillon.

G, la cheminée.

La seconde figure est la coupe ou profil de la machine à feu.

A, la chaudiere qui est de cuivre.

B, cylindre.

C, le piston de cuivre qui a 6 lignes de moins en diametre que le cylindre.

D, le balancier.

E, poutres & crapaudines qui soutiennent le balancier.

F, réservoirs qui fournissent l'eau pour le cylindre.

G, tuyau de plomb qui conduit l'eau dans le cylindre.

H, robinet de l'injection.

I, chapeau de l'injection.

K, buse par où s'échappent les vapeurs superflues.

L, tuyau de plomb par lequel s'écoule l'eau du cylindre.

M, le régulateur.

N, foupape du régulateur.

O, tuyau qui sert à faire sortir les vapeurs de la chaudiere, lorsqu'elles sont trop fortes.

P, la chauffe.

Q, le cendrier.

R, piece de bois qui sert à recevoir le poids du balancier.

S, petite pompe que le balancier fait mouvoir, & qui fournit toujours de l'eau dans le réservoir F.

T, murs du bâtiment.

P L A N C H E X V.

Dessein des laverics par gradation dont on se sert à Schemnitz en Hongrie, pour séparer les minerais d'or & d'argent, suivant leur qualité & grosseur.

A B, figure premiere, est le plan des différentes grilles par où l'on fait passer le minéral.

a, canal qui amene l'eau sur le minéral.

b, plancher sur lequel on met le minéral.

C, division de plusieurs caisses longues dans lesquelles le minéral le plus fin se dépose; on les nomme *Labyrinthe*.

D, canal par où s'écoulent les eaux du labyrinthe.

e, planchers inclinés sur lesquels tombent l'eau & le minéral, en passant par les grilles 1, 2, 3, 4, 5 & 6.

1, 2 & 3, sont les trois premieres grilles ou cribles, faites avec des baguettes de fer.

4, 5 & 6, trois autres grilles faites avec des feuilles ou plaques de cuivre percées de plusieurs trous.

7, six cuves dont il y en a quatre pour le lavage au crible, & deux pour recevoir le minéral prêt à être livré aux fonderies.

8, canal qui conduit l'eau dans les cuves.

9, tables où l'on trie le minéral pour en former différentes classes.

La figure 2 est le profil ou coupe de ces laveries sur la ligne AB.

La figure 3 est le plan de la cafferie & des tables à laver le minéral.

A, la cafferie ou table sur laquelle nombre de petits garçons trient le minéral, & en séparent les qualités.

B, tables où l'on lave le minéral.

C, canal qui amène l'eau dans les caisses D, d'où elle se rend par le petit canal E sur la partie supérieure avec le minéral.

D, caisse à contenir le minéral qu'on veut laver.

F, morceaux de bois qui divisent l'eau & le minéral sur la table.

G, canal au bas des tables, qui communique aux caisses de dépôt ou réservoirs H.

La figure 4 est la coupe d'une des tables sur la ligne CD.

La figure 5 est la coupe ou profil des trois tables sur la ligne EF du plan, fig. 3.

La figure 6 est une autre coupe des laveries par gradation, & de la cafferie sur la ligne GH du plan, fig. 1 & 2.

P L A N C H E X V I.

AB, figure première, représente une masse de rocher que l'on voudroit abattre le plus avantageusement possible avec des coups de mine, en se servant de gros ou de petits forets.

AB, fig. 2, est le profil d'une galerie horizontale, dans laquelle on veut placer un varlet d'une machine hydraulique pour faire mouvoir les pistons de la pompe E dans un puits oblique.

CD, puits inclinés.

E, pompe.

Les fig. 3 & 4 font le plan & le profil d'une *trog* ou fébille de bois, avec laquelle on lave les minerais d'or & d'argent à Schemnitz en Hongrie.

AB, fig. 5, est le profil d'un vaisseau dont on se sert pour distiller le mercure des boules provenant de l'amalgamation de l'or.

A, est la partie supérieure de ce vaisseau de 11 pouces & demi de profondeur, sur 4 pouces & 8 lignes de diamètre dans œuvre.

B, partie inférieure dans laquelle la première s'emboîte depuis C jusqu'à F; elle est enterrée dans le sable jusqu'à cette hauteur, & à 8 pouces 9 lignes de profondeur sur 5 & demi de diamètre, on l'entoure de charbon jusqu'en A & au-dessus.

D, trépied en fer sur lequel on met le *test*.

E, *test* où se placent les boules.

La figure 6 est le plan d'un de ces *test*, dans lequel on place les boules pour être distillées.

P L A N C H E X V I I.

ABCDEF, est la coupe ou profil de la digue d'un étang construit à Saint-Andréasberg dans le Hartz, dont les eaux servent pour faire mouvoir les machines hydrauliques.

A, est un canal ou voûte en maçonnerie, par lequel s'écoulent les eaux de l'étang lorsqu'on veut le vider.

B, deux canaux joints ensemble dans le fond dudit étang pour l'écoulement des eaux lorsqu'on ouvre la bonde, ils sont aussi en maçonnerie.

C, espèce de puits dans lequel est la vanne ou bonde, qui sert à boucher l'ouverture du canal du fond de la digue.

D, les deux murs principaux en dehors & en dedans de l'étang, qui servent de soutien ou de retenue.

E, gazons de terre.

F, l'endroit au-dessus du puits pour ouvrir ou fermer la vanne.

G, étang dont la masse d'eau a 800 toises de surface.

P L A N C H E X V I I I.

Cette planche représente le plan d'un bocard, tels qu'ils sont construits dans le Hartz, pour piler & laver les minerais de plomb tenant argent.

ABCD, est l'enceinte des murs du bâtiment du bocard à six pilons.

EF, mur de séparation du bocard avec l'emplacement de la roue.

G, arbre moteur.

H, pièce de bois de chêne sur laquelle porte le tourillon de l'arbre.

I, canal qui amène de l'eau sur la roue.

K, porte pour entrer dans l'emplacement de la roue.

LM, portes du bocard.

N, fenêtres du bocard.

O, canal au-dessus de la roue qui amène l'eau dans la caisse des pilons, & sur les tables.

P, tuyau qui amène l'eau du canal O dans les caisses des pilons.

Q, canal un peu incliné à la sortie des caisses des pilons, par où s'écoule l'eau & le minéral dans celles du labyrinthe.

RST, murs du bâtiment où sont renfermées les tables à laver les minerais & le labyrinthe du bocard.

V, portes d'entrée dudit bâtiment.

W, les fenêtres.

X, continuation du canal de la sortie des caisses des pilons, dans celles du labyrinthe.

Y, n^o. 1 à 7, caisses du labyrinthe.

Z, canal qui distribue l'eau sur les tables & dans les *schlem graben*.

AA, caisses allemandes ou *schlem graben*.

BB, canaux à la sortie des caisses allemandes qui communiquent au réservoir qui est en dessous.

CC, creux ou réservoirs au-dessous des *schlem graben*.

DD, tables à laver le minéral pilé.

EE, pièces de bois auxquelles sont assemblées les planches pour former les tables.

FF, partie supérieure triangulaire de la table où l'on met le minéral pour être lavé.

GG, caisses au-dessus de la table qui reçoivent l'eau des canaux supérieurs.

HH, creux ou réservoirs au-dessous des tables.

II, canaux ou caisses où se rend le schlick le plus pauvre, provenant des *schlem graben*.

KK, caisses ou cuves dans lesquelles on lave les toiles des tables, divisées en trois parties.

LL, mêmes caisses divisées en deux.

MM, autres caisses ou réservoirs en dehors du bocard, où les eaux déposent encore ce qu'elles peuvent contenir.

NN, autres réservoirs plus grands de forme carrée & de forme ronde, qui se communiquent tous par leur partie supérieure, & sont destinés au même usage.

OO, emplacement à côté du bocard où l'on met le minéral pour être pilé, & où on le trie.

PP, porte de communication du bocard aux laveries.

a, les montans ou pièces de bois qui forment l'encaissement des pilons.

b, sol sur lequel frappent les pilons.

c, pilons de fer de 110 à 114 livres.

d, cannes ou mentonnets en bois fixés à l'arbre de la roue, lesquels font mouvoir les pilons.

e, les grilles & les petits canaux intérieurs par où s'écoulent l'eau & le minéral à la sortie des caisses des pilons.

f, les canaux en dehors des caisses des pilons
où il se rend dans celles du labyrinthe par ceux g.

ee, les petits canaux qui distribuent sur les tables.

hh, les pièces de bois qui supportent ces petits canaux.

ii, séparations dans les premiers canaux, au moyen desquelles le plus grossier se dépose.

n, petits canaux pratiqués dans le milieu des principales pièces de bois des côtés de chaque table, de 3 pouces de largeur, par lesquels s'écoule l'eau qui est de trop.

o, ouverture qui communique de la caisse à la table.

p, est une caisse à contenir l'eau du lavage dans les caisses allemandes.

q, petite ouverture de demi-pouce, par laquelle on fait couler l'eau en dessous.

r, autre ouverture pour laisser échapper l'eau qui est de surplus.

s, petit robinet que l'on ouvre pour faire couler l'eau dans la caisse.

On peut au reste, pour avoir plus de détails, consulter ce qui est dit dans la traduction de M. Monnet, & la planche XXIII du traité de l'exploitation des mines.

P L A N C H E X I X.

Plan ou carte des environs de Freyberg en Saxe, divisés en trois principaux districts sous le nom de *Braënder resier*, *Hohen birckner resier* & *Hals brückner resier*, dans laquelle est marquée la situation des différentes mines, l'embouchure des puits & galeries d'écoulement, les bocards, les étangs qui fournissent l'eau aux machines, & celles des fonderies, tous désignées par leurs noms.

P L A N C H E X X.

Machine exécutée à la mine de *Lorentz gegen trüm* près de Freyberg, avec laquelle on élève les matières; elle est mue par l'eau.

A, fig. 1, plan de la machine avec celui des fondations de la cage qui renferme la principale roue.

B, fig. 1 & 2, la roue principale qui est double.

C, fig. 3, la petite roue ne servant uniquement que pour arrêter la grande.

D, fig. 4, est le plan des canaux qui portent l'eau sur la roue, avec celui du dessus de la cage où est renfermée la roue.

E, fig. 5, élévation de la machine dans laquelle il ne paroît que la petite roue, la grande étant cachée par le bâtiment qui la renferme.

1, *fig. 1*, est l'arbre où sont fixées les deux roues.

2, les principales pieces de bois qui forment la charpente de l'emplacement de la grande roue.

3, deux moulettes placées sur le puits pour diriger la corde à laquelle sont attachés deux seaux ou tonnes pour l'extraction du minéral.

4 & 5, *fig. 5*, deux écluses qui portent l'eau sur chaque côté de la roue qu'on arrête en ouvrant celle 6 par où l'eau se décharge ; mais quand on veut faire tourner la roue dans un sens contraire, on ouvre l'une des deux écluses supérieures, tandis qu'on ferme l'autre : ce qui se fait en bas par le moyen de trois bâtons 7, qui s'arrêtent avec des chevilles.

8, 9 & 10, sont trois pieces de bois en dessus & en dessous de la petite roue, qui sont mises en mouvement par le levier 11, & qui pressent la roue lorsqu'on veut arrêter la machine, ayant préalablement détourné l'eau de dessus la grande, & ayant ouvert l'écluse 6 ; un seul ouvrier fait toute cette manœuvre.

12, sont deux planches que l'on recharge très-souvent, puisqu'elles s'usent très-vite par le frottement de la roue, qui sans elles auroit bientôt coupé les pieces de bois 9 & 10.

13, est un morceau de fer pris dans deux colliers, lequel tient les deux pieces de bois 8 & 9 enchainées.

14, pierre posée sur la piece de bois inférieure, qui sert à lui donner plus de poids pour la faire baisser quand on relâche le levier 11, ce qui fait lever la piece 8 seulement fixée au point 15, qui tourne sur le même point, & qui en même tems par le fer 13, élève celle qui est placée sur la roue, laquelle tourne sur le point 16.

17, *fig. 1 & 5*, est le puits au milieu duquel il y a une séparation 18 pour empêcher les tonnes de se toucher.

19, *fig. 6*, est une espece de lanterne ou tambour fixé à l'arbre, & sur lequel s'enveloppe la corde.

20, *fig. 5*, deux cordes auxquelles sont attachés des crochets de fer que l'on passe dans des anneaux en dessous des tonnes, par le moyen desquels on les renverse pour les vider.

Les *fig. 7 & 8*, sont le plan & profil des moulettes ou poulies qui supportent les cordes au-dessus du puits.

P L A N C H E X X I.

Les figures 1, 2 & 3, représentent le plan, profil & vue en perspective d'une

d'une table à laver le minéral par répercussion à la maniere hongroise, exécutée dans les mines de Freyberg en Saxe.

A, arbre fixé à une roue qui est mise en mouvement par l'eau.

B, cammes ou mentonnets autour de la circonférence dudit arbre ;

C, croix ou varlet sur lequel passent les cammes.

D, piece de bois attachée au même varlet.

E, la table suspendue par 4 chaînes contre la tête ou partie supérieure ; de laquelle la précédente piece de bois vient frapper, au passage de chaque camme afin de la faire reculer, & la camme étant passée frappe une autre piece de bois, ce qui occasionne une petite secousse.

F, piece de bois clouée au haut de la table pour recevoir le choc, afin que ladite table n'en soit pas endommagée.

G, les deux chaînes qui supportent le devant de la table, qui reste toujours à la même hauteur.

H, les deux autres chaînes qui suspendent l'autre bout de la table.

I, treuil sur lequel passent les deux chaînes H, & par le moyen duquel on élève ou l'on baisse la table suivant que le minéral l'exige.

K, caisse dans laquelle on met les matieres que l'on veut laver, & que l'on y agite dans l'eau.

L, petite pelle avec laquelle on agite les matieres dans ladite caisse.

M, chevilles que l'on ôte lorsqu'on veut donner de l'eau dans la caisse K.

N, canal qui fournit l'eau.

O, autre petit canal qui reçoit l'eau avec les matieres de la caisse K, lesquelles sont entraînées sur la partie supérieure de la table.

P, petits morceaux qui servent à faire couler également les matieres sur toute la largeur de la table.

P L A N C H E X X I I.

La premiere figure est le profil d'une petite roue appliquée à une machine hydraulique, au moyen de laquelle son mouvement est plus égal.

A, *fig. 1*, la petite roue sur laquelle s'enveloppe la corde qui est attachée aux tirans.

B C, les tirans.

D, la corde.

Les figures 2 & 3 représentent le plan & la vue en perspective de deux fourneaux à griller, dont on se sert à Freyberg en Saxe, pour calciner les

Tome II.

F f f f

Le pied de Freyberg qui est la moitié d'une aune

est plus petit que celui de roi, de 1 pouce 7 lignes & deux-tiers.

pyrites ou minerais pauvres, dont on retire en même tems une partie du soufre qu'elles contiennent.

a, l'aire du fourneau.

b, les murs.

c, murs en briques du conduit ou canal.

d, le canal ou espece de cheminée.

e, les ouvertures dans le fond du fourneau pour le passage de la fumée.

f, ouverture de la cheminée de 20 pouces en carré.

g, les planches qui recouvrent le canal ou conduit qui communique à la cheminée.

h, ouverture du devant du fourneau que l'on bouche avec des briques (*).

(*) Voyez le XII^e Mém., Sect. 4, §. 12.

P L A N C H E X X I I I.

Les figures 1, 2, 3, 4 & 5, représentent le plan, la coupe, l'élevation & la perspective d'un fourneau à vent ou de réverbère, pour la calcination ou grillage des minerais de Freyberg.

1, canaux pour l'humidité & ventouses.

2, grille faite avec des briques où l'on met le charbon de terre & le bois.

3, intérieur du fourneau où se met le minéral.

4, ouverture par laquelle on jette le minéral dans le fourneau.

5, porte par laquelle on remue le minéral, & par où on le retire.

6, ouvertures par lesquelles on remue aussi le minéral, & l'on met du bois par-dessus.

7, chauffe ou fourneau à vent par lequel on introduit le charbon & le bois sur la grille.

8, canal où s'arrête le soufre & l'arsenic.

Plan & profil du haut fourneau dont on se fert dans le comté de Mansfeld, pour fondre les minerais de cuivre en ardoise; on n'y a point mis d'échelle, mais on en trouve ci-après les mesures principales, ce dessin n'étant que figuré.

La sixieme figure est le plan de ce fourneau.

A, massif de maçonnerie qui forme le corps du fourneau.

B, endroit où se place la tuyere.

C, le fond du fourneau au-dessus de la pierre du sol, dans lequel on fait la trace pour l'écoulement de la fonte.

D, table du bassin de l'avant-foyer.

E, bassin de l'avant-foyer.

F, canal de percée.

G, bassin de réception.

ab bkg e
map prody
sitom el
ausa en

n^o. 1 à 2, 2 pieds 10 pouces dans le bas, pied de Mansfeld qui differe & est moindre de celui de roi de 1 pouce 6 lignes.

Et 2 pieds 7 pouces dans le haut.

2 à 3, 14 pouces en bas.

18 dits en haut.

1 à 4, 23 dits en bas.

36 pouces en haut.

La septieme figure est le profil de ce même fourneau:

A, murs du derriere du fourneau.

B, intérieur.

C, fermeture du fourneau en briques soutenues par des barres & liens de fer.

D, tuyere.

E, la pierre de sol.

F, le fond du fourneau garni avec de la brasque, incliné depuis la tuyere au bassin d'avant-foyer.

G, espace entre le fourneau & le pilier en maçonnerie qui soutient une des faces de la cheminée.

H, pilier qui supporte la cheminée.

I, une des faces de la cheminée.

K, cheminée.

L, bassin d'avant-foyer.

La distance du n^o. 5 à 6, est de 28 pouces.

Celle de 5 à 7, de 11 pieds 6 pouces.

Le fourneau incline de 10 pouces.

P L A N C H E X X I V.

Deffin du fourneau à rafraichir, dont on se fert dans le comté de Mansfeld, pour former les pieces de liquation, & aussi à Freyberg.

La premiere figure est le plan de ce fourneau.

A, la maçonnerie des piliers & du mur de derriere.

B, murs de la doublure du fourneau.

C, place de la tuyere.

D, place des soufflets.

E, sol du fourneau.

F, table de l'avant-foyer.

G, pierres droites qui soutiennent la brasque dont est formée la table de l'avant-foyer.

H, marche pour monter sur l'avant-foyer, d'où l'on charge le fourneau.
I, bassin de l'avant-foyer.

K, la poêle de liquation qui est en fer coulé.

La seconde figure est la coupe ou profil de ce fourneau.

A, murs du derriere du fourneau.

B, voûte ou murs de la cheminée.

C, cheminée, son ouverture.

D, la doublure du fourneau.

E, pierre qui supporte la cheminée.

F, fermeture en briques du devant du fourneau.

G, un des côtés de l'intérieur du fourneau.

H, partie du devant du fourneau que l'on ouvre pour le réparer.

I, bassin d'avant-foyer.

K, l'avant-foyer.

L, pierres de l'entablement de l'avant-foyer.

M, marche pour monter sur le fourneau.

N, fond ou sol du fourneau.

O, tuyere.

P, canon du soufflet.

Q, soufflet.

R, recoupe du mur de derriere du fourneau.

La troisieme figure est l'élévation du même fourneau.

A, corps du fourneau en maçonnerie.

B, pierres faillantes qui supportent la cheminée.

C, l'arcade du fourneau.

D, chemise ou doublure du fourneau.

E, le devant du fourneau fermé avec des briques.

F, la partie que l'on ouvre pour le réparer.

G, avant-foyer.

H, marche pour monter sur le fourneau.

La quatrieme figure est le plan de deux fourneaux de liquation dont on se sert dans la même fonderie.

A, murs du derriere & de l'intérieur des fourneaux.

B, souches ou ventouses dans le fond des voies ou rigoles.

C, sept souches dans le mur qui séparent les plans inclinés, & qui communiquent d'un fourneau à l'autre.

D, les plans inclinés ou 4 pieces ou plaques de fer coulé.

E, ouverture entre les plaques de fer sur toute leur longueur, par

laquelle le plomb tombe en gouttes des pieces de liquation, à mesure qu'il fond.

F, deux petits bassins faits en maçonnerie de briques, & dans lequel on met un moule en fer coulé pour recevoir la matiere fondue.

G, terrain du devant du fourneau.

La cinquieme figure est le profil de ces deux fourneaux:

A, murs qui séparent les plans inclinés ou les deux fourneaux.

B, souches ou canaux dans le derriere des fourneaux.

C, souches de communication.

D, intérieur des fourneaux que l'on remplit de charbon quand les pieces sont arrangées.

E, pieces de liquation placées verticalement sur les plans inclinés.

F, voies ou rigoles où le plomb tombe en gouttes pour se rendre dans les bassins F du plan.

G, plaques de fer qui forment les plans inclinés dans chaque fourneau.

H, portes de fer formées avec des tôles sur toute la longueur du fourneau.

Dessein d'un grand fourneau de liquation à réverbere, exécuté dans la fonderie de Hettestedts du comté de Mansfeld.

La sixieme figure est le plan inférieur.

A, murs qui composent le corps du fourneau.

B, souches.

C, le cendrier.

D, voies ou rigoles.

E, bassins de réception.

F, souches ou ventouses.

La septieme figure est le plan ou niveau des plaques qui forment les plans inclinés.

A, maçonnerie du corps du fourneau.

B, la grille ou chauffe.

C, plaques de fer coulé.

D, passage de la flamme dans la cheminée.

E, les bassins de réception au niveau du terrain.

F, souches.

La huitieme figure est l'élévation du fourneau.

A, les murs.

B, l'ouverture de la chauffe.

C, quatre souches à la voûte.

D, porte pour entrer dans le fourneau.

E, voies par lesquelles coule le plomb.

La neuvieme figure est le profil des plans inclinés.

A, le mur du fourneau à l'extrémité de la chauffe.

B, murs de séparation des plans inclinés.

C, les plans inclinés au travers desquels on place verticalement les pieces de liquation.

D, passage de la flamme dans la cheminée.

La dixieme figure est le profil en perspective de ces plans.

A, les murs du fourneau,

B, les plans inclinés ou plaques de fer.

C, les pieces de liquation.

D, les voies ou rigoles.

P L A N C H E X X V.

Dessin d'une machine à moulettes agissant par l'eau pour élever les matieres minérales, exécutée à Joachimsthal en Bohême.

La premiere figure représente le plan de la machine avec la cage de la roue en maçonnerie.

A, murs servant de cage à la roue dans sa partie inférieure.

B, autres murs plus élevés pour le même usage.

C, murs du bâtiment qui couvre toute la machine.

D, l'arbre ou axe de la roue avec ses supports, tourillons, &c.

E, la roue qui, comme on le voit, est à double rang d'augets ou godets.

F, autre roue qui sert à arrêter le mouvement de la premiere & fixée au même arbre.

G, tambour formant deux cônes tronqués, fixés à l'arbre par trois chassis en croisée qui portent des courbes, sur lesquelles sont attachées avec des chevilles de fer, les pieces de bois ronds que l'on y voit.

H, deux cables dont un à chaque bout du tambour; lorsque l'un s'enveloppe en montant vers le plus grand diametre, l'autre descend vers l'extrémité où est le plus petit rayon; c'est cette différence des leviers qui procure l'uniformité de mouvement à la roue.

I, l'orifice ou embouchure du puits duquel cette machine retire les matieres.

K, les deux moulettes ou petites roues qui portent les cables & les dirigent dans le puits.

L, la charpente qui supporte les moulettes.

La seconde figure est le profil ou élévation de la machine.

A, mur servant de cage à la partie inférieure de la roue.

B, autres murs en retraite des premiers qui forment la cage de la partie supérieure de la roue.

C, mur du bâtiment.

D, arbre de la roue avec le tambour, &c.

E, la roue à eau.

F, la roue servant de régulateur.

G, le tambour.

H, grande caisse servant de réservoir où l'eau arrive par un canal qui lui en fournit sans cesse, lequel est placé au-dessus de la roue & perpendiculairement à son axe.

I, deux tirans à l'extrémité desquels est fixée une bonde ou vanne, & qui en les ouvrant fournissent alternativement de l'eau, dans l'un ou l'autre côté de la roue, pour la faire tourner en sens contraire.

K, les deux leviers des vannes.

L, piece de bois servant de support ou de point d'appui à ces leviers.

M, deux tirans par le moyen desquels on leve les vannes, & l'on regle la quantité d'eau.

La troisieme figure représente la roue servant à arrêter la machine.

Comme souvent il est nécessaire d'arrêter la grande roue, qui une fois en mouvement feroit plus de révolutions qu'il n'en faudroit, même en ôtant l'eau de dessus, on a imaginé un moyen assez simple par lequel on parvient à l'arrêter à volonté, ainsi qu'il va être expliqué.

A, mur en élévation de l'un des côtés de la cage de la grande roue.

B, l'arbre des roues.

C, la grande roue à eau dont on ne voit qu'un segment, par une ouverture laissée à cet effet dans le mur de sa cage.

D, roue fixée sur le même axe servant à régler le mouvement de la premiere.

E, piece de bois au-dessus de cette roue.

F, autre piece de bois en dessous de la même roue.

GG, deux autres *idem* fixées aux deux précédentes.

HH, deux courbes en forme de goufflets, ou liens assemblés avec les précédentes.

I, poulie.

K, chaîne qui passe sur cette poulie.

L, chappe ou moufle de fer qui embrasse la piece de bois E, & à laquelle est fixée la chaîne K.

M, un tirant fixé à la chaîne qui passe dans une mortoise de la piece de bois E.

N, autre chappe de fer où le tirant M est fixé, & qui embrasse la piece F.

O, autre tirant fixé à la chappe L.

P, levier.

Q, chevalet dans lequel le levier a son centre de mouvement sur un boulon.

R, chappe passée au levier P & fixée au tirant O.

S, autre chevalet qui porte verticalement une crémaillere de fer, servant à arrêter à l'endroit convenable le levier P.

D'après ce détail on doit concevoir qu'un homme qui est toujours près du chevalet S est le maître d'arrêter la machine; car en passant sur le levier P, le tirant O fait baisser la piece de bois E, qui a son centre de mouvement où est cette lettre; & à mesure que cette piece baisse, ainsi que celles G & H qui y sont fixées, celles F G H du dessous de la roue sont élevées par le moyen de la chaîne qui passe sur la poulie; toutes ces parties qui en même tems touchent la moitié de la circonférence de la roue D, occasionnent un frottement considérable qui arrête toute la machine; & lorsqu'on veut la faire aller, on leve le levier P qui avec le tirant O, fait remonter la piece E, tandis que celle F descend, & alors toutes les pieces cessent de toucher la roue.

P L A N C H E X X V I.

Cette planche représente le projet d'un fourneau de coupelle d'une construction nouvelle, que M. Jars avoit imaginé pour remédier principalement aux dangers auxquels sont exposés les ouvriers par la fumée du plomb.

Ce fourneau est construit sous deux points de vue, & de maniere à pouvoir servir au raffinage du cuivre; il n'y auroit d'autres changemens à y faire que de supprimer le chapeau de fer, de mettre une voûte à sa place, & de former deux bassins de réception, de chaque, côté à l'endroit où il y a des portes que l'on a fermées avec des briques. Ce fourneau seroit plus commode en ce qu'il donneroit plus d'aissance pour le travail, que celui qui est usité aux mines du Lyonois quoique très-avantageux (*).

Si l'on construisoit un pareil fourneau, il conviendroit de l'adosser contre un mur, sous une grande cheminée qui tireroit toutes les vapeurs; ce mur sépareroit le fourneau d'avec le soufflet, de façon que l'endroit où se place la tuyere seroit pris dans ce mur, où l'on auroit fait une voûte

(*) Voyez la pl. V, tom. III & l'explication.

pour former comme une grande porte, & que l'on acheveroit de maçonner avec des briques, que l'on pourroit défaire pour raccommoder le fourneau sans endommager le mur, contre lequel on doit construire la grande cheminée; & si l'emplacement permet de ménager un cendrier souterrain, il fera bien de le faire.

La premiere figure est le plan inférieur de ce fourneau.

A, lit de scories au-dessus des canaux pour l'évaporation de l'humidité.

B, canaux ou soubiraux qui se communiquent & ressortent au dehors du fourneau.

C D E, canaux ou voûtes pour l'humidité.

F, fondations de la partie du fourneau du côté de la cheminée.

G, massif de maçonnerie du corps du fourneau.

H, le cendrier.

I, pilier en maçonnerie pour appuyer la potence ou gruaux qui supporte le chapeau de la voûte.

La seconde figure est le plan supérieur.

A, ouverture ménagée pour donner de l'air & de la vivacité à la flamme.

B, cheminée.

C, tuyau ou conduit par lequel la flamme enfle la cheminée.

D, second conduit pour le passage de la flamme qui aboutit dans la grande cheminée.

E, ouverture ou emplacement de l'écoulement de la litharge, & par laquelle on retireroit les scories si l'on raffinoit du cuivre dans ce fourneau.

FG, voie de la litharge & rigole par où elle s'écoule, formées dans une pierre creusée.

H, deux ouvertures fermées avec des petits murs de briques.

I, le bassin ou la coupelle.

K, petite ouverture par laquelle l'affineur voit ce qui se passe dans le fourneau.

L, la tuyere.

M, recoupe voûtée dans le mur du fourneau pour l'aissance du travail.

N, canon du soufflet.

O, le soufflet.

P, le passage de la flamme dans la coupelle.

Q, l'entrée ou ouverture de la grille ou chauffe.

R, la grille.

Tome II.

S, bassin de réception que l'on a figuré dans le cas qu'on voulût se servir de ce fourneau pour y raffiner du cuivre.

T, murs qui composent l'enceinte du fourneau.

U, gruaux qui ont un tourillon dessus & dessous, afin qu'on puisse le faire tourner avec le chapeau de fer.

La troisième figure est la coupe du fourneau sur la longueur.

A, le lit des scories au-dessus des petits canaux ou ventouses.

B, les petits canaux pour l'humidité qui ont leur issue en dehors du fourneau.

CDE, les canaux principaux pour la sortie de l'humidité au-dessus des fondations.

F, conduit de la cheminée qui monte obliquement & aboutit dans la grande.

G, l'ouverture pour l'écoulement de la litharge.

H, la cheminée oblique.

I, la grande cheminée perpendiculaire; les lignes ponctuées marquent l'ouverture pour la conduite de la flamme.

KL, les deux conduits par lesquels passe la flamme à la sortie du fourneau pour enfler la cheminée.

M, le commencement du dôme ou voûte de l'intérieur du fourneau.

N, petit mur de briques qui ferme l'ouverture H du plan.

O, l'endroit où se place le chapeau de fer.

P, emplacement de la tuyère.

Q, la tuyère.

R, la recoupe derrière le fourneau.

S, l'intérieur de la voûte ou dôme.

T, le lit de cendres formant la coupelle.

U, le sol de briques placées de champ au-dessous des cendres.

V, les pierres qui recouvrent les canaux principaux pour la sortie de l'humidité.

X, les fondations.

Y, la rigole ou la voie de la litharge.

La quatrième figure est la coupe sur la largeur du fourneau du côté de la cheminée.

A, porte derrière la cheminée qui sert à donner de l'action à la flamme en sortant du fourneau.

B, ouverture intérieure de la cheminée perpendiculaire.

CD, les deux conduits de la flamme qui aboutissent à la grande cheminée.

E, passage de la flamme dans la cheminée oblique.

F, voûte du fourneau sur laquelle repose le petit côté du chapeau de fer, au-dessus de la voie de la litharge.

G, passage de la flamme à la sortie de la coupelle.

H, la voie de la litharge ou l'ouverture par laquelle on la fait couler.

I, l'intérieur du fourneau.

K, lit de cendres avec lequel est formée la coupelle.

L, lit de briques arrangées verticalement.

M, lit de scories.

N, les petits soupiraux ou ventouses.

O, hauteur à laquelle sont construits les canaux principaux, sur la longueur & largeur du fourneau.

P, un de ces canaux qui en traverse la longueur.

Q, les pierres qui les recouvrent.

RS, les deux ouvertures ou portes de chaque côté fermées avec un mur de briques.

T, la partie supérieure de la maçonnerie du fourneau du côté de la cheminée.

U, maçonnerie ou murs à la hauteur de la coupelle.

X, les fondations.

La cinquième figure est l'élévation du même fourneau vu du côté de la cheminée.

A, la pierre creusée pour servir à l'écoulement de la litharge.

B, l'ouverture du fourneau vis-à-vis la tuyère, qui sert de voie à la litharge.

C, la rigole.

D, l'ouverture de la cheminée.

E, la cheminée oblique.

F, le passage de la flamme dans la cheminée oblique.

G, la grande cheminée perpendiculaire.

H, les murs du fourneau.

I, la sortie d'un des soupiraux.

K, le mur de la chauffe.

La sixième figure est le plan du fourneau à sa hauteur supérieure.

A, ouverture de la cheminée.

B, cheminée oblique.

C, passage de la flamme.

D, les murs du fourneau.

E, le chapeau de fer.

F, l'endroit où est placé le gruaux qui supporte le chapeau de fer.

La septième figure est le profil de ce gruaux ou potence qui tourne sur un pivot.

P L A N C H E X X V I I.

Plans, coupes & élévation du fourneau dont on se sert à Joachimsthal en Bohême, pour la fonte du cobalt & en faire de l'azur.

La première figure est le plan inférieur.

n°. 1, massif de maçonnerie.

2, la grille de la chauffe qui est en briques.

3, un foupirail qui communique au derrière du fourneau.

4, autre foupirail à la hauteur de la chauffe.

La seconde figure est le plan supérieur.

1, sol intérieur du fourneau en briques.

2, porte du fourneau.

3, ouverture par où la flamme entre dans le fourneau.

4, quatre petites ouvertures contre lesquelles on place chaque creufet, mais de façon qu'elles sont bouchées par les creufets mêmes, du côté où ils ont un petit trou dans le bas, par lequel on fait couler les speis dans les bassins.

5, les bassins qui sont faits chacun d'une seule brique.

6, trou par où passe la flamme pour sécher le caillou ou quartz pulvérisé, que l'on met dans un autre fourneau à côté.

7, l'aire de ce fourneau.

8, porte de fer pour mieux retenir la chaleur.

9, passage pour la sortie de la flamme.

La troisième figure est la coupe sur la ligne A B du plan supérieur.

n°. 1, intérieur du fourneau.

2, porte par laquelle on fait entrer les creufets, & que l'on rebouche ensuite avec une brique de même grandeur, que l'on y lutte bien avec de l'argille, & que l'on laisse fermée jusqu'à ce qu'on veuille retirer les creufets pour en mettre d'autres dans le cas qu'il y en ait qui cassent.

3, passage de la flamme de la chauffe dans le fourneau.

4, petites ouvertures par lesquelles on perce dans les creufets pour faire couler le speis.

5, ouvertures ou passages qui servent à introduire les matières

dans les creufets & les en retirer ; chacune d'elles est formée dans une grande brique. On les bouche avec des briques de façon qu'on y laisse à côté un petit trou de 12 à 15 lignes pour la sortie d'une partie de la flamme.

6, passage de la flamme qui se rend dans la voûte.

7, la voûte où l'on met le caillou ou quartz pour sécher.

8, la porte de fer.

9, passage de la flamme qui enfile l'ouverture 10, pour aller sécher le bois dans la voûte 11. Comme il n'y a qu'une seule personne qui ait cette fabrique, elle ne fait pas des avances nécessaires pour être approvisionnée, elle est par conséquent obligée de faire sécher son bois dans ladite voûte qu'elle a ménagé à son fourneau, mais il s'en consomme plus qu'il ne peut en sécher ; on en emploie aussi qui n'est pas sec, ce qu'il conviendrait cependant d'éviter.

12, ouverture que l'on bouche quand on veut faire passer la flamme dans la voûte 11.

13, endroit par où on met le bois dans la chauffe.

14, la chauffe.

15, un foupirail.

16, la grille de la chauffe.

17, le cendrier.

18, foupirail dans lequel on met aussi du bois.

19, voûte qui répond au foupirail 18, & qui sert comme d'entonnoir à l'air qui le suit & va animer le feu dans la chauffe.

La quatrième figure est la coupe sur la ligne C D.

n°. 1, intérieur du fourneau.

2, la voûte en briques.

3, passage de la flamme dans le fourneau.

4, ouvertures par lesquelles on perce les creufets pour faire couler le speis dans les bassins.

5, les bassins.

6, passage de la flamme pour se rendre dans la voûte où l'on met sécher le quartz.

7, la chauffe.

8, la grille.

9, foupirail au rez-de-chauffée.

10, le cendrier.

11, portes par lesquelles on met les matières dans les creufets.

12, deux plaques de fer.

La cinquieme figure est la coupe sur la ligne EF.

1, voûte où l'on met sécher le bois.

2, foyer où l'on fait sécher le quartz.

3, passage de la flamme dans la voûte.

4, les voûtes qui sont exprimées dans la coupe AB par 19.

5, le soubirail.

6, une pierre posée sur le sol de la fonderie, servant de marche-pied pour mettre le bois sécher par l'ouverture 7, que l'on ferme avec une porte de fer.

La sixieme figure est l'élévation du derriere du fourneau.

1, voûte.

2, pierre que l'on met lorsqu'on veut alonger la chauffe.

3, soubirail.

4, trou dans lequel on met une brique pour gêner la flamme, & l'obliger de monter dans l'endroit où l'on fait sécher le bois.

La septieme figure est le profil ou élévation sur la longueur du fourneau.

1, entrée où on met le bois à sécher, & que l'on ferme avec une porte de fer.

2, la voûte du fourneau.

3, fenêtres ou ouvertures par lesquelles on introduit les matieres dans les creufets & par où on sort le verre.

4, une plaque de fer.

5, les petites ouvertures par où l'on perce les creufets pour faire couler le speis.

6, la pierre servant de marche-pied pour mettre le bois sécher par l'entrée 1 de la voûte.

Plans, coupe & élévation du fourneau servant à fondre le cobolt à Schnéeberg en Saxe.

La huitieme figure est le plan à la hauteur du sol du fourneau.

A, massif de maçonnerie élevé de 6 pouces au-dessus du rez-de-chauffée.

B, cercle de fer qui lie ce massif.

C, six piliers de maçonnerie pour porter la voûte du fourneau.

D, passages des creufets dans le fourneau: les deux cercles ponctués désignent l'épaisseur des murs au-dessus de ces mêmes passages.

E, escalier pour descendre jusqu'au sol du cendrier & pour mettre le bois dans la chauffe.

F, la porte de la chauffe qui se trouvant plus bas est ponctuée, ainsi que toute la longueur de cette chauffe.

G, trou par lequel passe la flamme dans le fourneau; l'on y voit en totalité le dessus de l'un des arceaux & deux autres en partie, avec l'espace de l'un à l'autre; ces arceaux servent de grille pour porter le bois dans la chauffe.

H, massif de maçonnerie pour servir de base à un autre fourneau, pour sécher le quartz ou sable cristallin.

I, escalier qui descend jusqu'au sol du cendrier, & par où l'on retire les braises, qui en même tems sert de soubirail ou de passage à l'air pour animer la flamme, & lorsque le courant d'air est trop fort, on en ferme le passage en tout ou en partie avec une porte de fer.

La neuvieme figure est le plan du fourneau à la hauteur de la partie supérieure des creufets.

A, massif de maçonnerie.

B, les six piliers qui supportent la voûte.

C, plaques de fer.

D, six petites portes par lesquelles on entre & l'on sort la matiere des creufets; elles servent aussi pour le passage des fumées & de la flamme; on les bouche à moitié avec une brique à chacune.

E, six creufets pour la fonte des matieres; ils sont placés chacun dans son embrasure.

F, six briques posées sur les bords des creufets; elles servent à rompre la flamme qui vient frapper contre, & l'oblige de circuler tout autour; il y a une de ces briques sur laquelle on voit trois petits creufets d'essai, contenant différens mélanges pour s'affurer si la couleur qui en provient est belle, & suivant l'échantillon demandé.

G, ouverture ménagée dans l'un des piliers par où passe une partie de la flamme, pour sécher le quartz cristallisé & pulvérisé.

H, murs du fourneau où l'on met sécher le quartz.

I, intérieur du même fourneau.

L, porte de ce fourneau.

La dixieme figure est la coupe du fourneau sur la ligne AB.

A, massif du fourneau au-dessus du rez-de-chauffée.

B, deux des piliers qui portent la voûte.

C, la voûte du fourneau qui est supportée par six piliers semblables aux deux que l'on voit en B.

D, lit de terre & sable qui couvre la voûte, afin de lui donner plus de

solidité, & de procurer plus de chaleur lorsque le fourneau est échauffé.

E, l'un des creufets que l'on voit dans son embrasure, dans la partie postérieure du fourneau.

F, deux autres embrasures semblables à la précédente, mais vues de côté avec deux autres creufets.

G, trois petites portes du nombre des fix, par lesquelles on met les matières dans les creufets, & qui servent au passage de la flamme.

H, la chauffe où l'on met le bois.

I, passage de la flamme dans le fourneau.

K, l'un des sept petits arceaux qui servent à porter le bois dans la chauffe, entre lesquels y a des intervalles pour le passage des braises.

L, le cendrier qui reçoit les braises.

M, ouverture par où il passe assez de flamme & de chaleur pour sécher le quartz pulvérisé.

N, intérieur du fourneau servant à sécher le quartz.

O, la cheminée.

La onzième figure présente le fourneau vu de profil ou en élévation.

A, massif de maçonnerie au-dessous du rez-de-chauffée.

B, cercle de fer qui lie ce massif à la hauteur du rez-de-chauffée.

C, le cendrier.

D, la porte de la chauffe.

E, l'une des six portes par lesquelles on fait entrer les creufets dans le fourneau, & qui se bouchent avec des briques pendant la fonte pour conserver la chaleur.

F, l'une des petites fenêtres servant à introduire les matières dans les creufets & à les en sortir lorsqu'elles sont fondues.

G, plaque de fer qui est une de celles vues en C, de la deuxième figure.

H, fourneau pour mettre sécher le quartz pulvérisé.

I, la cheminée.

K, la porte par où l'on met le quartz dans le fourneau.

Plans, coupes & élévation du fourneau de réverbère Anglois dans lequel on fond les minerais de plomb.

La douzième figure est le plan des fondations, ou inférieur.

A, voûte au-dessous du bassin du fourneau.

B, le cendrier.

C, communication du cendrier avec la voûte.

D, ouverture du cendrier du côté opposé à la porte par où on met le feu, laquelle ouverture tient depuis le bas jusqu'à la grille, E,

E, maçonnerie massive.

F, maçonnerie de la cheminée.

La treizième figure est le plan supérieur où se fait la fusion.

A, bassin d'argille où se met le minéral; il est en pente & forme comme une espece de bassin vers la porte D, afin que la percée se fasse dans celui E.

B, porte sous la cheminée par où l'on retire les crasses.

CCD, les trois portes par lesquelles on remue le minéral.

E, le bassin extérieur.

F, passage de la flamme.

G, grille de la chauffe sur laquelle on met des barres en travers pour que le charbon de terre ne tombe pas dans le cendrier.

H, porte par où on met le charbon de terre; elle est petite & on n'y met point de porte, elle se bouche avec le charbon.

I, cheminée perpendiculaire.

K, ouverture au bas de la cheminée.

L, maçonnerie faite en pierres, qui résistent au feu & maçonnées avec un mortier d'argille.

La quatorzième figure est la coupe sur la ligne AB.

A, intérieur du fourneau.

B, argille avec lequel est formé le bassin.

C, voûte en briques sur laquelle se met l'argille qui forme le bassin.

D, voûte dessous le bassin.

E, liens de fer.

F, communication de la voûte au cendrier.

G, le cendrier.

H, la grille.

I, passage de la flamme.

K, pieces de bois qui soutiennent la trémie.

L, autres pieces de bois, *idem*.

M, trémie dans laquelle on met le minéral, d'où il tombe dans le fourneau.

N, ouverture à la voûte par laquelle passe le minéral en sortant de la trémie.

O, coupe de la cheminée oblique.

P, porte par où l'on retire les crasses.

Q, les murs du fourneau.

Tome II.

Hhhh

R, la voûte du fourneau & de la chauffe.

S, la cheminée oblique.

T, la cheminée perpendiculaire.

La quinzieme figure est la coupe sur la ligne DC du plan supérieur.

A, La forme du grand bassin d'argille pour faire rassembler le plomb à l'endroit de la percée.

B, la porte par où on retire les crasses.

C, une des portes par laquelle on remue le minéral.

D, le dessous de la porte du milieu où se fait la percée.

E, le canal pour conduire le plomb dans le bassin de réception.

F, le bassin de réception.

G, le mur du fourneau.

H, la voûte en briques sur laquelle se place la trémie.

I, l'argille qui forme le bassin.

K, la voûte sous le bassin.

L, l'ouverture dans la voûte sur laquelle se place la trémie.

M, la cheminée oblique.

N, l'entrée de la cheminée oblique dans la perpendiculaire.

O, la cheminée perpendiculaire.

La seizieme figure est l'élévation en perspective de ce fourneau.

A, la face latérale.

B, la face de devant.

C, le bassin de réception.

DDE, les trois portes par où on remue le minéral.

F, l'ouverture de la chauffe par où on met le charbon dans le fourneau & qui se bouche avec le charbon même.

G, la trémie.

H, la cheminée oblique.

I, la cheminée perpendiculaire.

K, la porte par laquelle on retire les crasses ou scories.

P L A N C H E X X V I I I .

Plans, coupes & élévation du fourneau de coupelle dont on se sert en Angleterre, pour affiner le plomb. Ce fourneau a été exécuté en basse Bretagne; mais on lui a préféré la coupelle Allemande, il est encore usité dans les mines de Pontpéan: la coupelle de celui de Pontpéan est de six pouces plus longue que celle de basse Bretagne.

La premiere figure est le plan inférieur ou des fondations.

A, massif de maçonnerie.

B, le cendrier.

La seconde figure est le plan supérieur à la hauteur de la coupelle.

C, la coupelle.

D, la grille sur laquelle on met le bois.

E, porte de la grille.

F, passage de la flamme.

G, canaux par où passe la flamme avec la fumée qui aboutit dans la grande cheminée perpendiculaire.

H, la cheminée.

I, petite cheminée par où passe la fumée du plomb, que le souffler renvoie en devant.

K, porte par où on met le plomb dans la coupelle.

L, mur de la fonderie.

M, petit emplacement où l'on met le plomb qui coule accidentellement avec la litharge.

N, emplacement du soufflet.

La troisieme figure est la coupe sur la ligne AB.

A, les fondations.

B, soupirail voûté par où entre l'air dans la chauffe.

C, petit canal.

D, la chauffe.

E, le passage de la flamme.

F, intérieur de fourneau.

G, la coupelle.

H, canal qui conduit la flamme & la fumée dans la cheminée.

I, la cheminée perpendiculaire.

K, ouverture par laquelle l'air donne plus d'activité à la flamme & à la fumée.

L, porte de la chauffe.

M, plusieurs barres de fer qui portent la coupelle.

N, la grille.

O, ouverture de la tuyere.

La quatrieme figure est la coupe sur la ligne CD.

A, le cendrier ou soupirail par où l'air entre dans la chauffe.

B, le mur des fondations.

C, la coupelle.

D, porte par où on met le plomb.

E, l'intérieur du fourneau.

F, canaux pour la sortie de la flamme & de la fumée.

G, petite cheminée oblique & courbée qui aboutit dans la grande,

H, porte par où l'affineur travaille.

La cinquieme figure est l'élevation de ce fourneau au-dessus du niveau du terrain.

A, ouverture par où l'affineur conduit sa coupelle,

B, la coupelle.

C, barres qui portent la coupelle.

D, mur de la fonderie.

E, la cheminée.

F, la petite cheminée oblique.

G, petite ouverture où l'on met le plomb qui coule avec la litharge.

Fourneau dont les Anglois se servent pour faire le *minium*.

La sixieme figure est le plan de ce fourneau à la hauteur de son sol.

A, murs du fourneau.

B, l'intérieur du fourneau pavé avec des briques, dans lequel on met le plomb en lingots.

C, les deux murs qui séparent l'aire du fourneau d'avec les chauffes.

D, les deux chauffes sans grille ni cendrier, qui n'ont point de portes & ne se ferment jamais.

E, embouchure du fourneau par où on met le plomb, ainsi que l'ouverture des deux chauffes pour mettre le charbon.

F, le sol du terrain au-dessous de l'embouchure du fourneau, lequel est pavé en pierres plates.

La septieme figure est la coupe de ce fourneau.

A, les murs.

B, l'intérieur du fourneau.

C, les murs qui séparent les chauffes.

D, les deux chauffes où l'on met le charbon.

E, la voûte du fourneau.

La huitieme figure est l'élevation vue du côté de l'embouchure.

F, l'embouchure du fourneau.

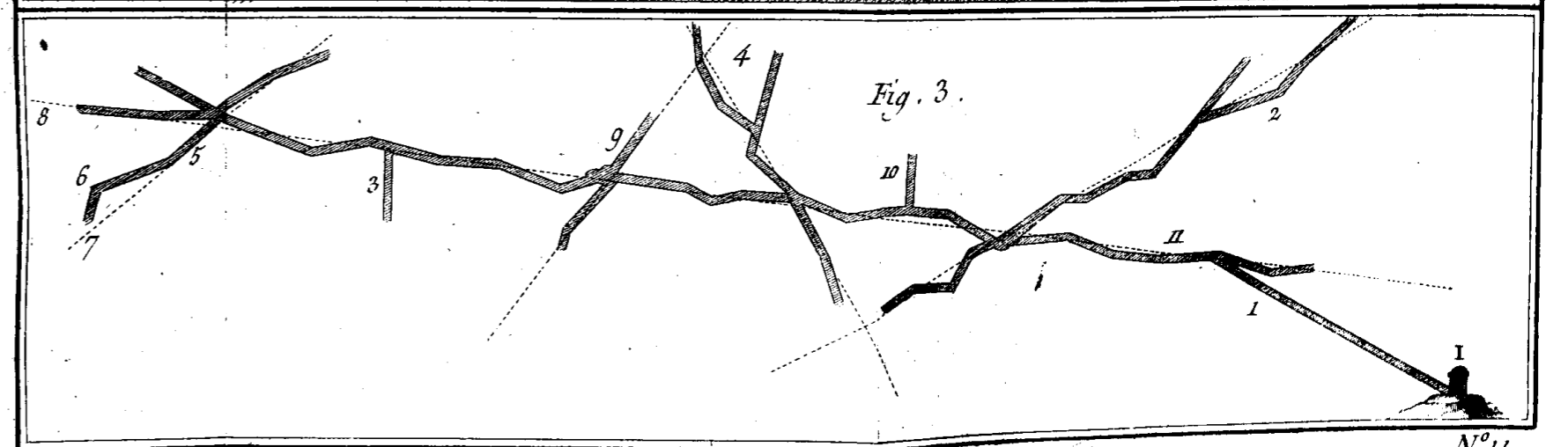
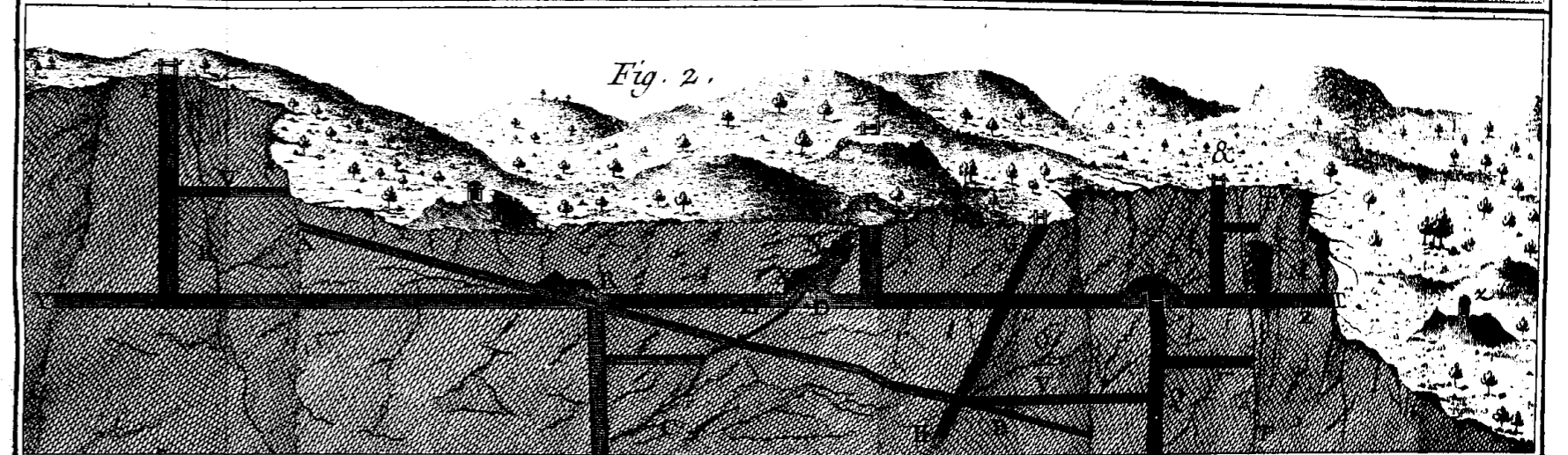
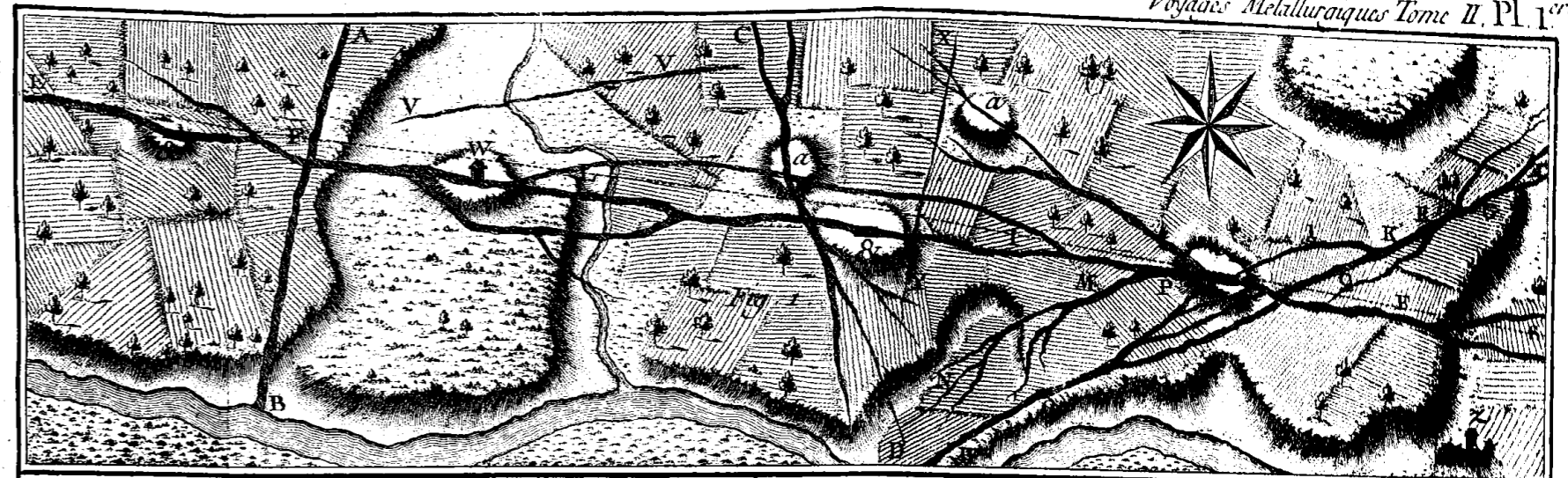
G, le pavé en pierres plates au niveau du terrain.

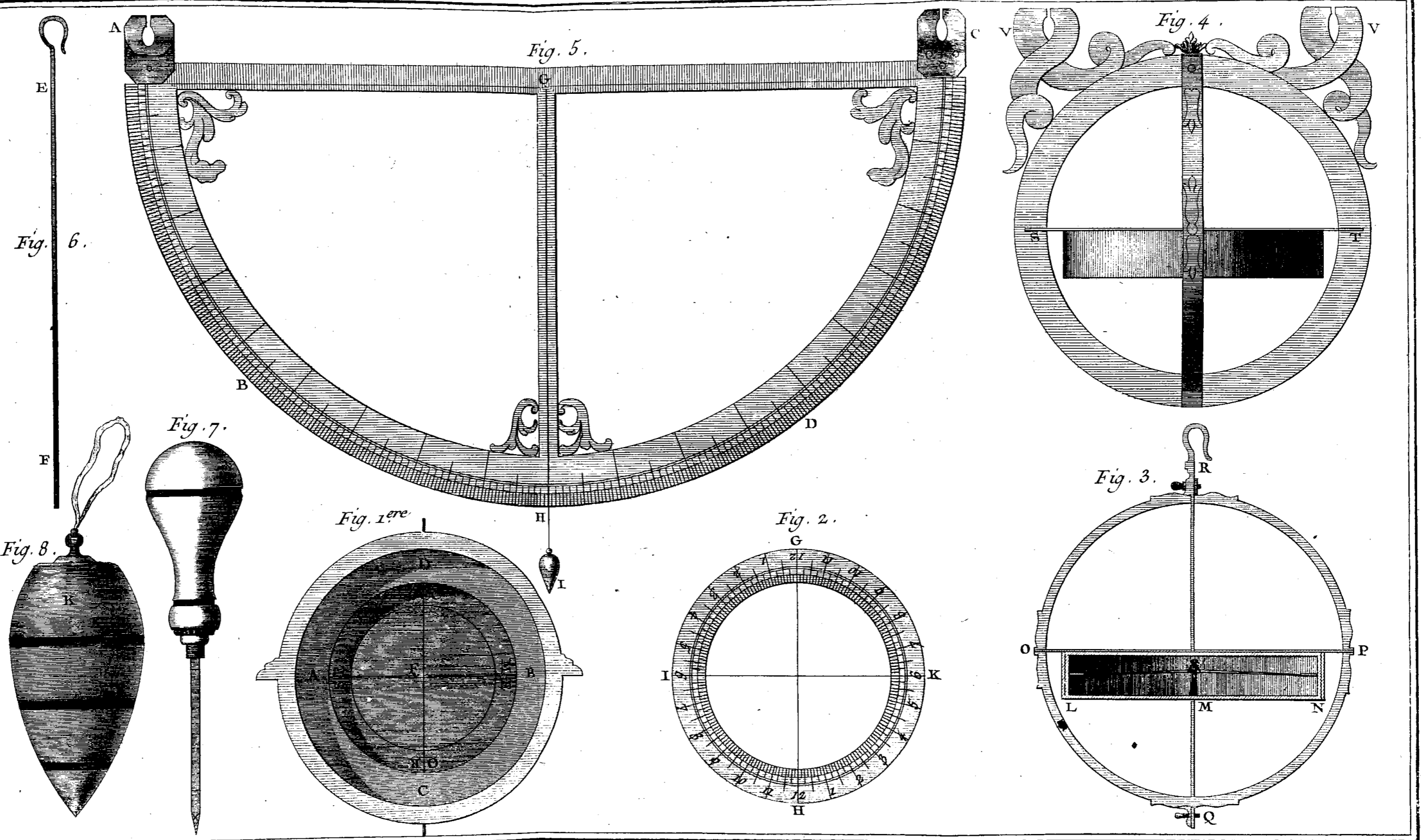
H, les ouvertures des chauffes.

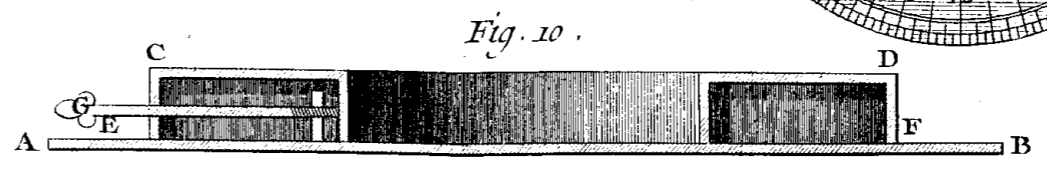
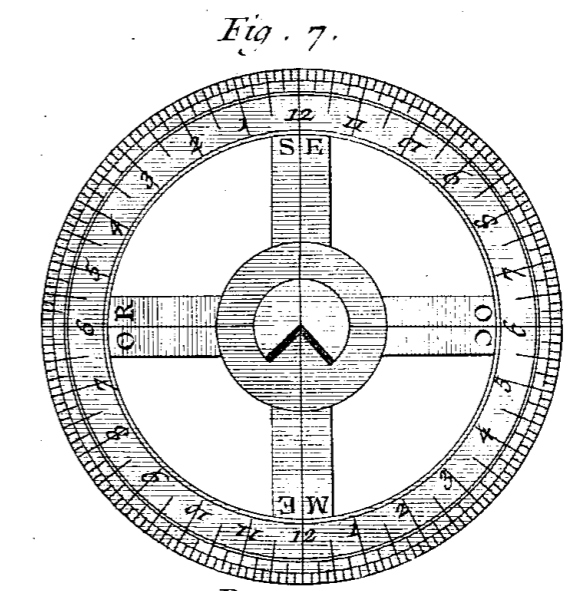
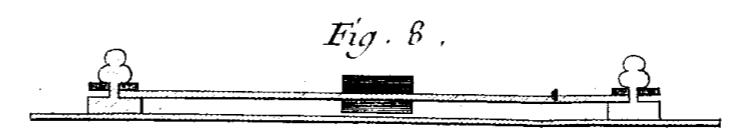
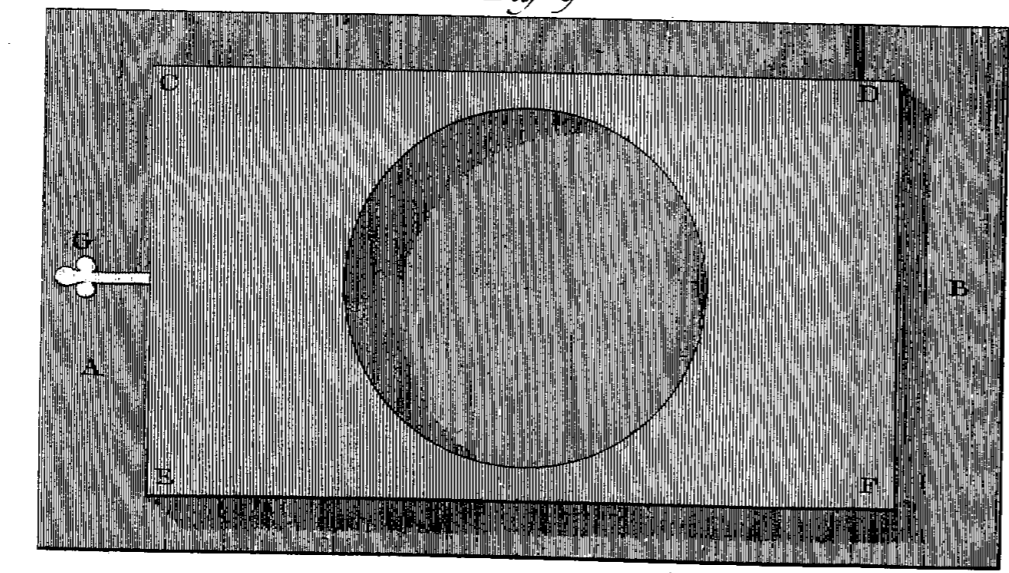
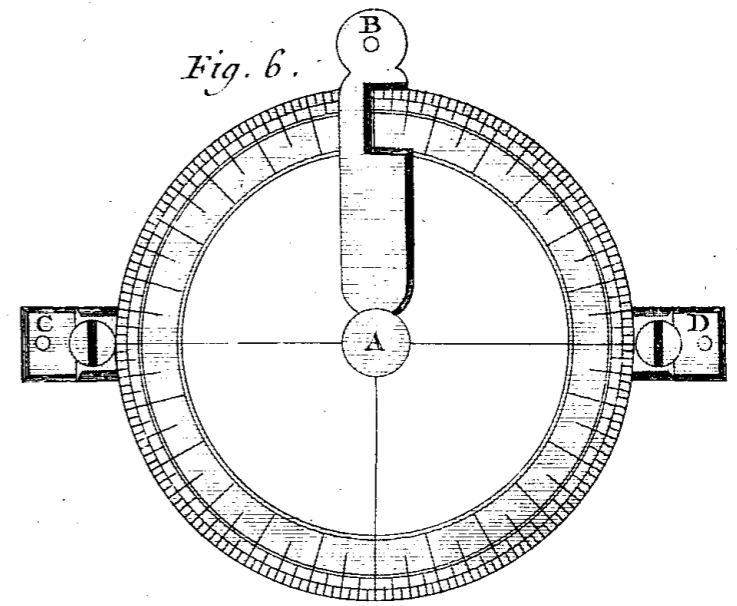
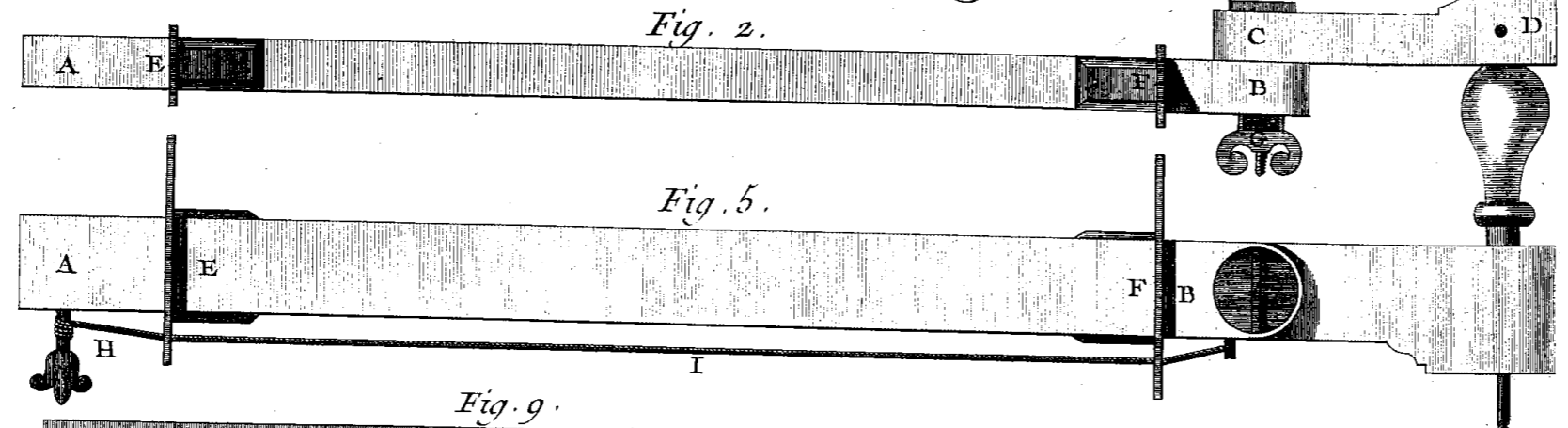
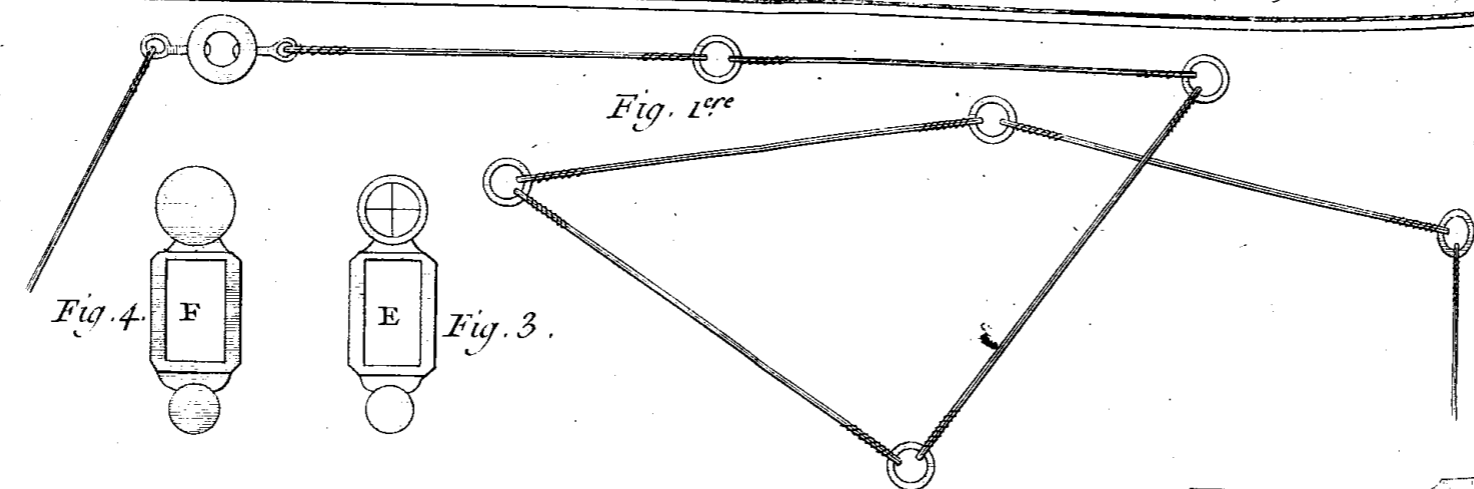
K, la voûte.

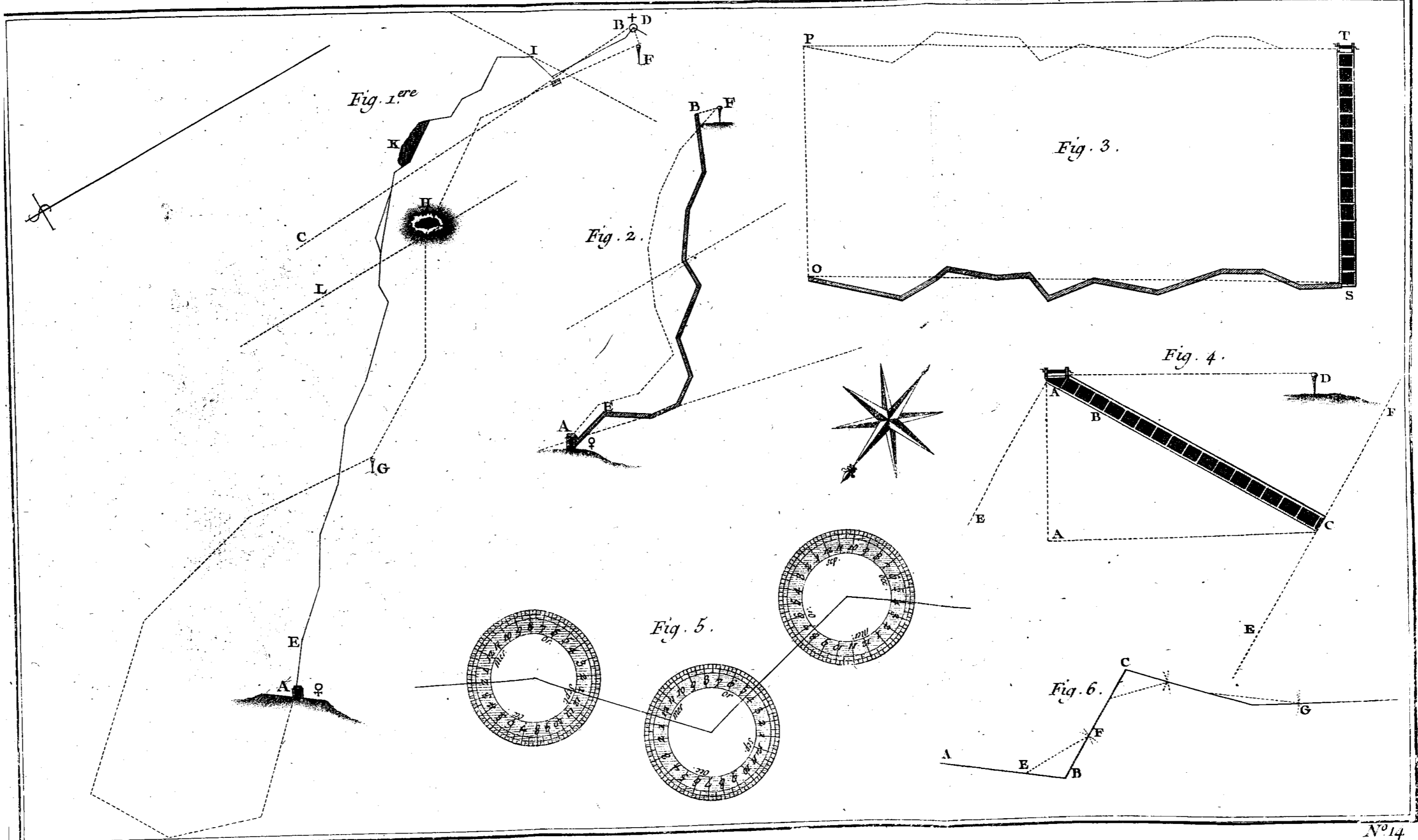
L, la cheminée extérieure par laquelle passe la flamme & la fumée, qui ressortent par l'embouchure du fourneau.

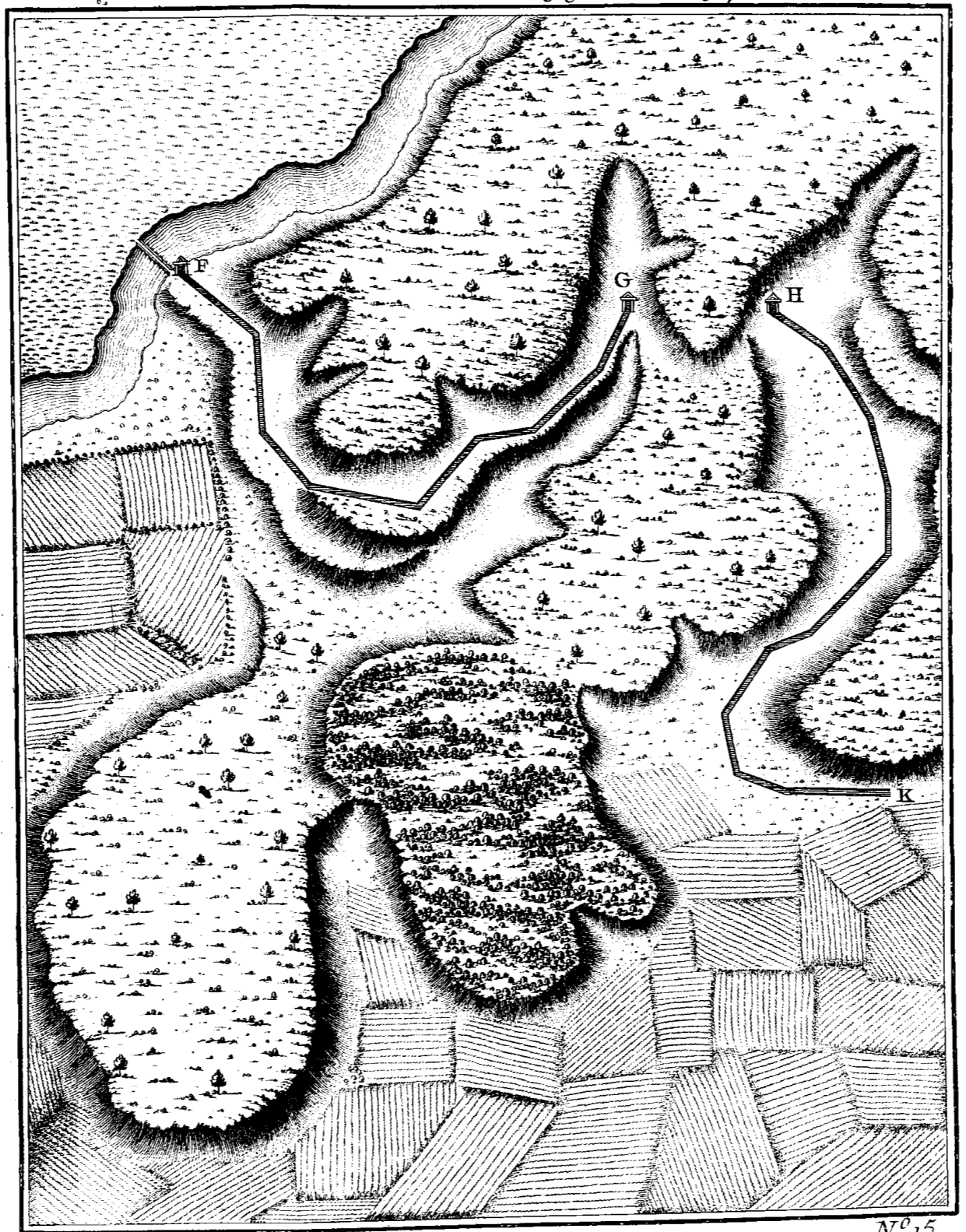
Fin de l'explication des Figures.











Benard d'execut.

N^o 15.

1^e Partie de la Pl. 6.

Fig. 1^{ere}

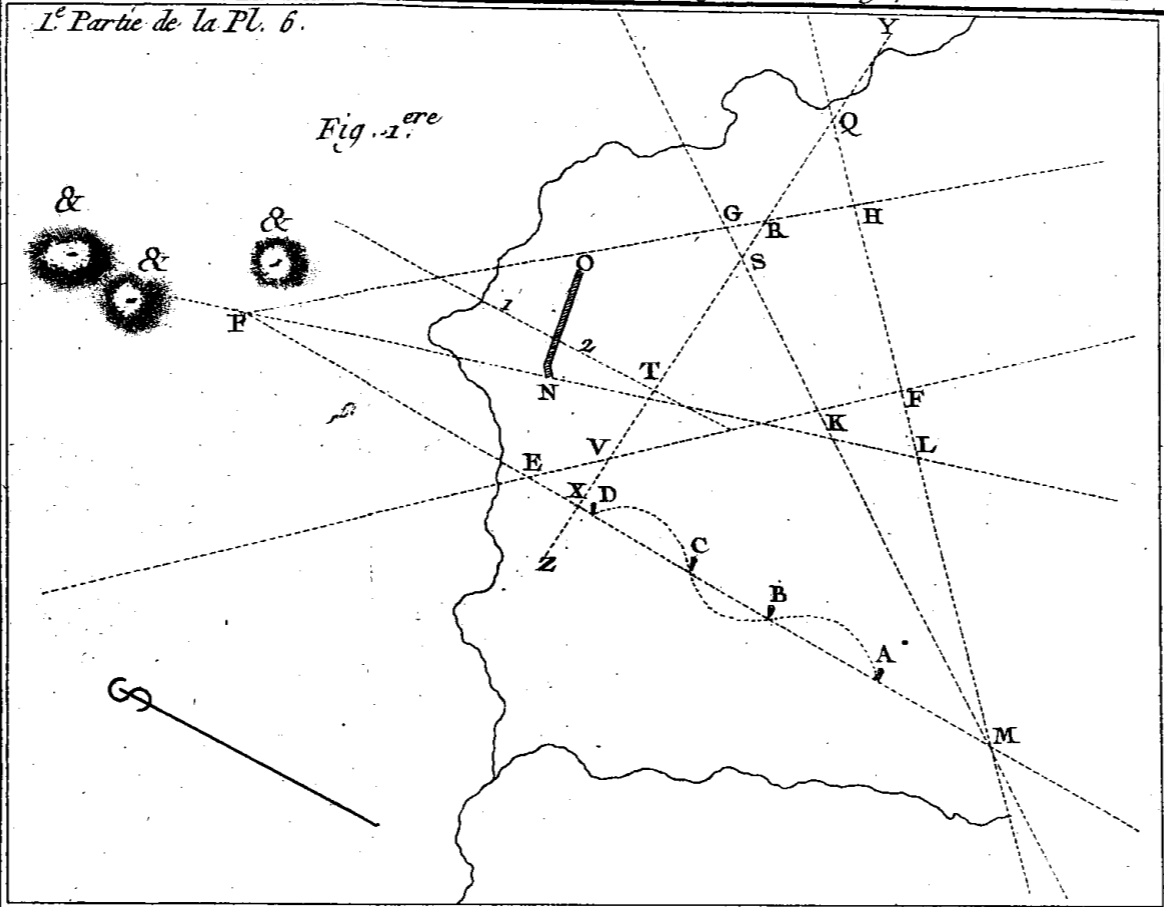
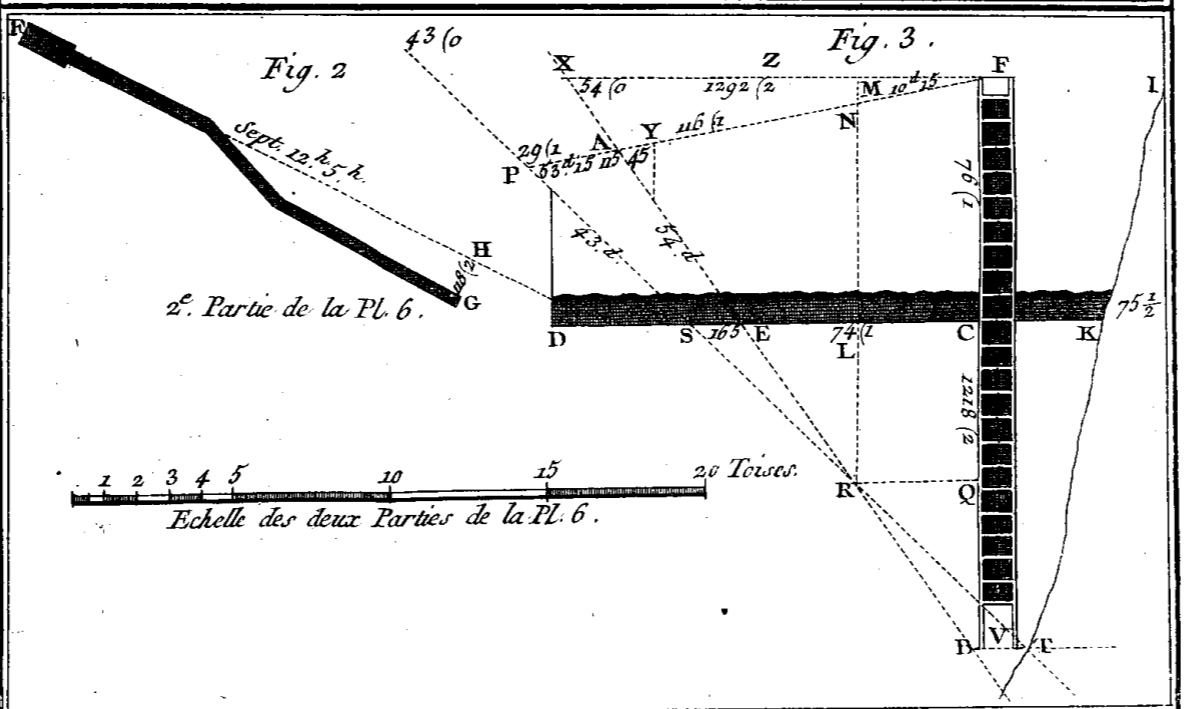
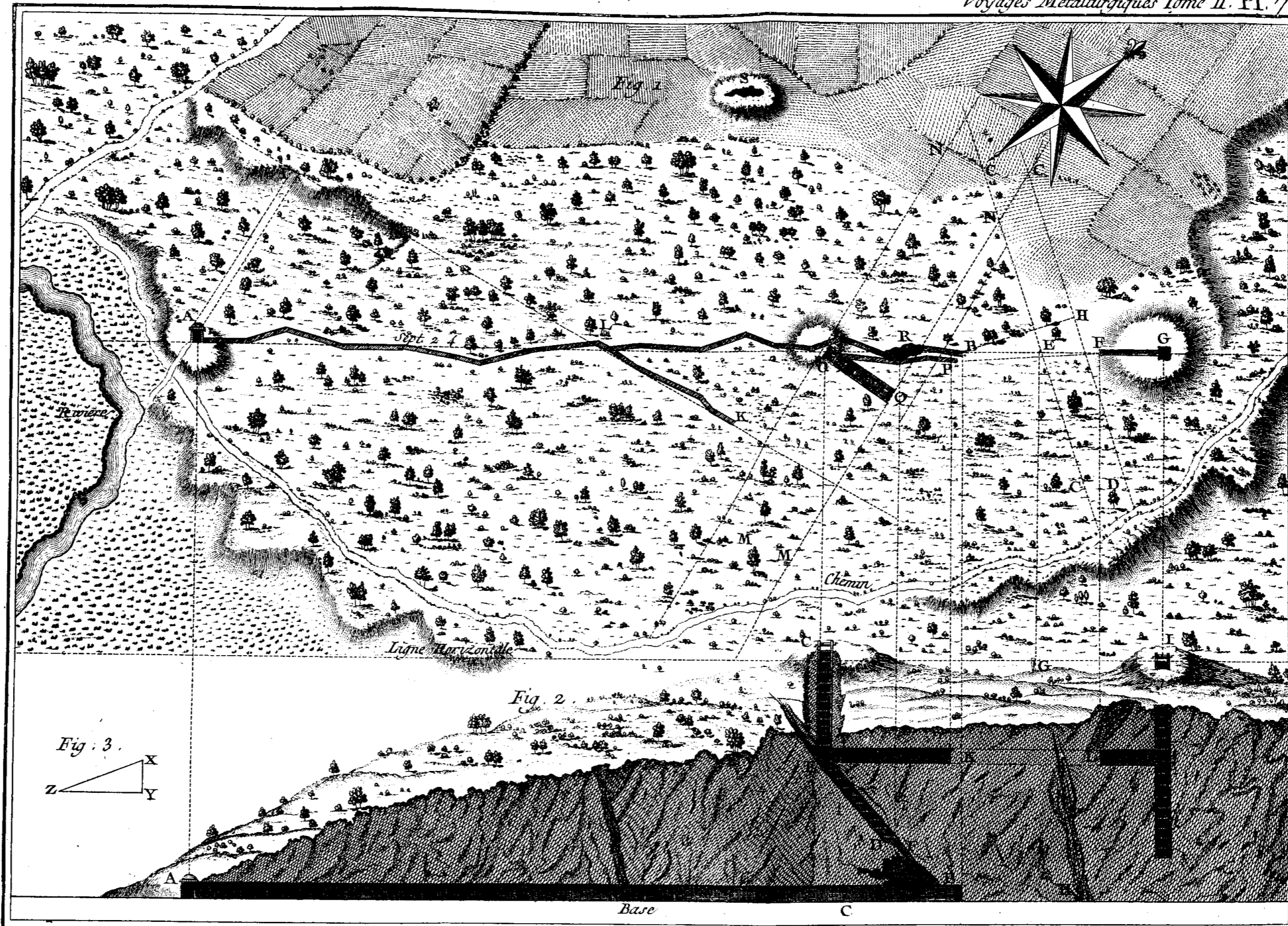
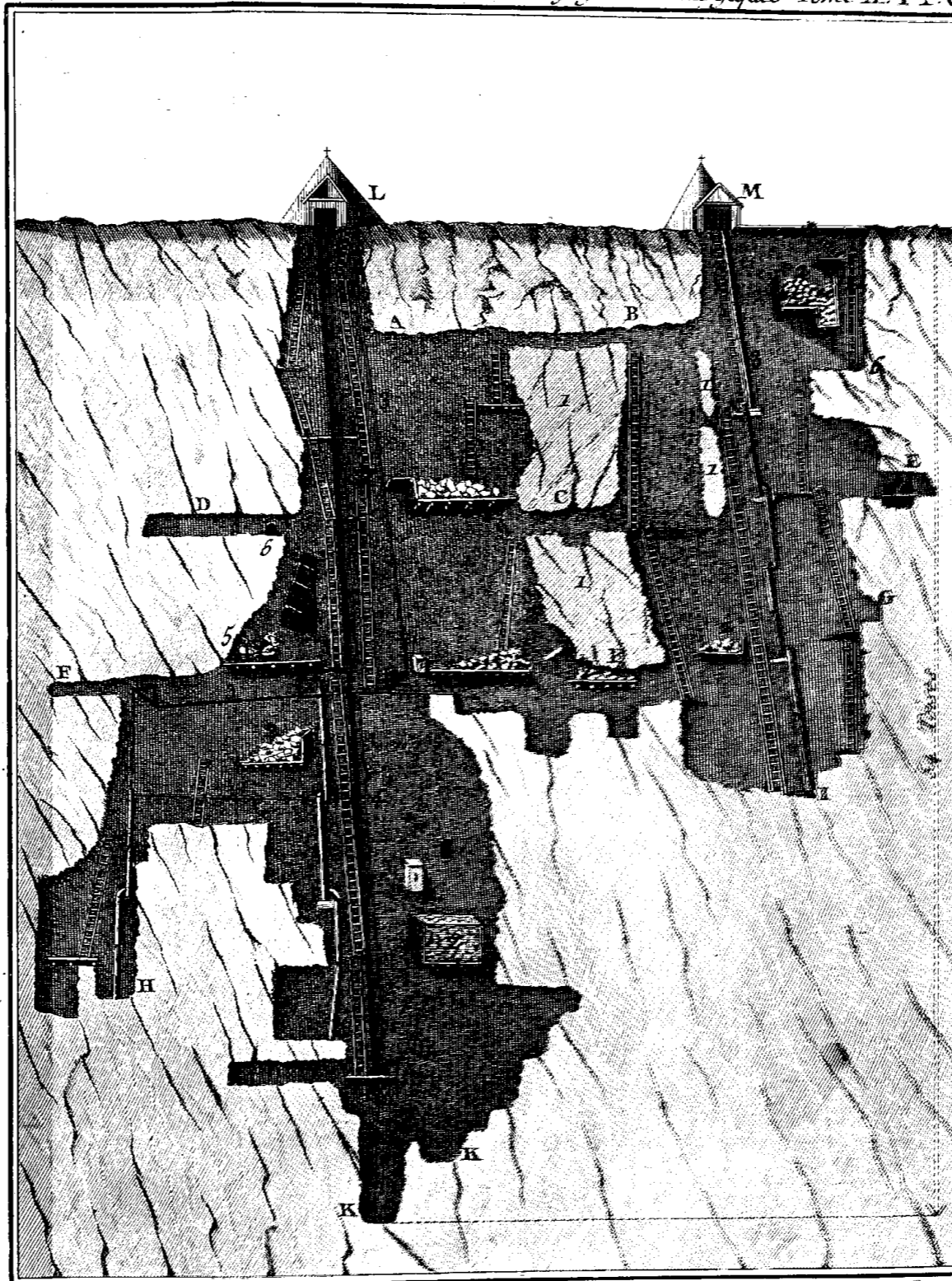


Fig. 2

Fig. 3







Benard delavit.

W. B.

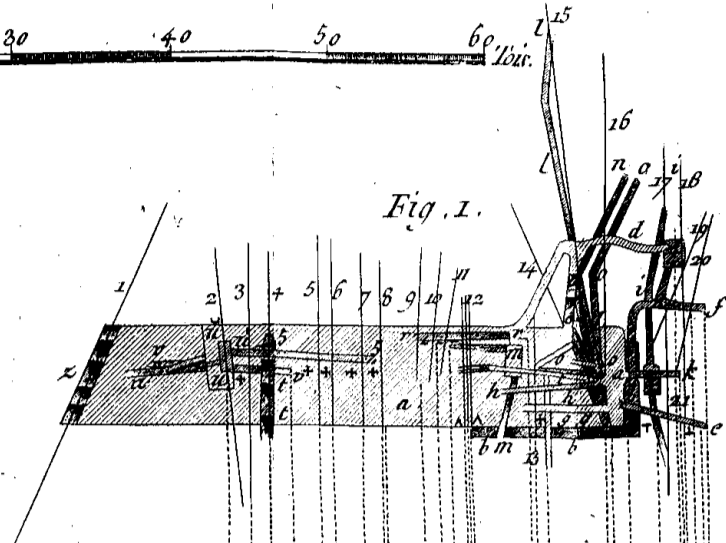
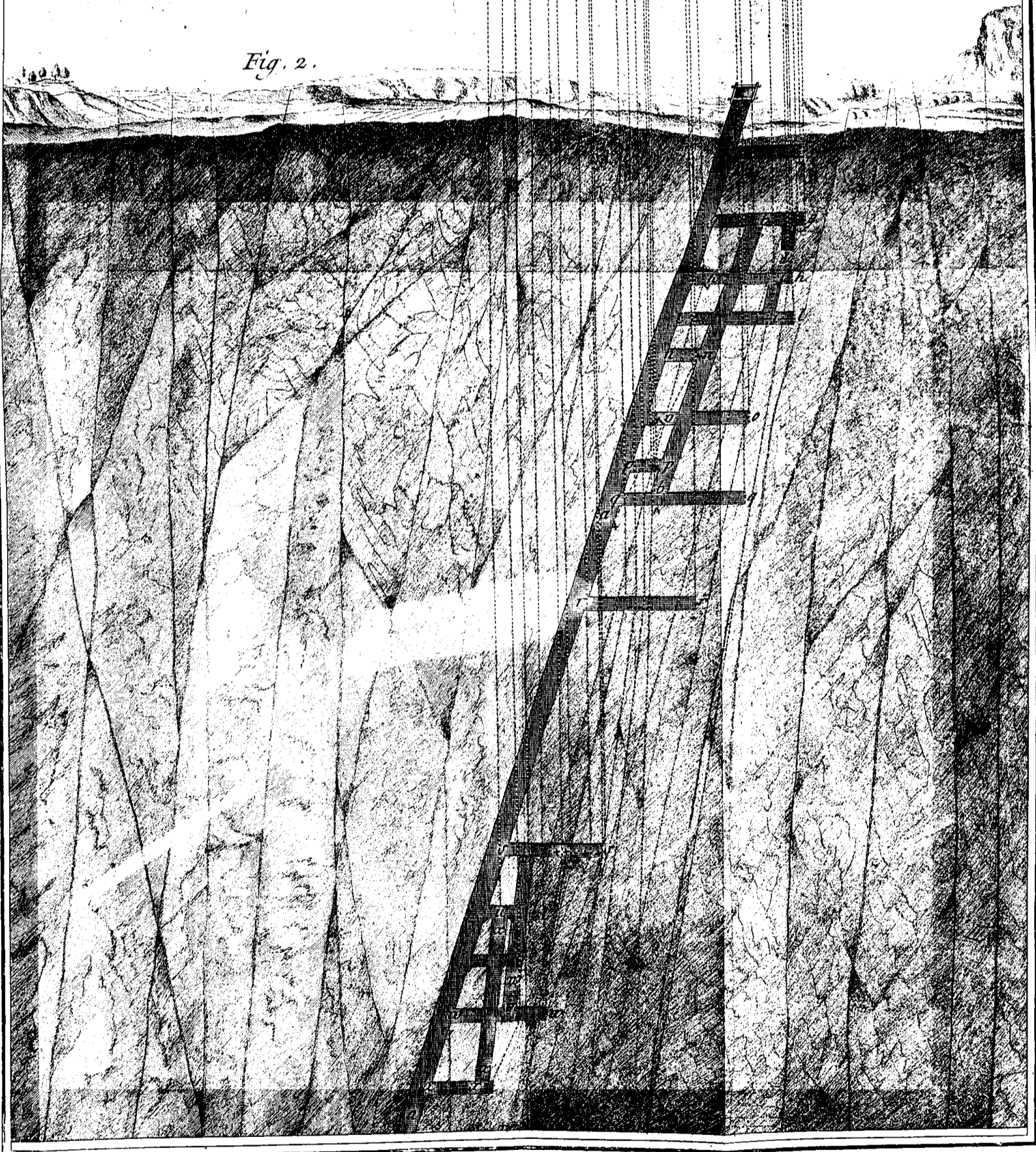
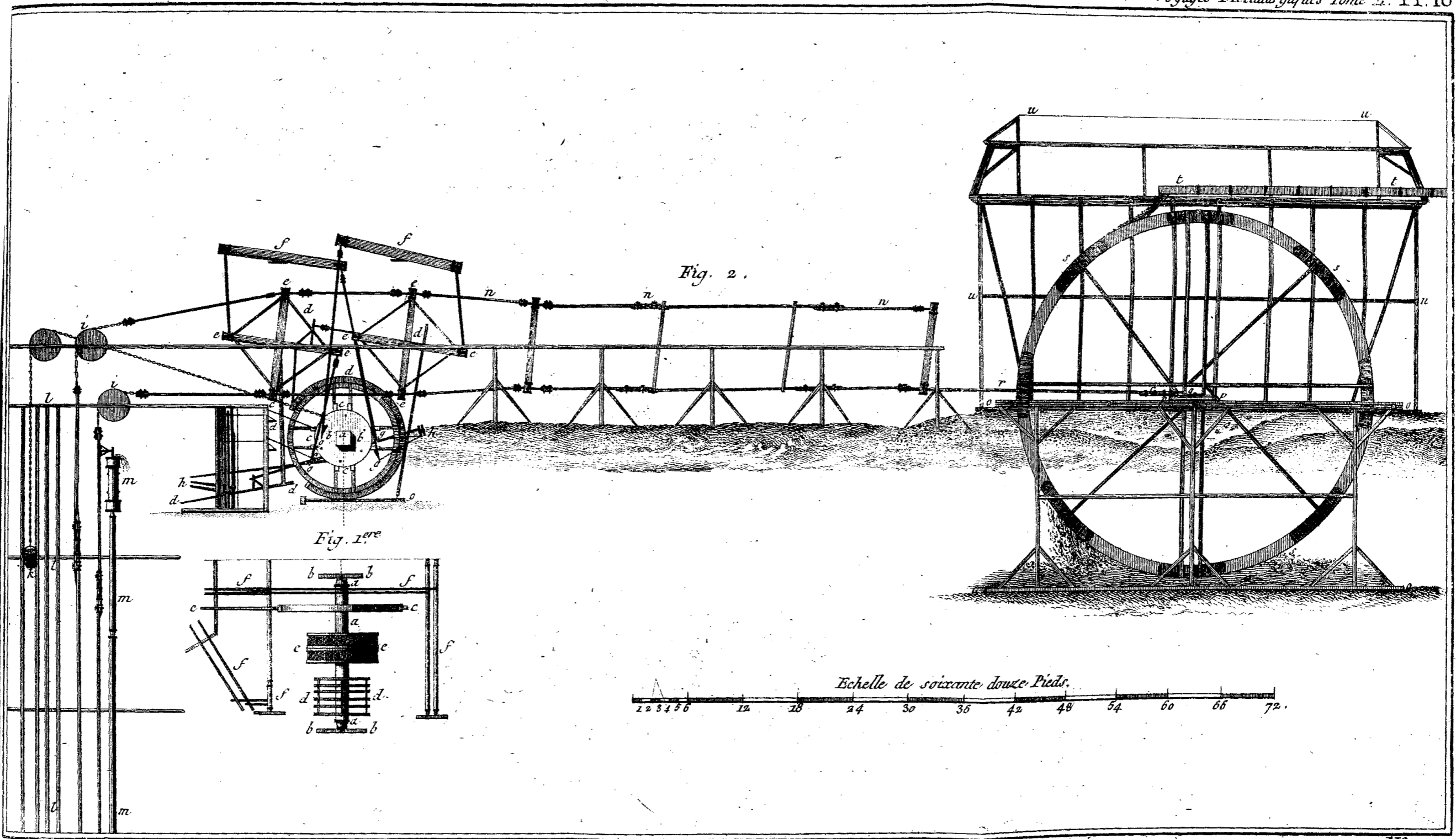


Fig. 2.





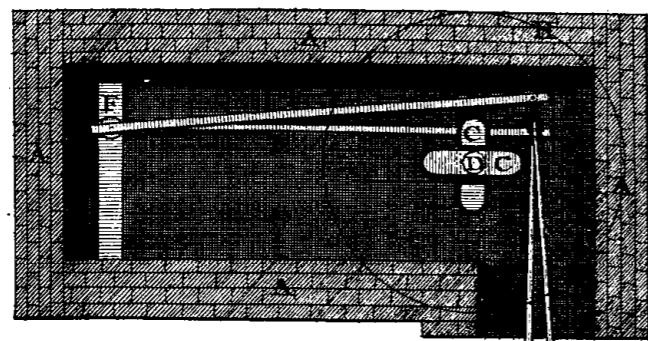


Fig. 3

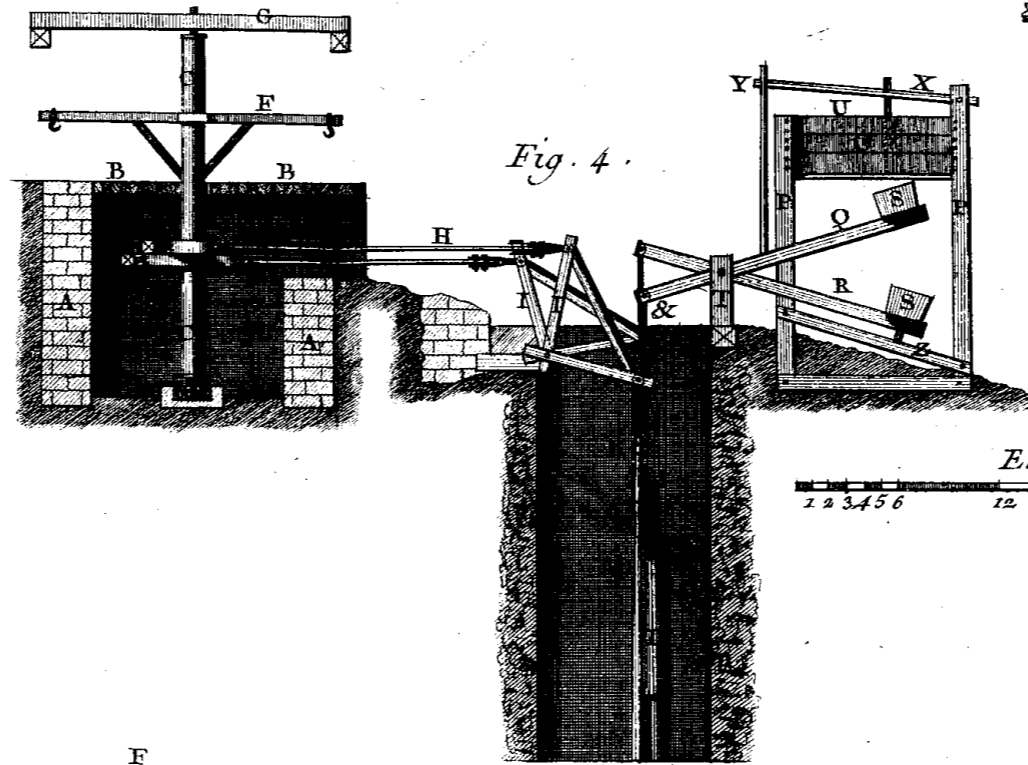


Fig. 4.

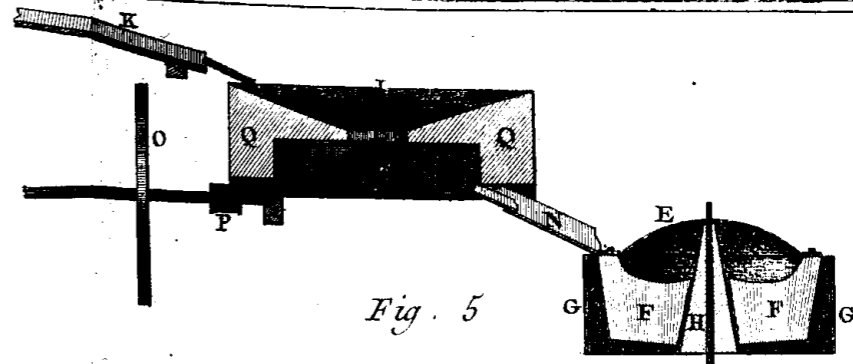


Fig. 5

Echelle des Figures 3, 4 et 5.
1 2 3 4 5 6 12 18 24 30 36 42 48 Pieds

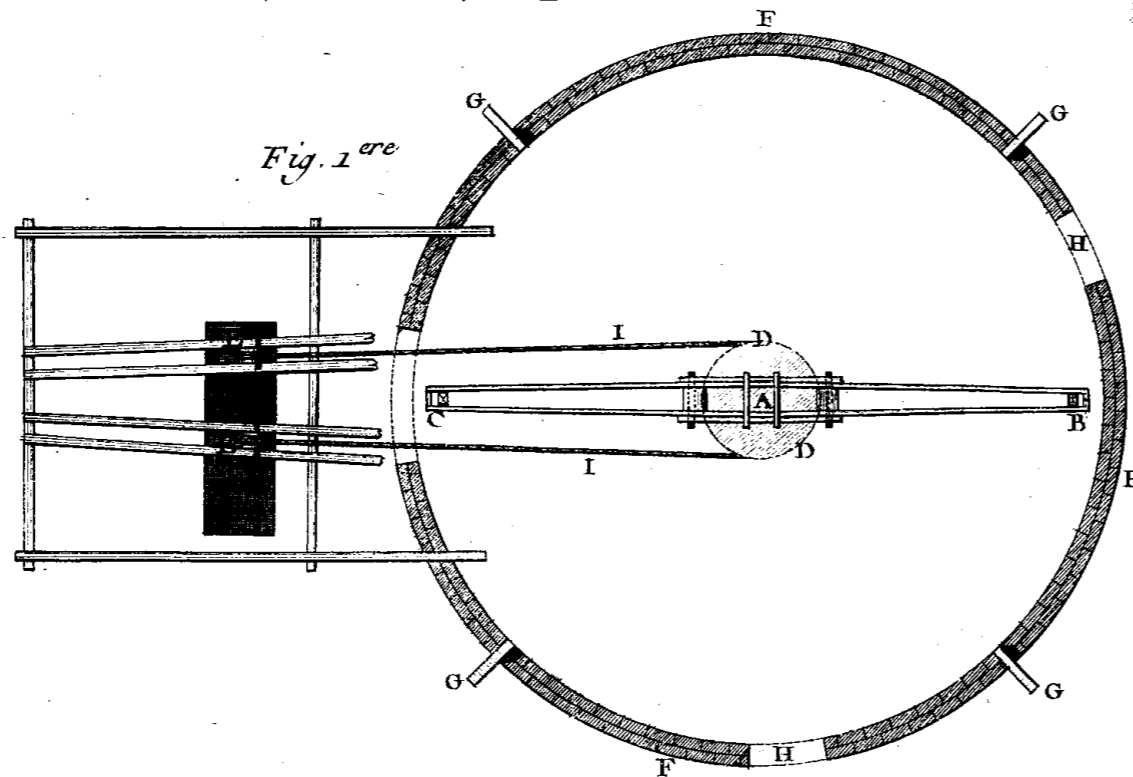


Fig. 1^{ere}

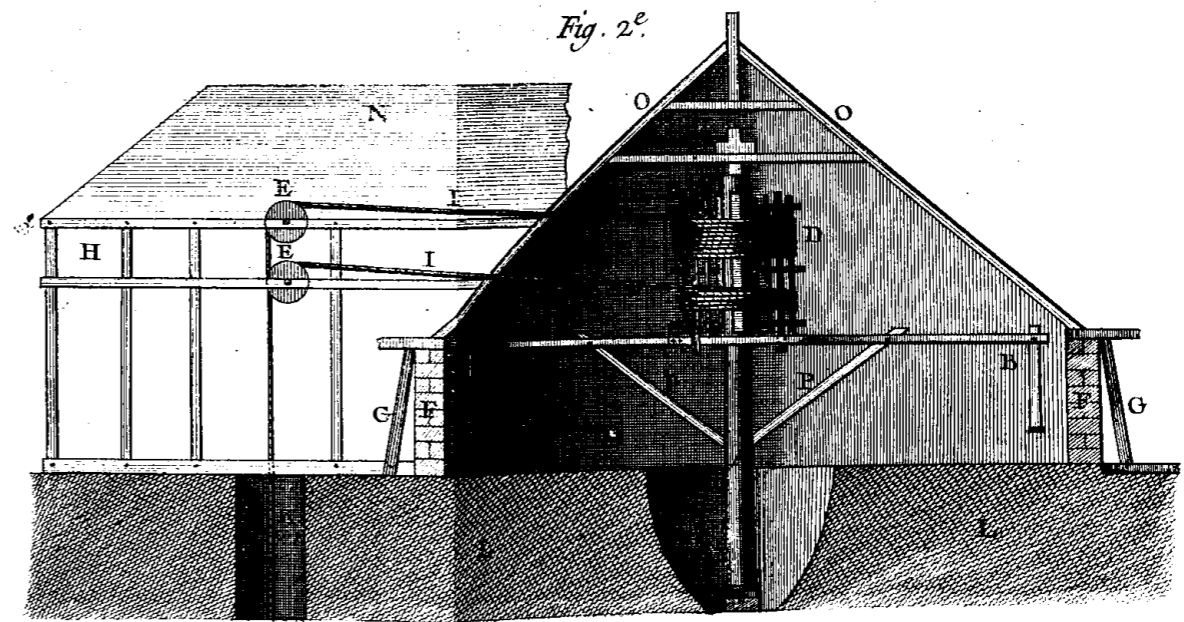
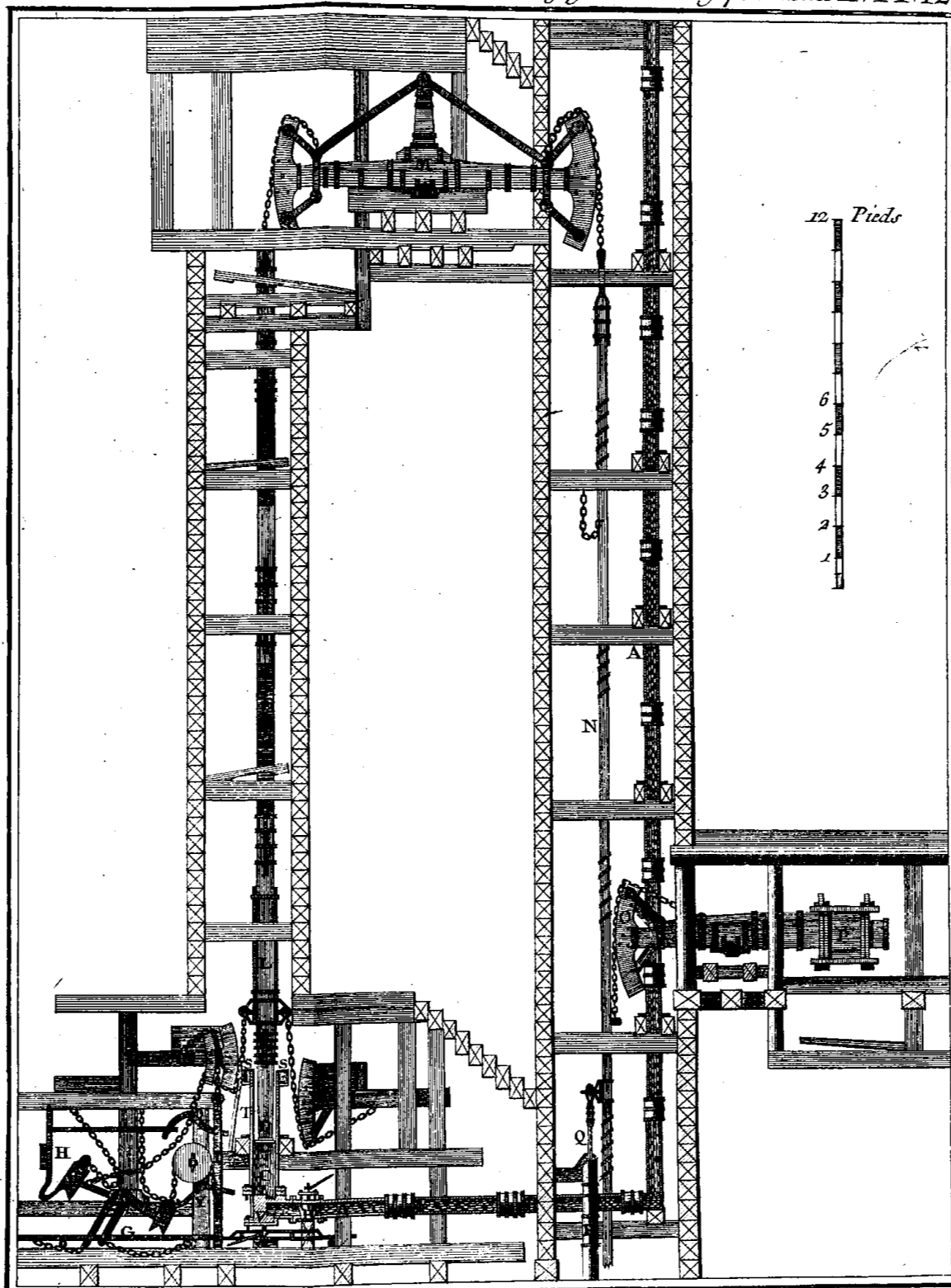


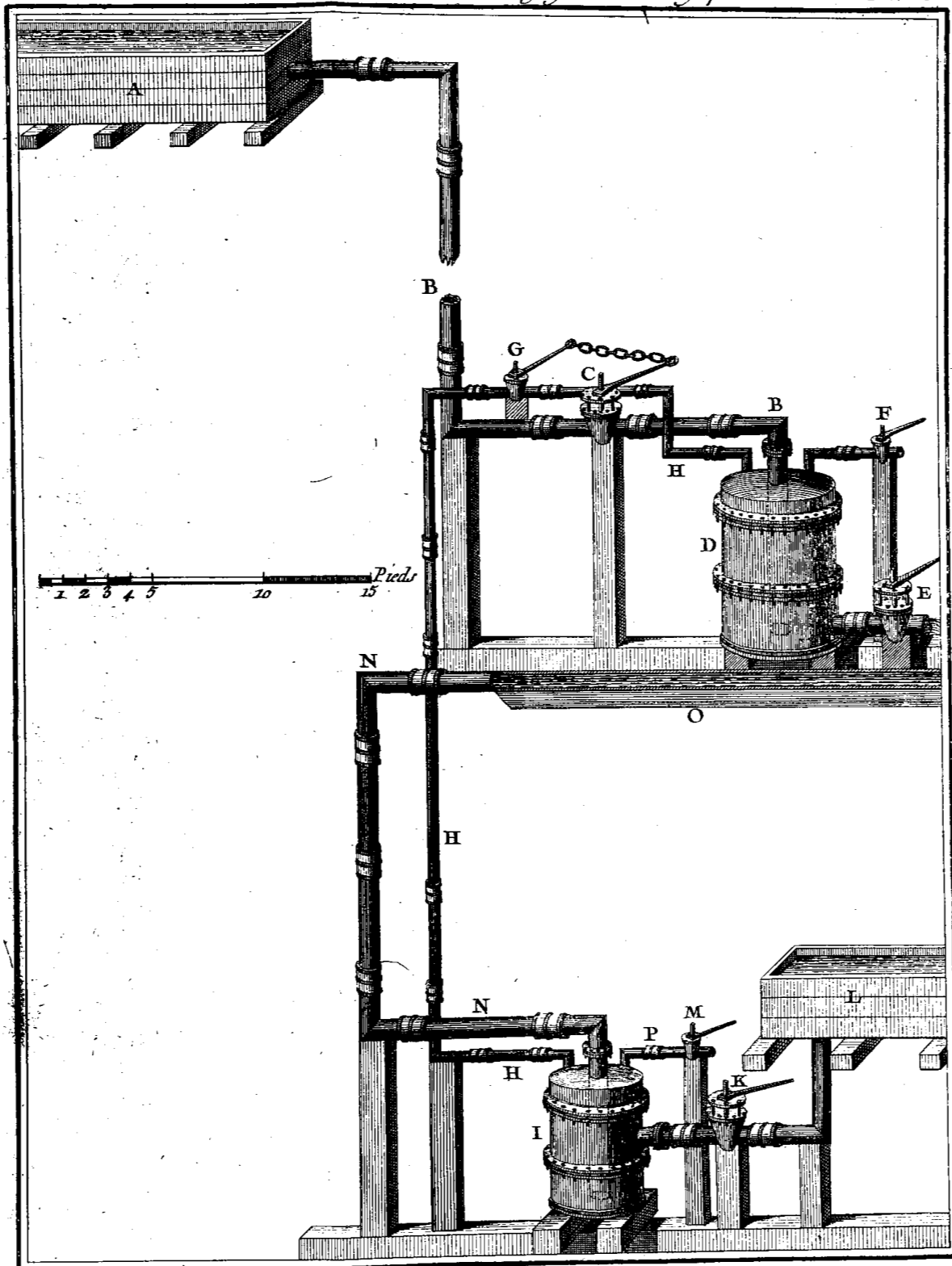
Fig. 2^e

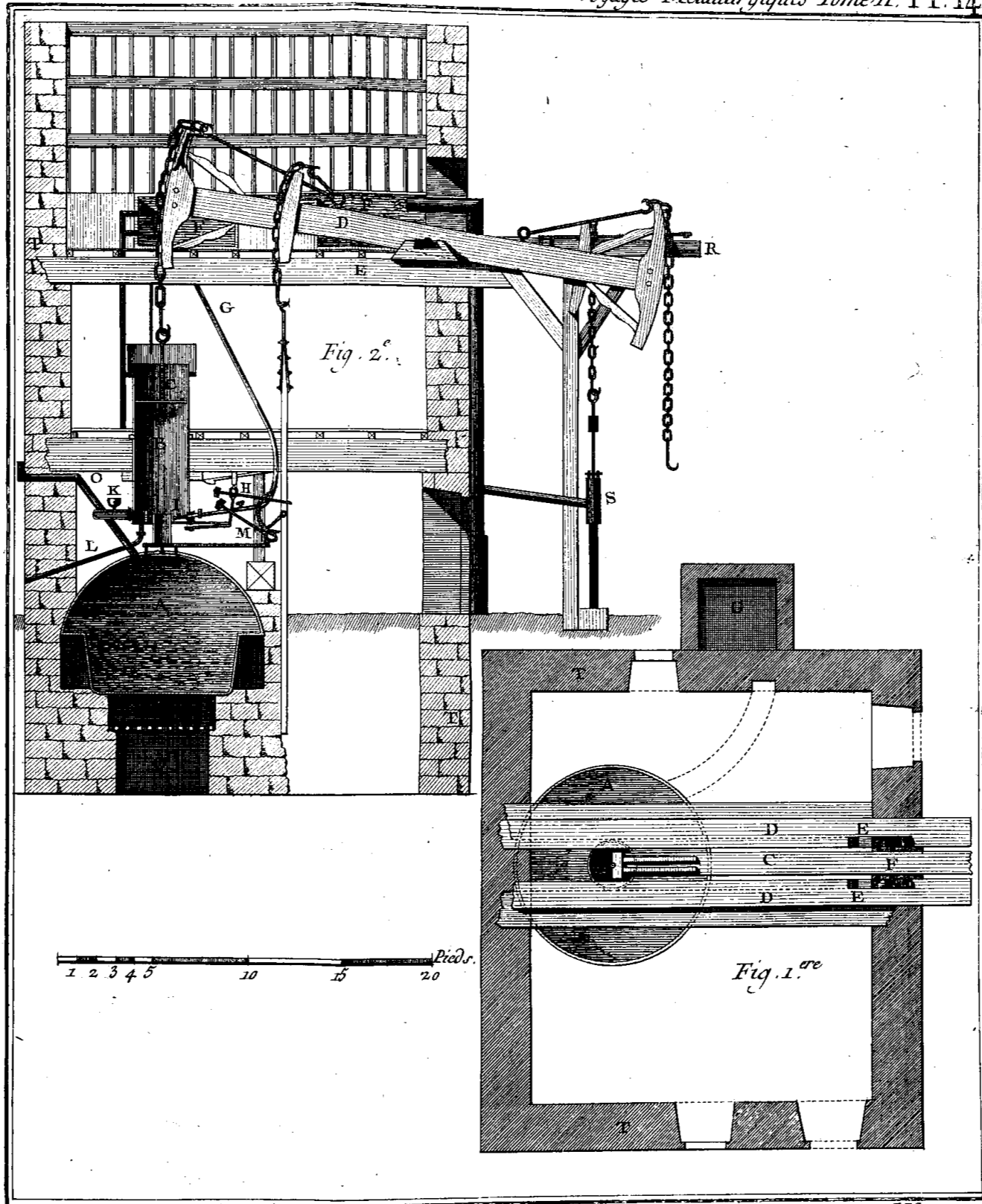
Echelle de la Figure 1 et 2.
1 2 3 4 5 6 12 18 24 30 Pieds

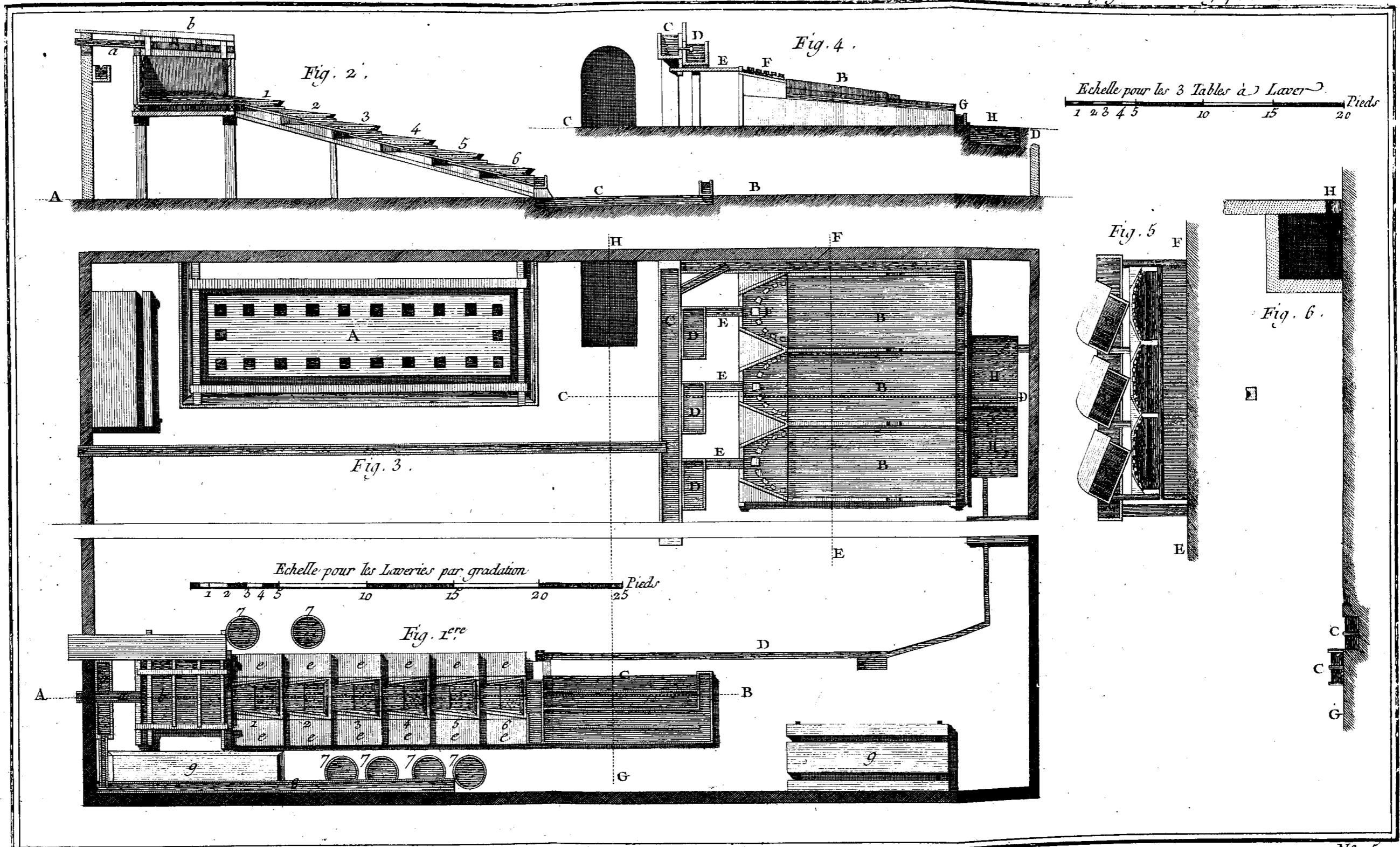


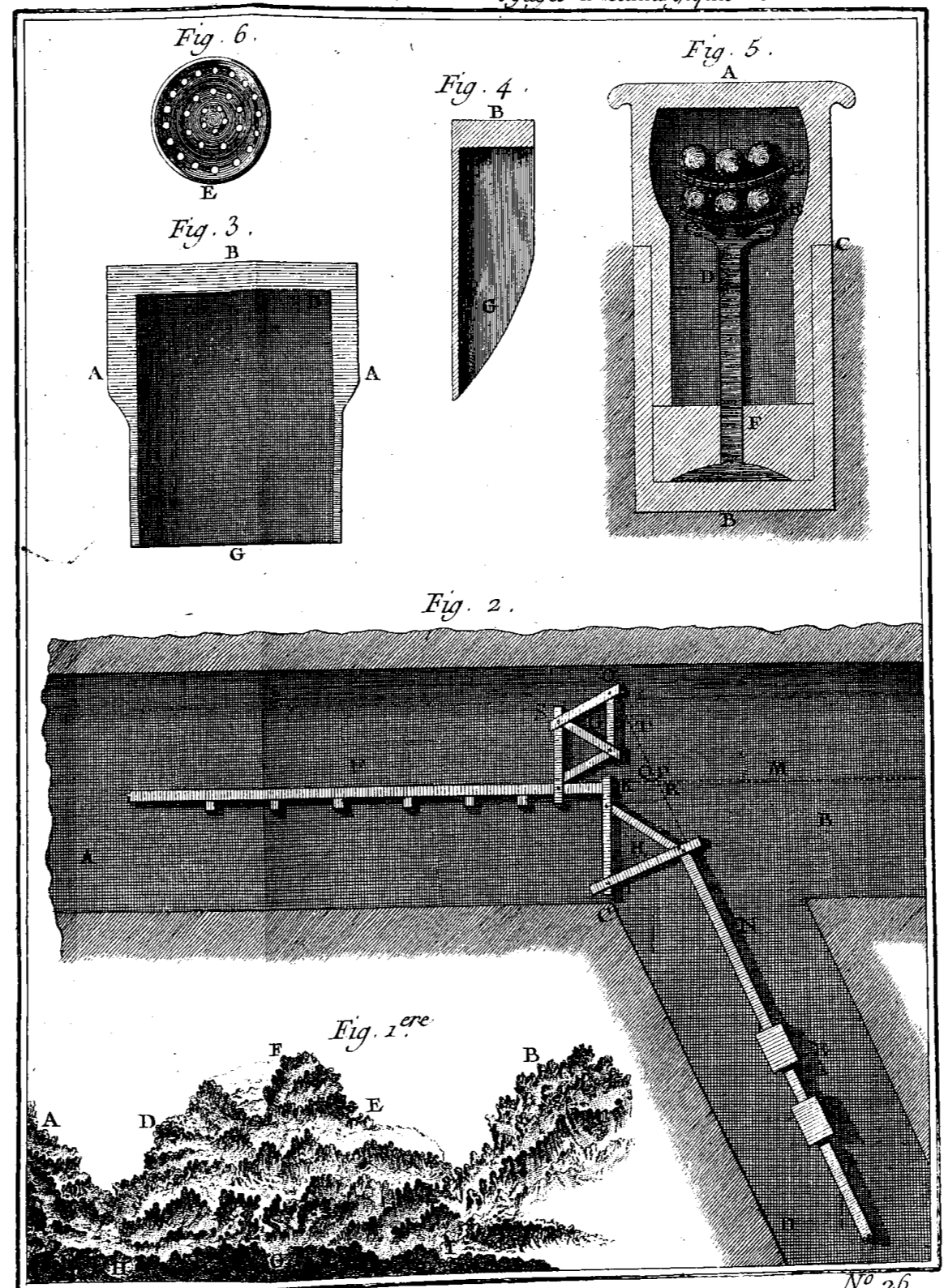
Benard d'execut.

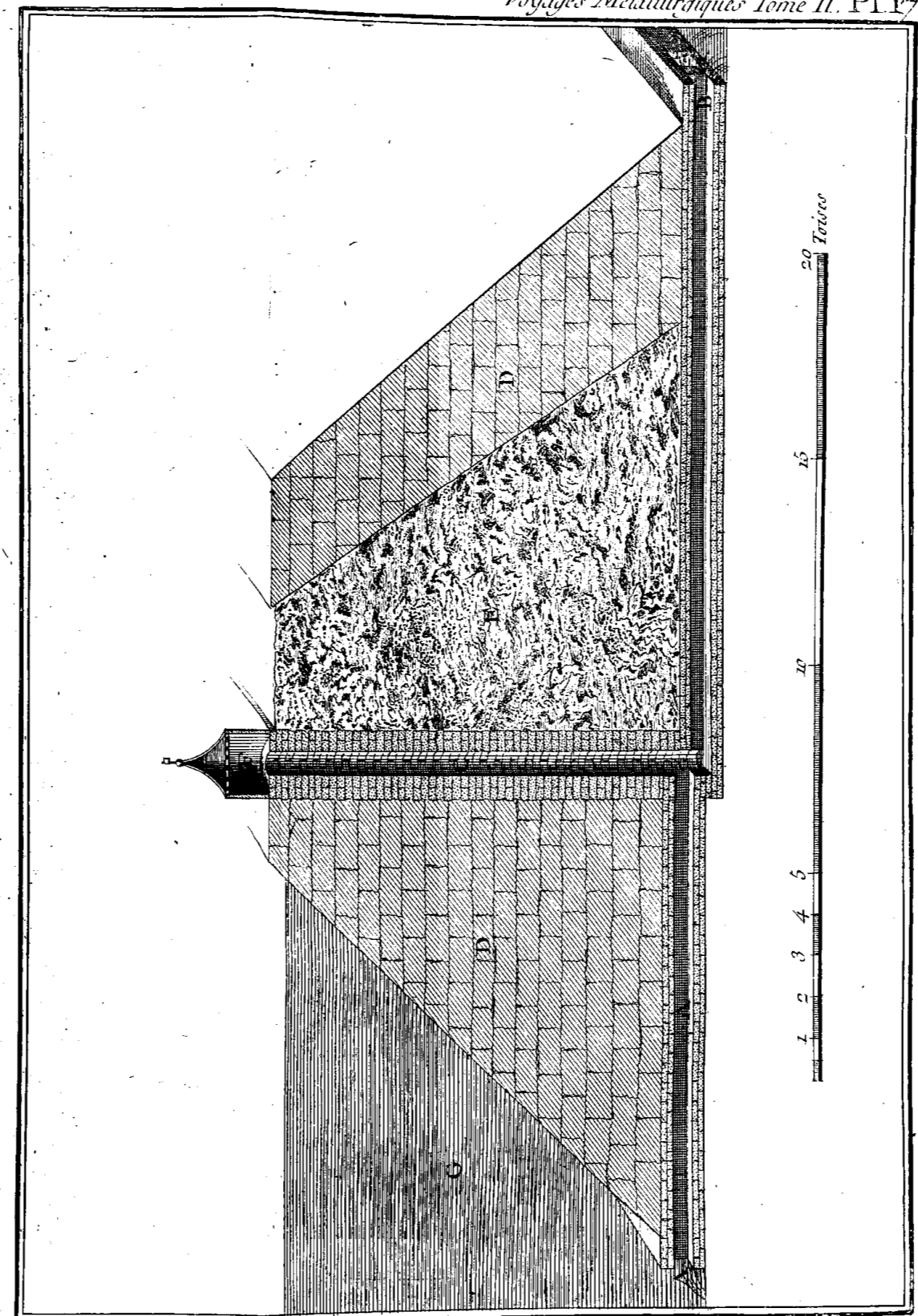
N^o 22.

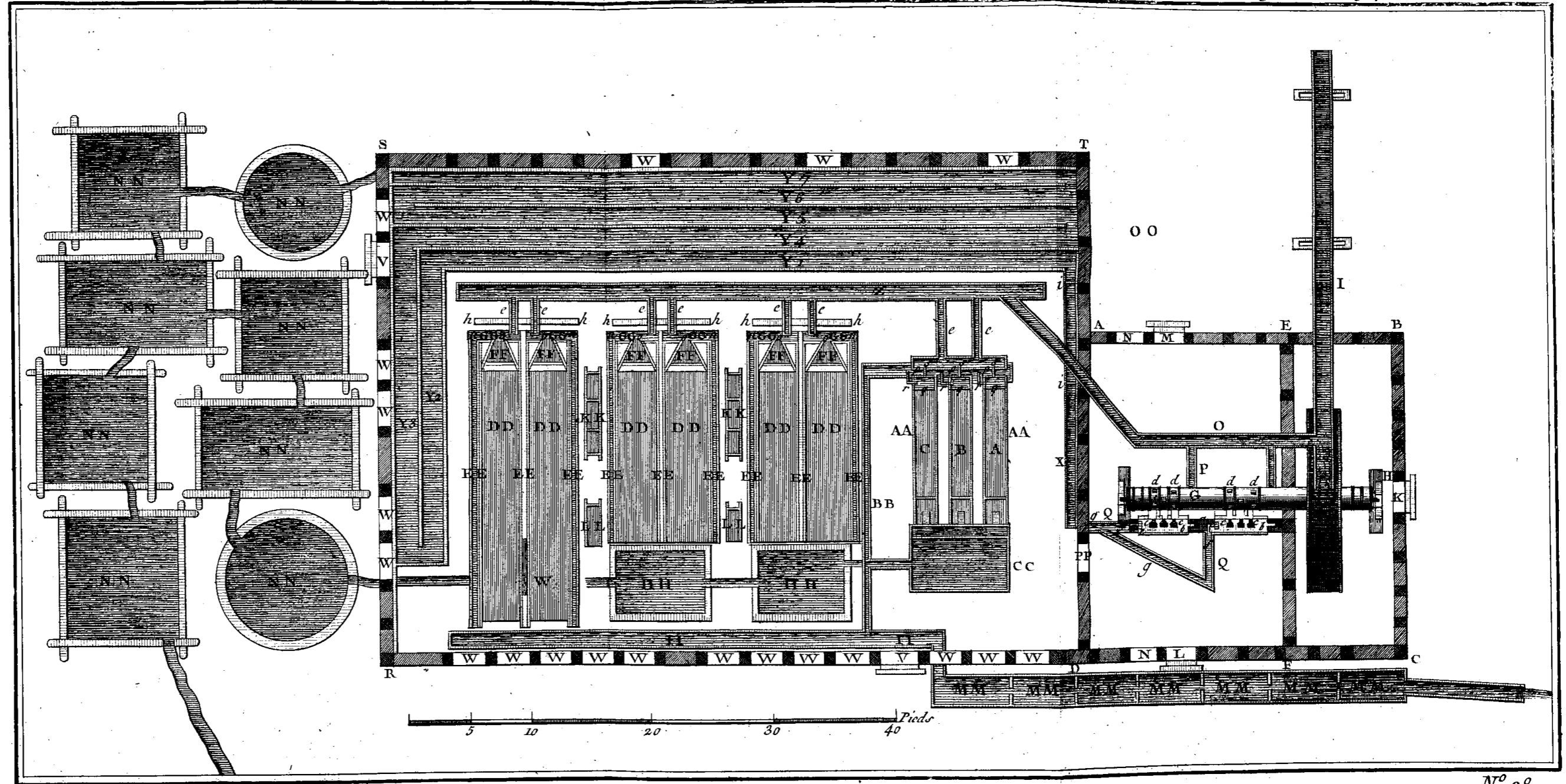






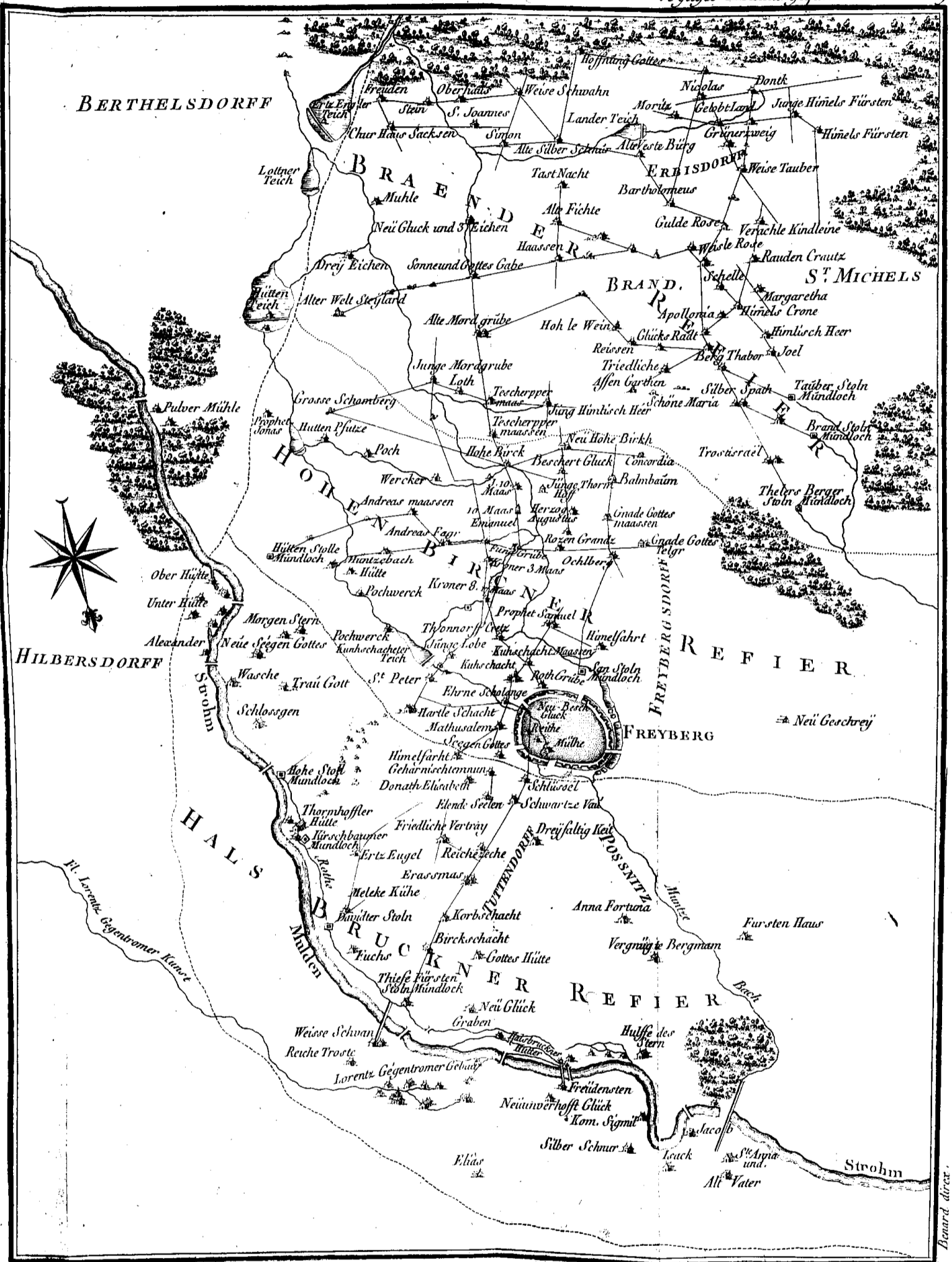




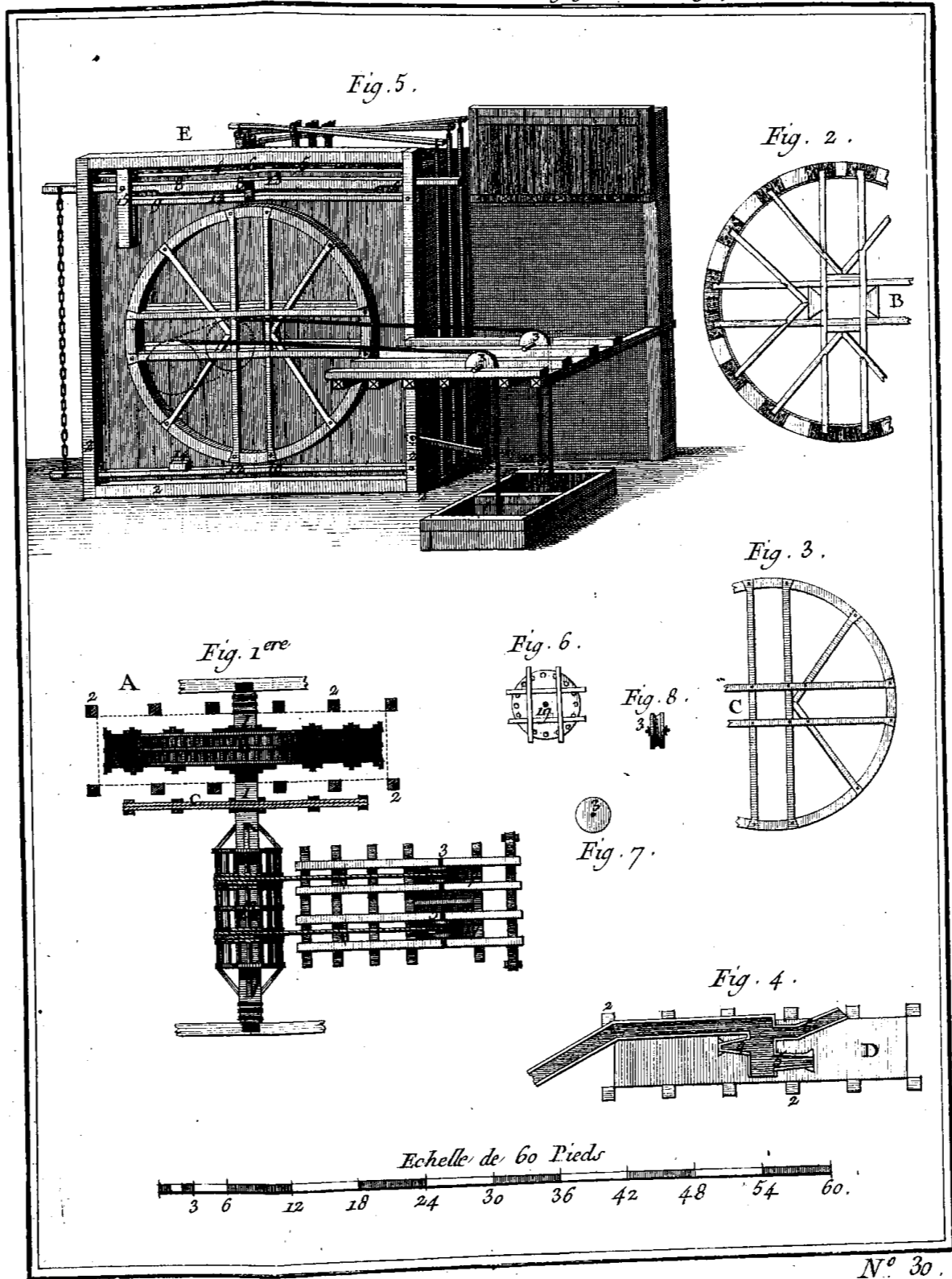


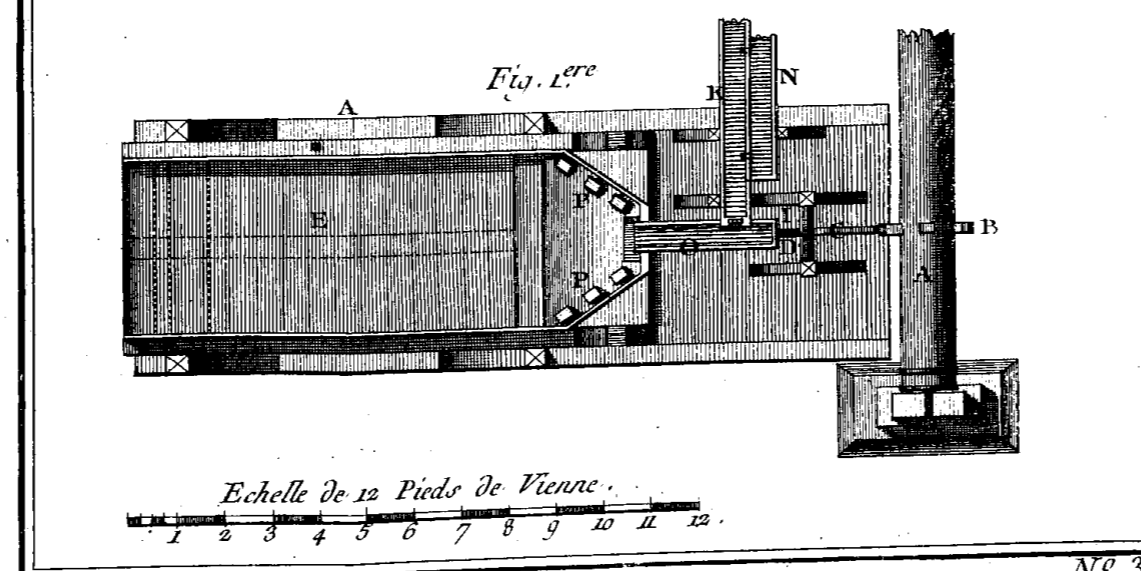
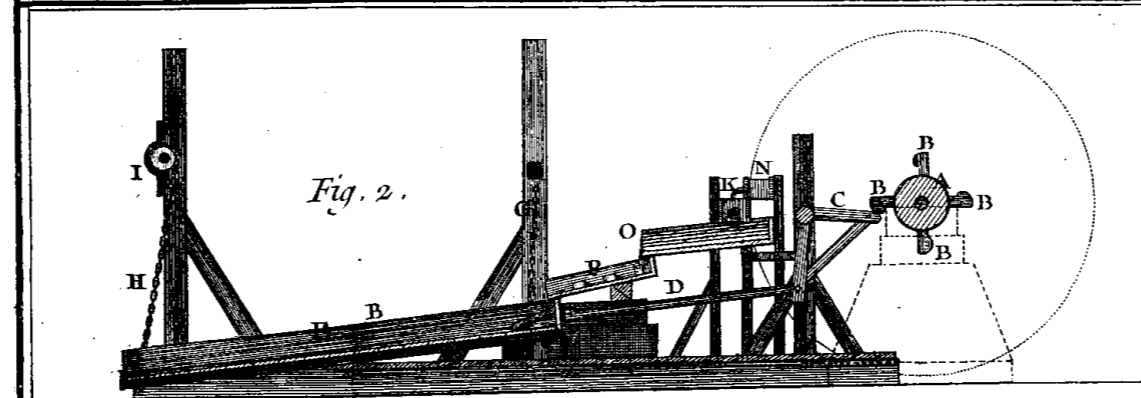
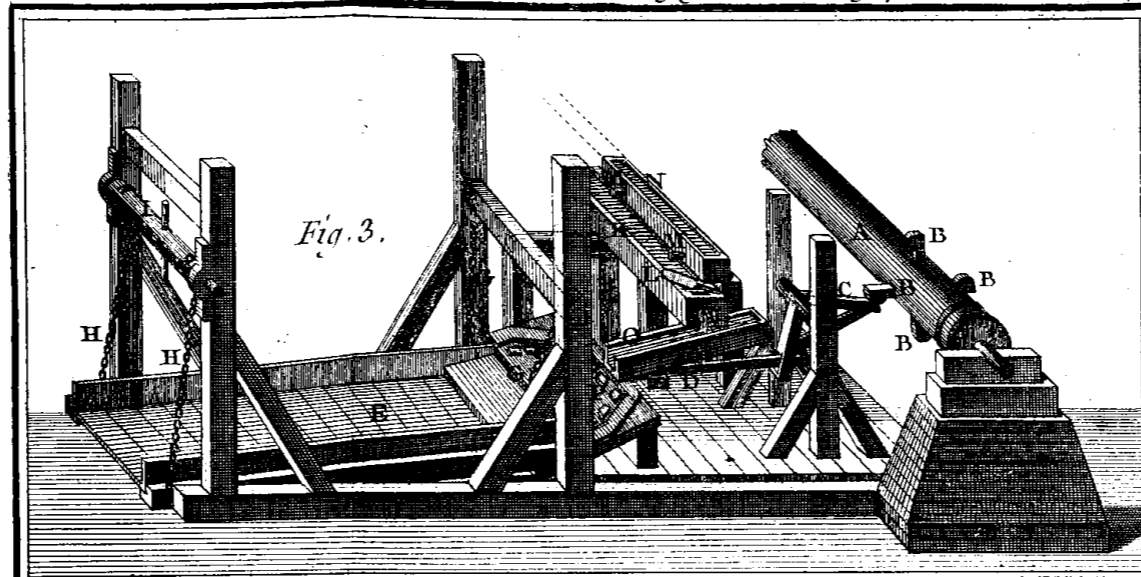
Benard d'irexit.

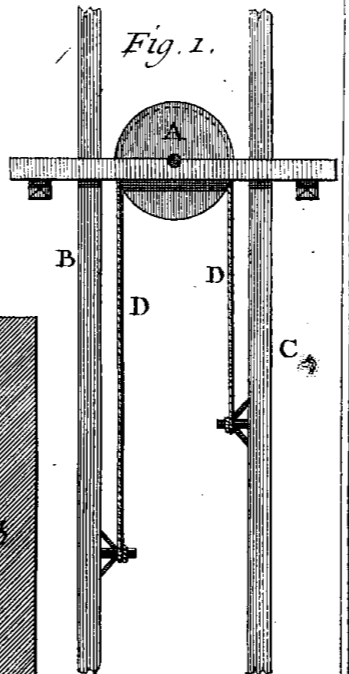
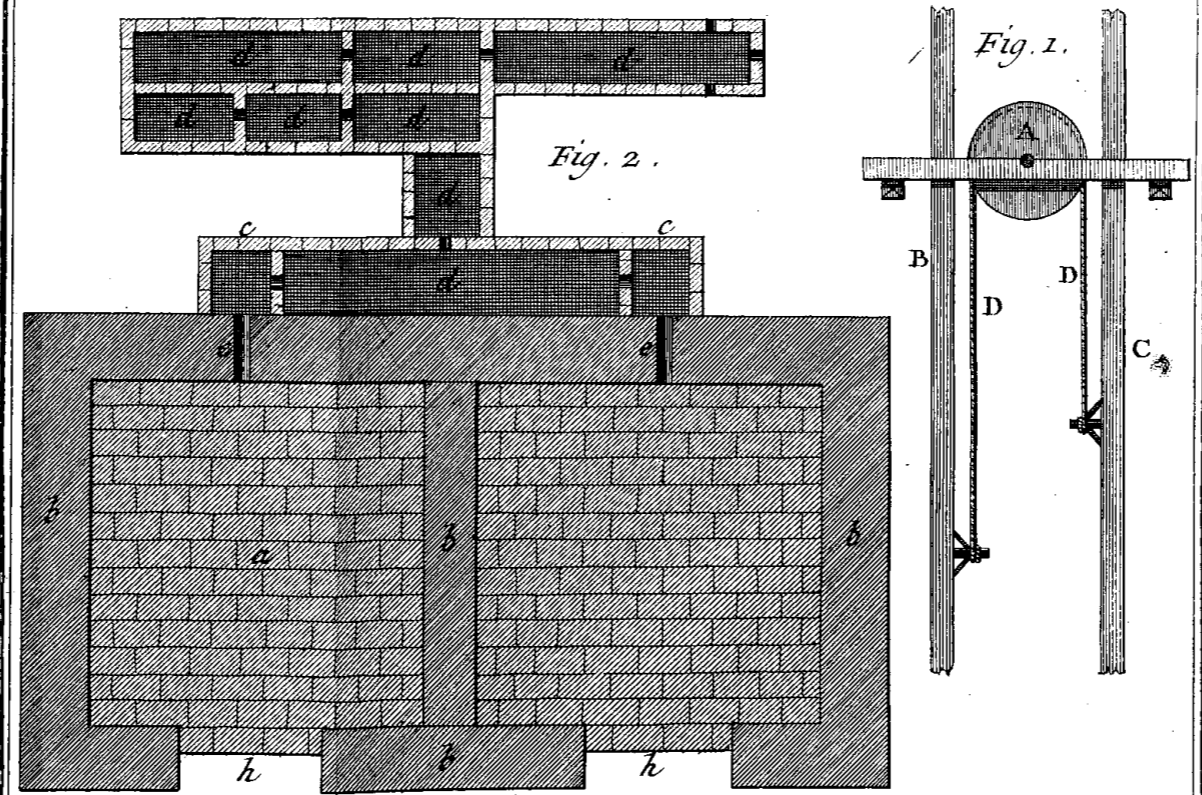
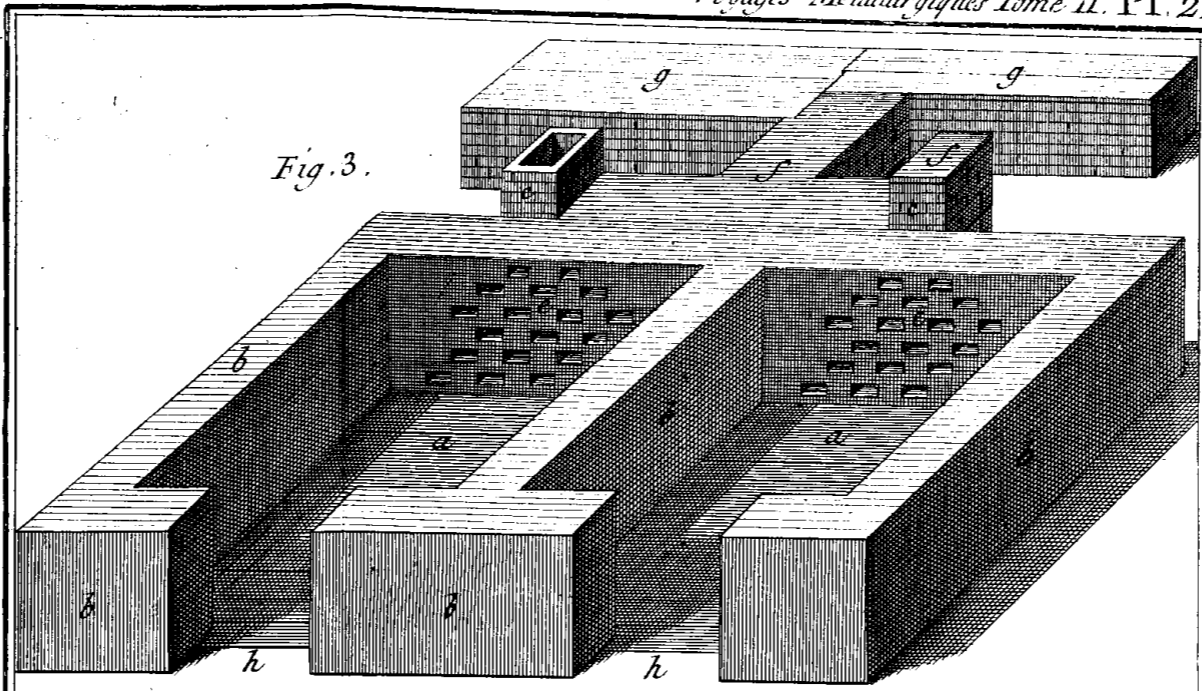
Nº 28.



Benard dircx







1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Aunes

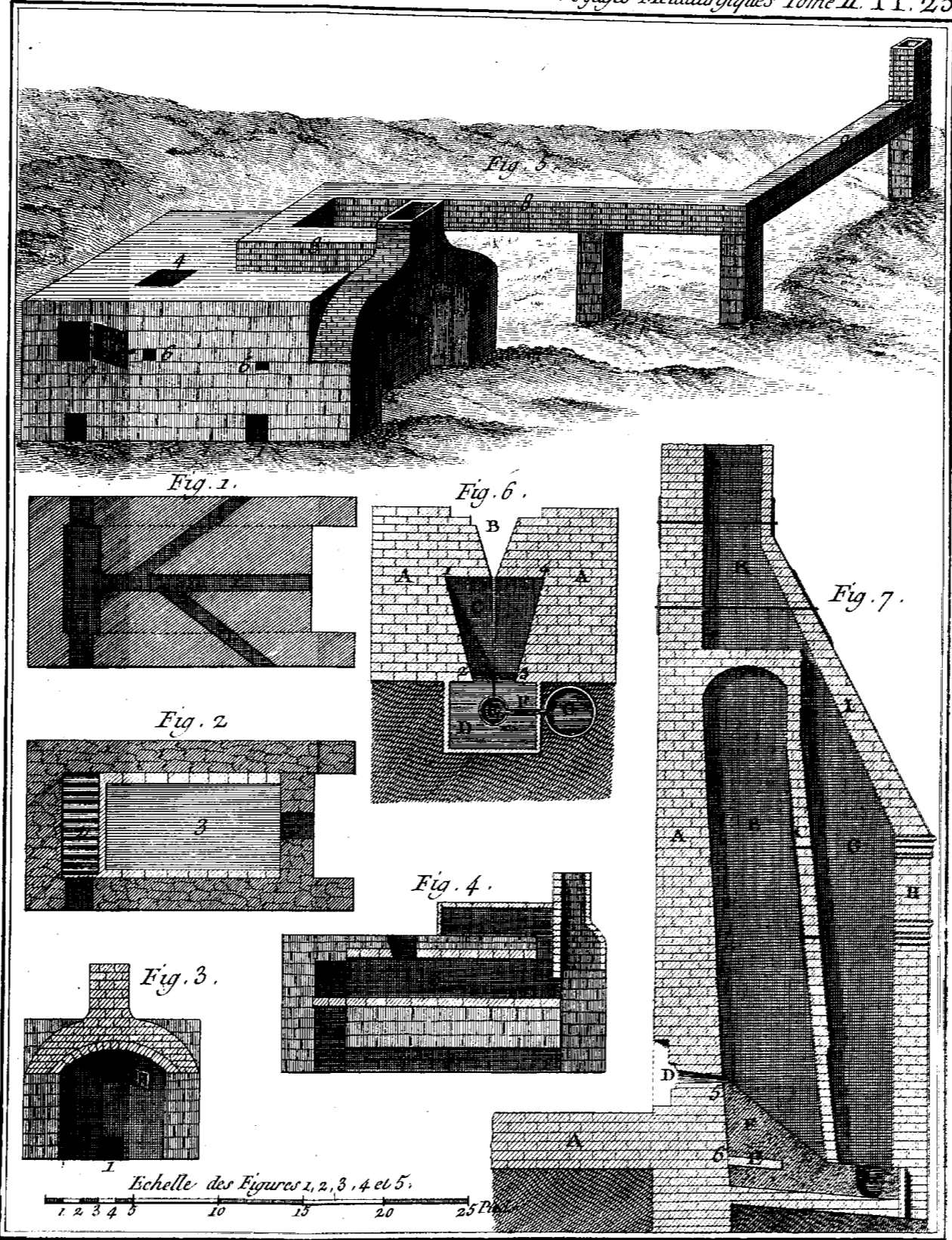


Fig. 3.

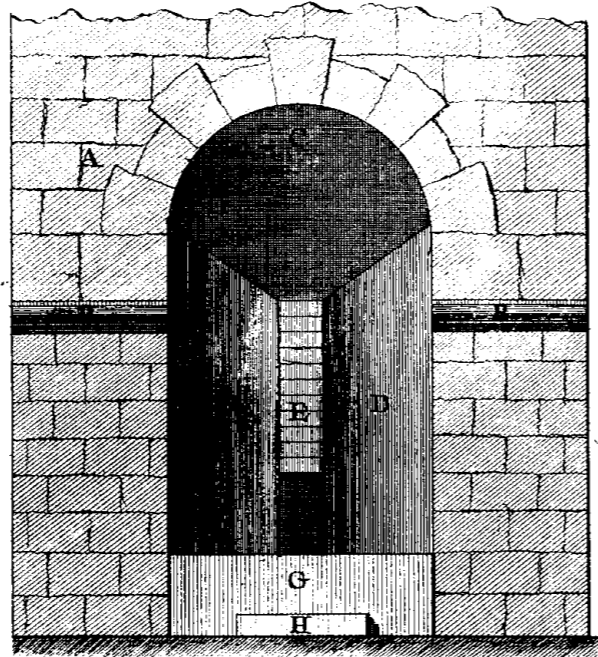


Fig. 1^{re}

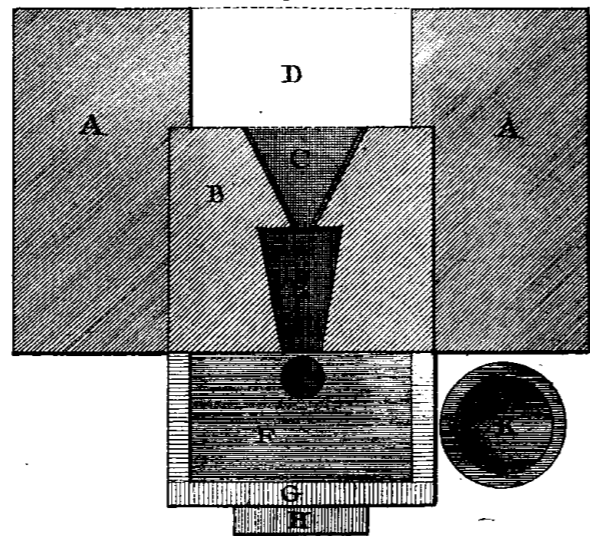


Fig. 5.

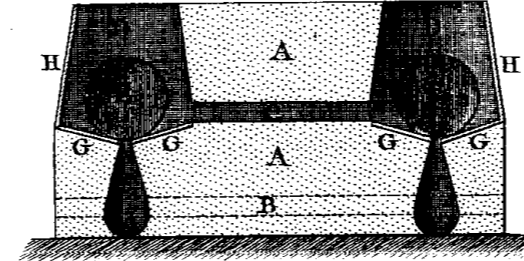


Fig. 4.

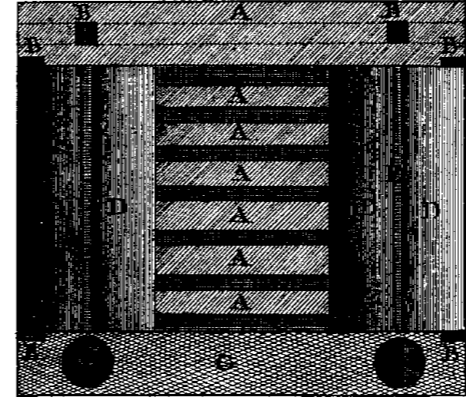


Fig. 10.

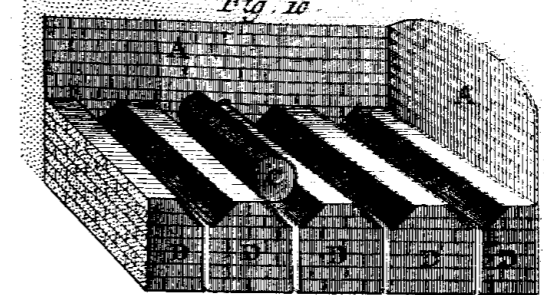


Fig. 9.

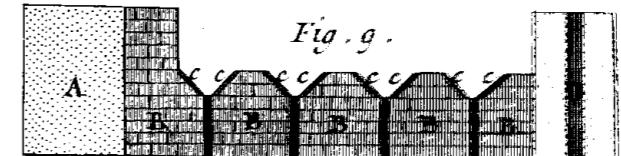


Fig. 8.

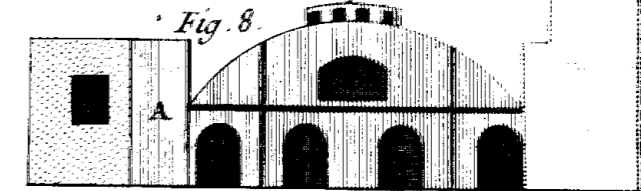


Fig. 7.

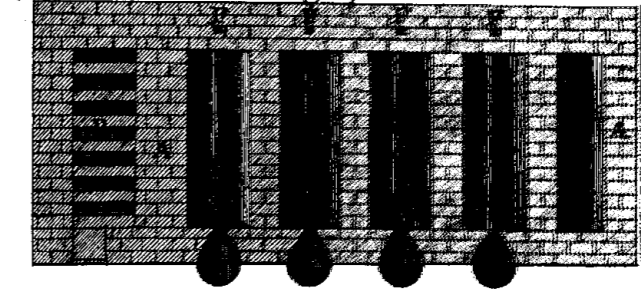
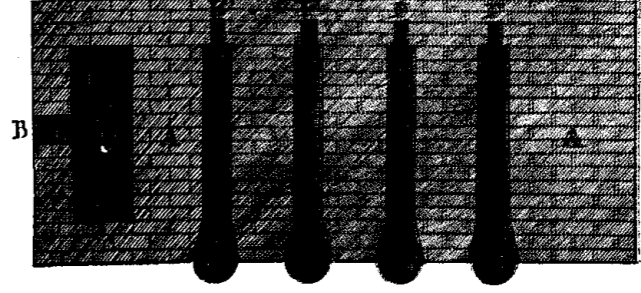


Fig. 6.



Echelle des Figures 1, 2, 3, 4 et 5. Pieds

Echelle des Figures 6, 7, 8, 9 et 10. Toises

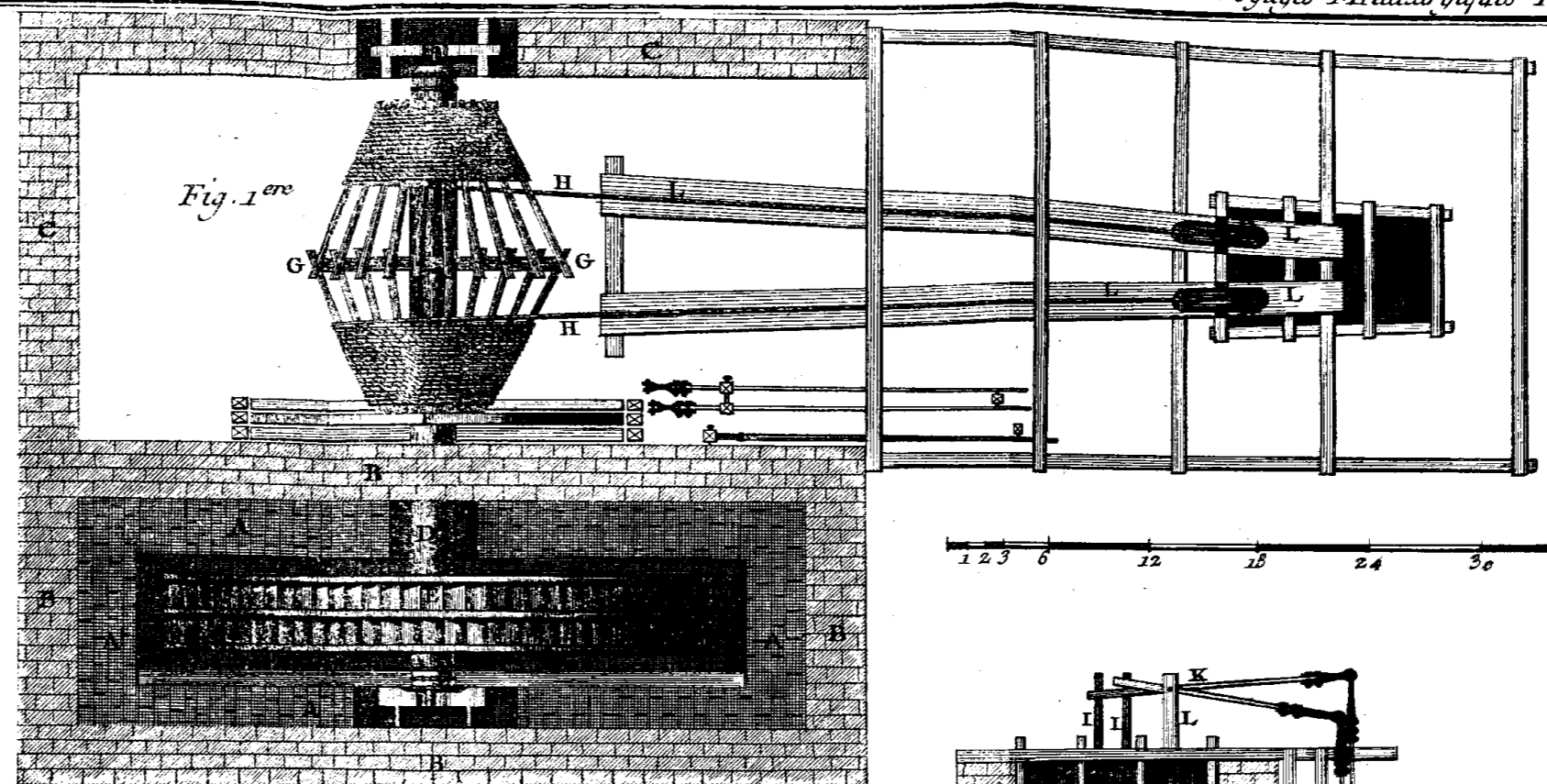


Fig. 1^{ere}

1 2 3 6 12 18 24 30 36 Pieds

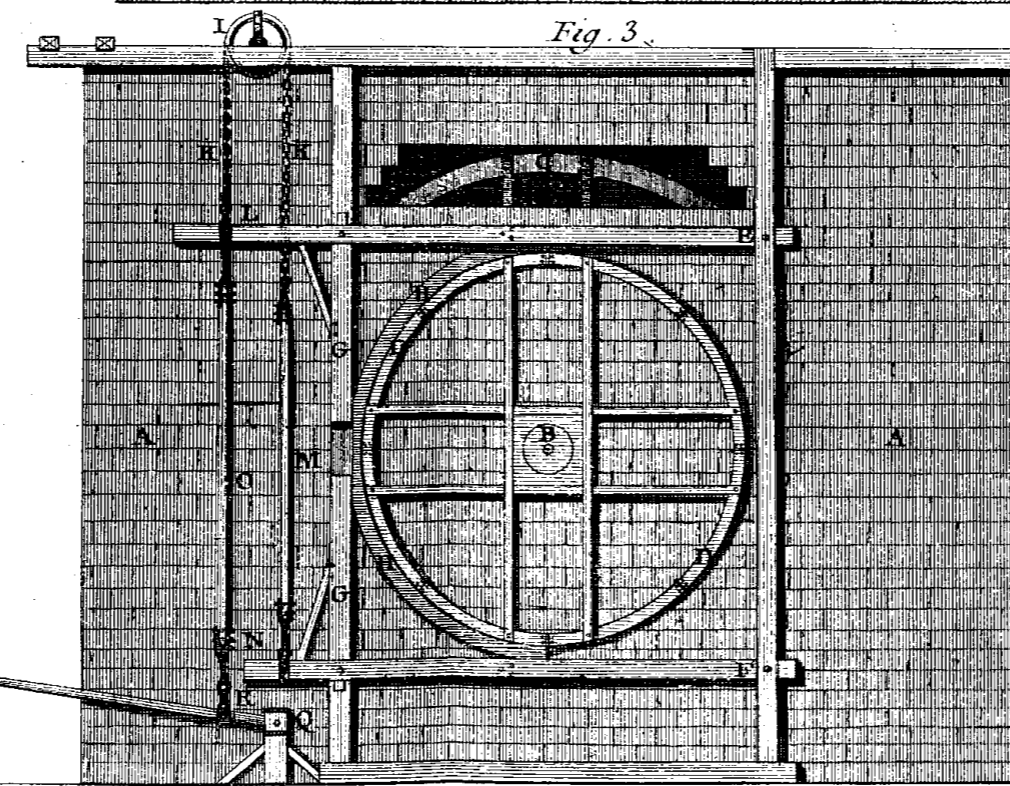


Fig. 3

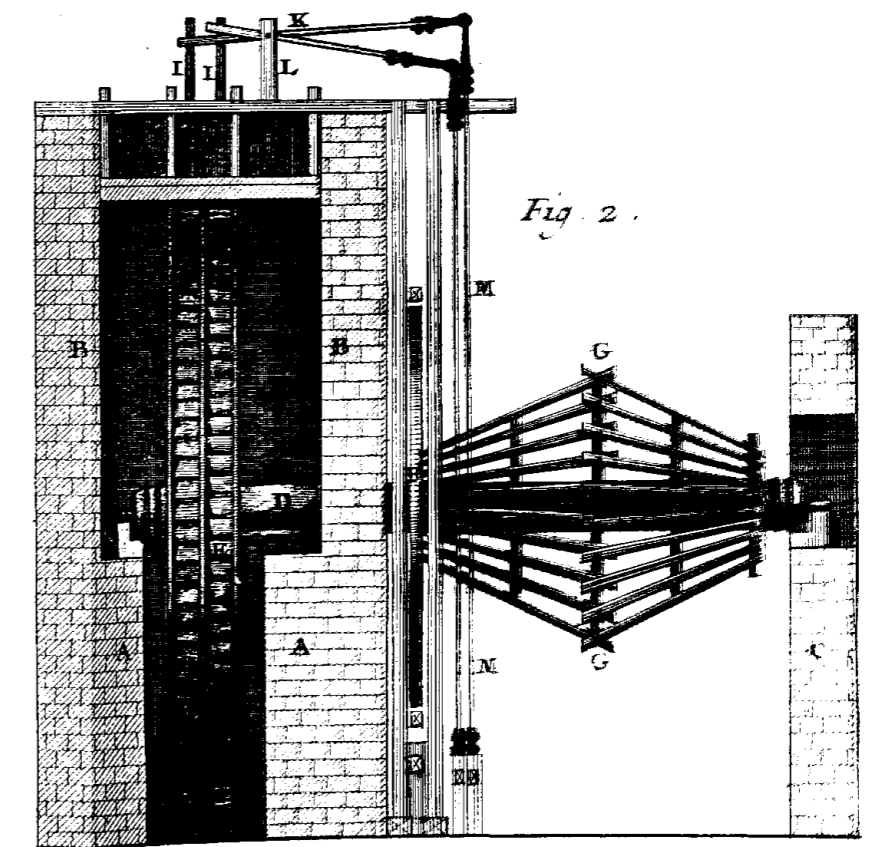


Fig. 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 Pieds.

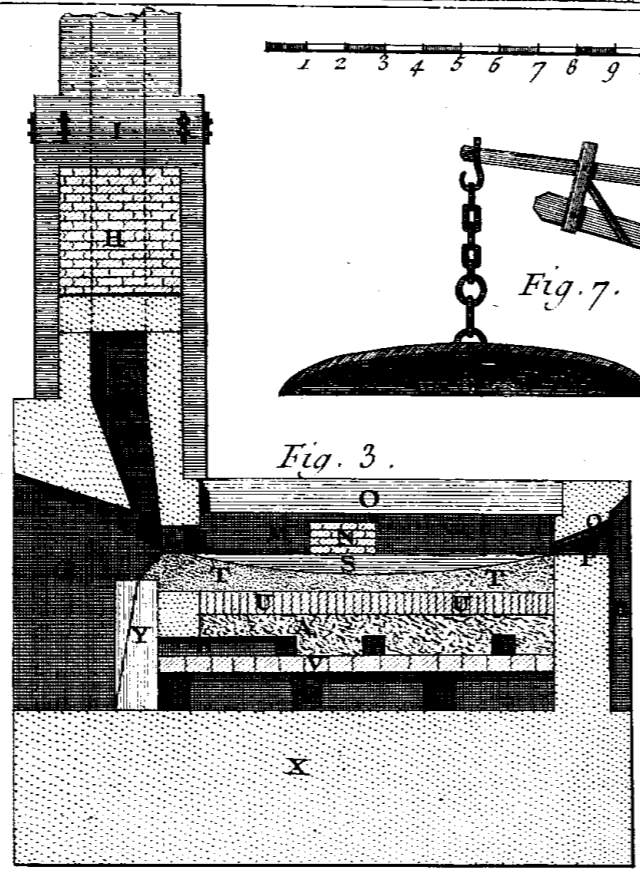


Fig. 7.

Fig. 3.

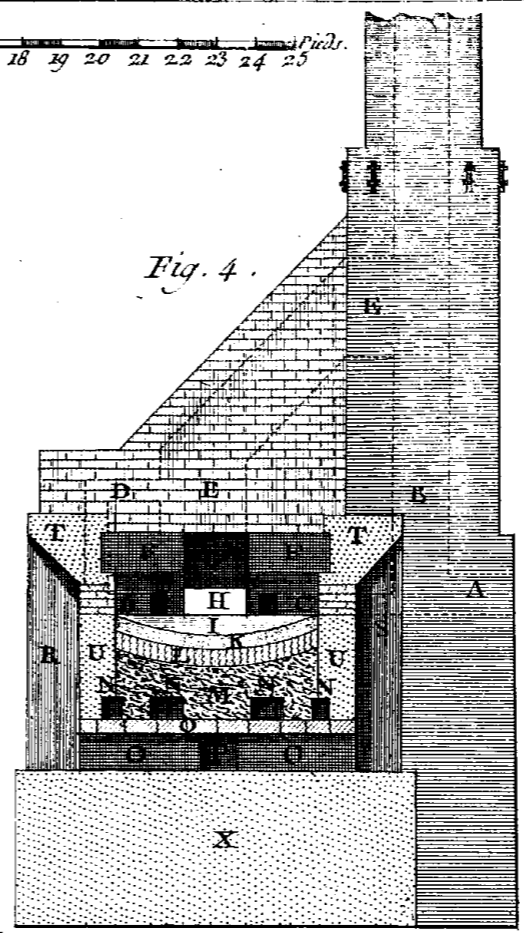
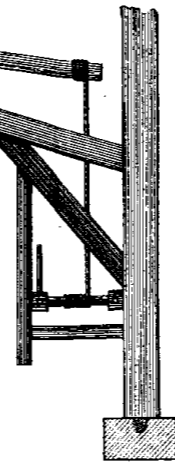


Fig. 4.

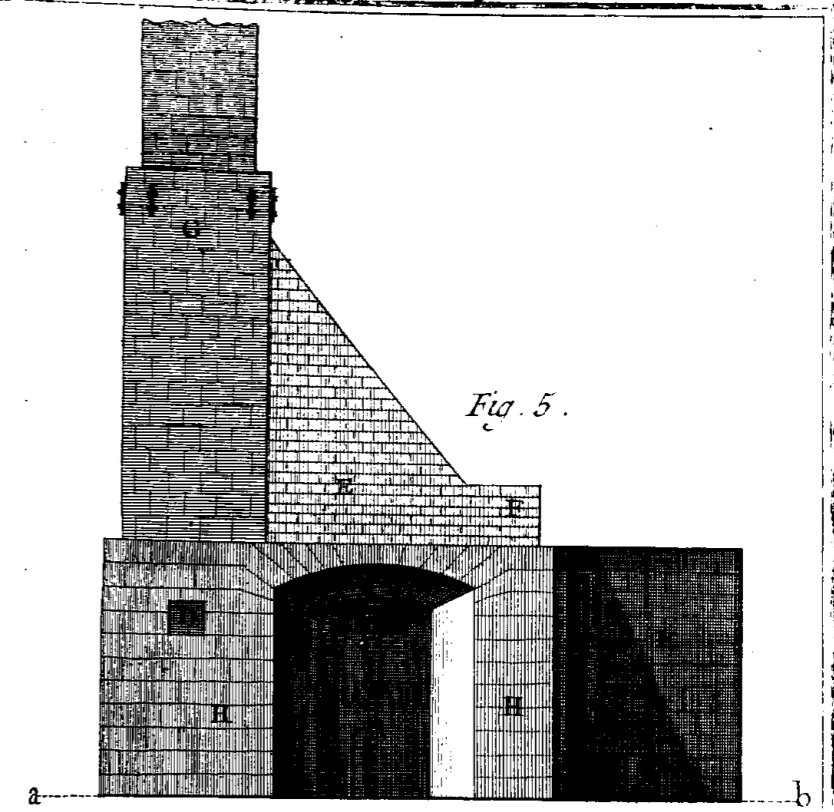


Fig. 5.

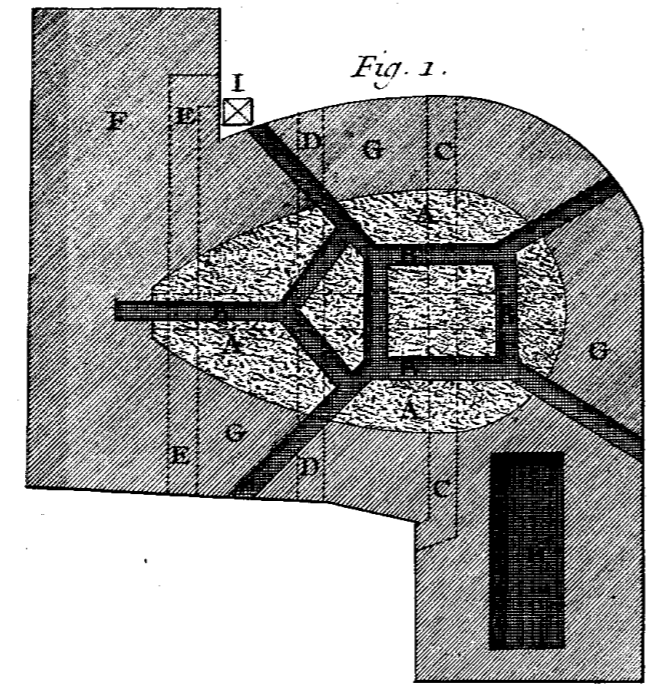


Fig. 1.

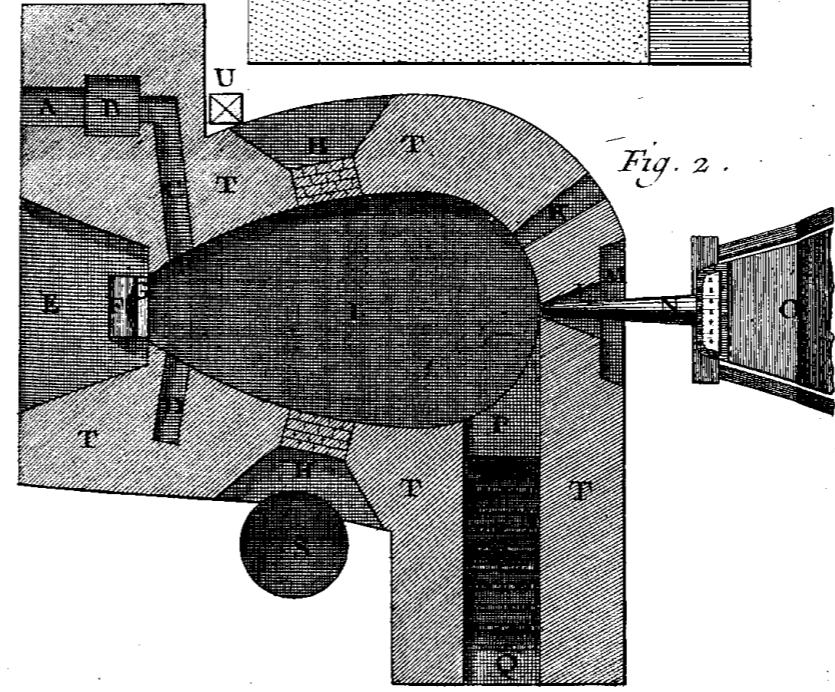


Fig. 2.

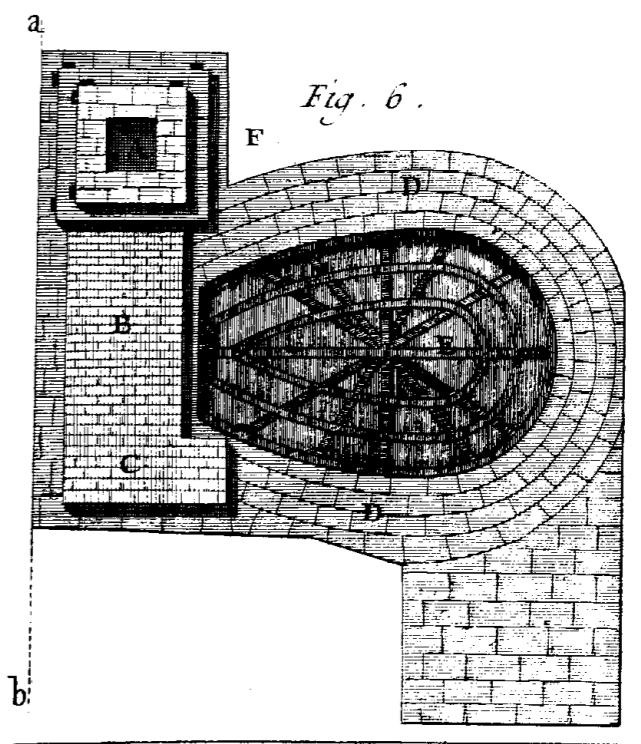
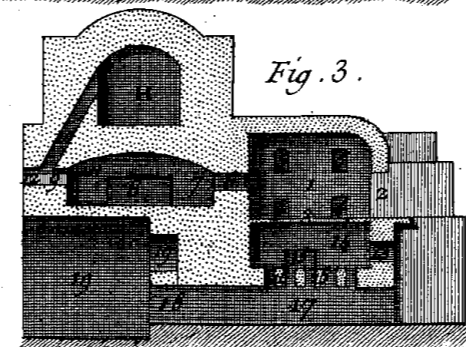
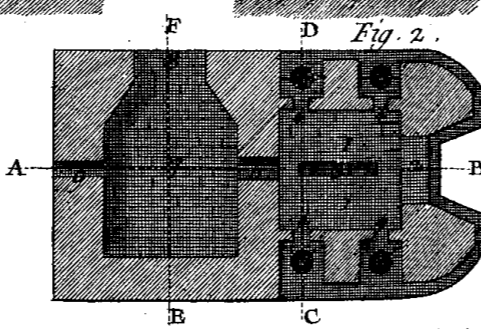
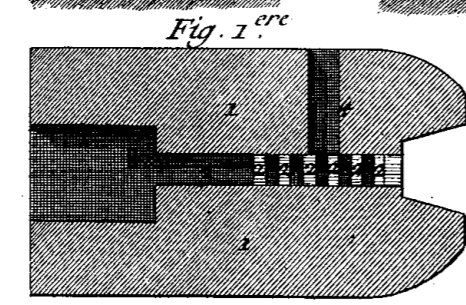
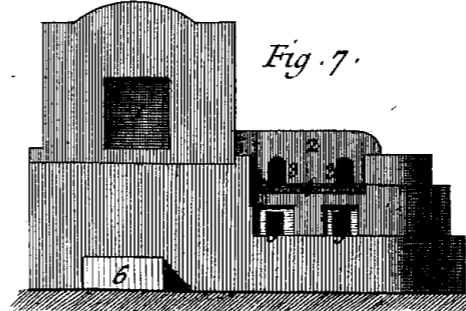
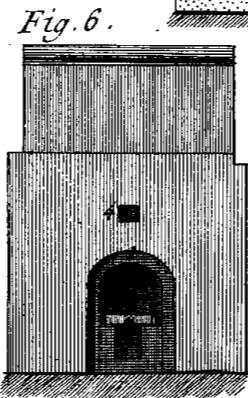
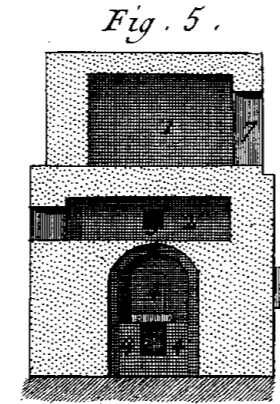
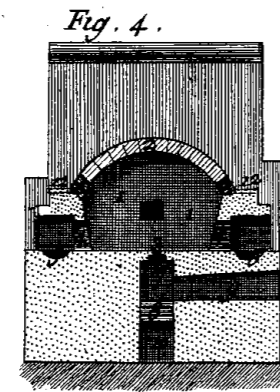
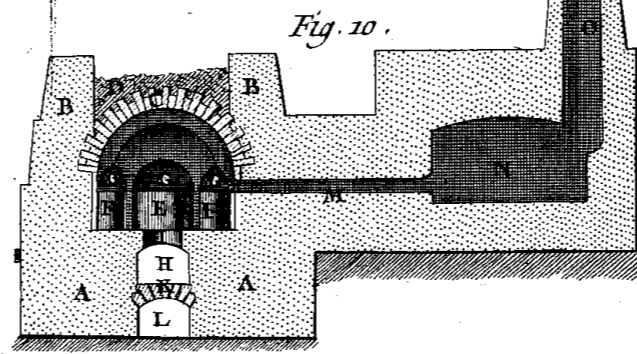
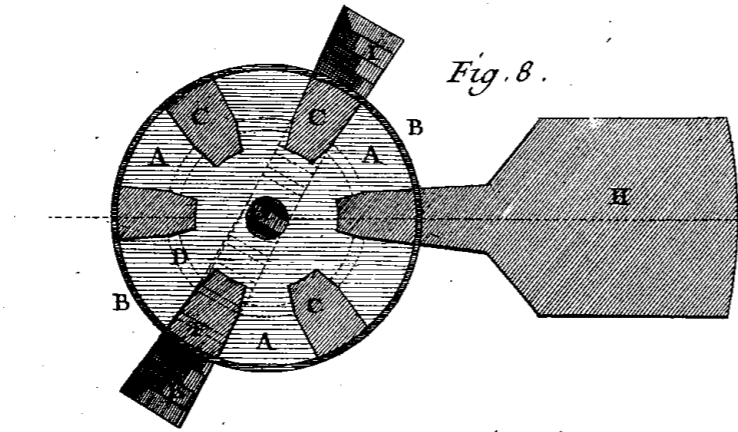
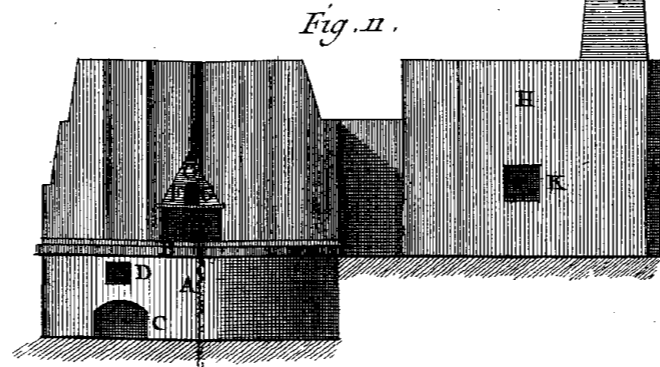
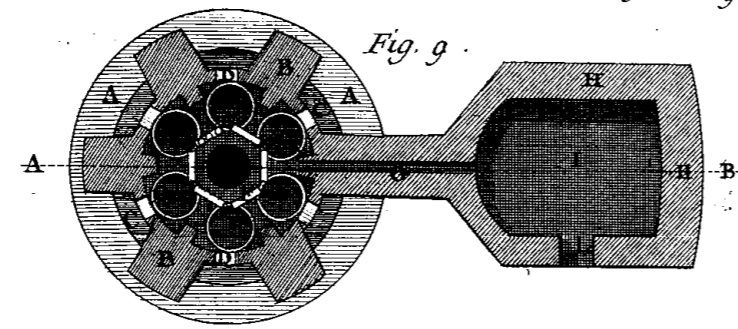
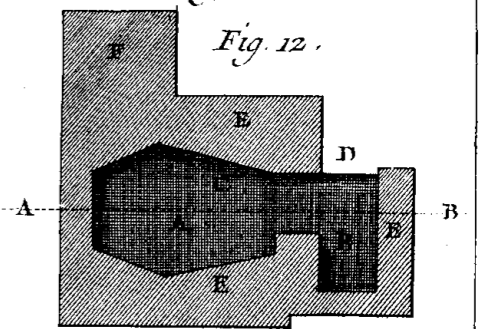
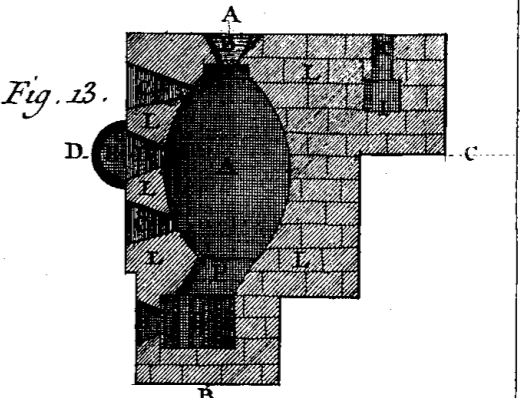
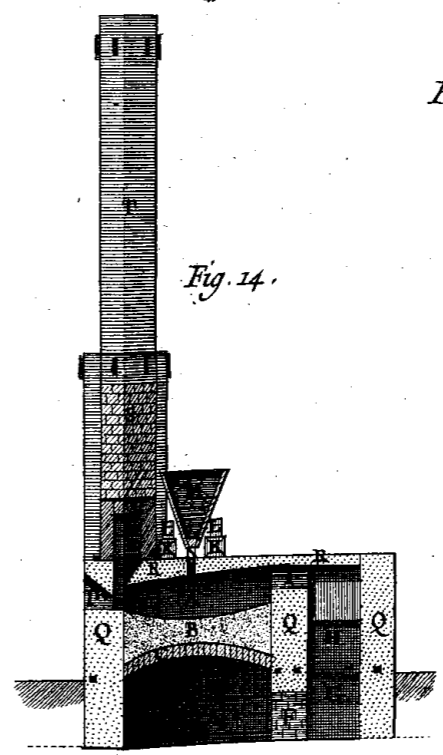
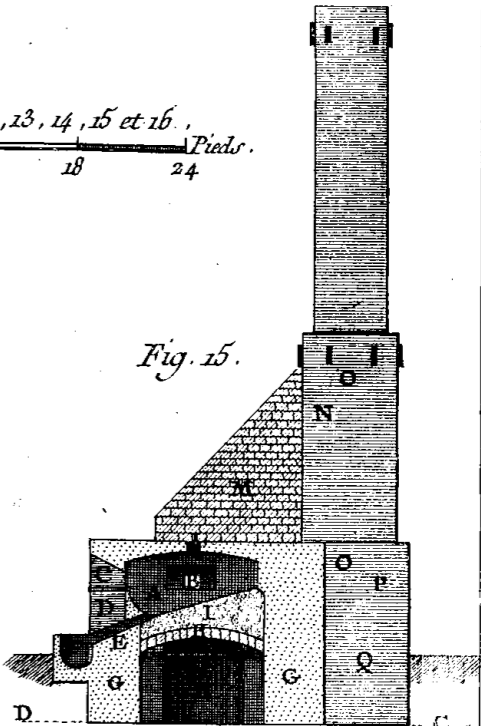
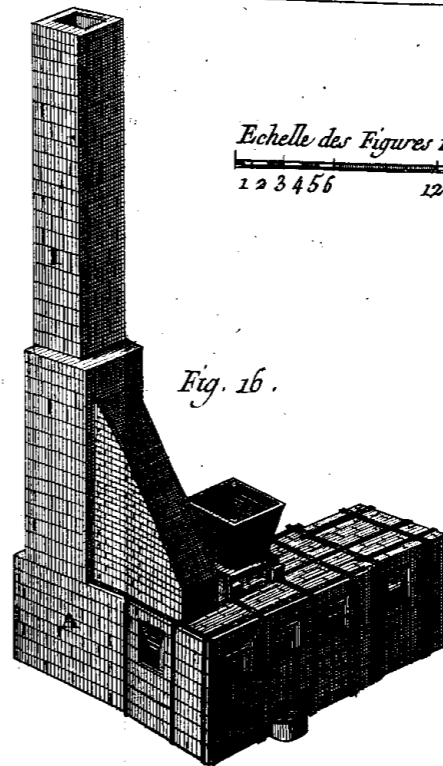


Fig. 6.

Echelle des Figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11. Pieds. 1 2 3 6 9 12 15 18 21 24



Echelle des Figures 12, 13, 14, 15 et 16. Pieds. 1 2 3 4 5 6 12 18 24



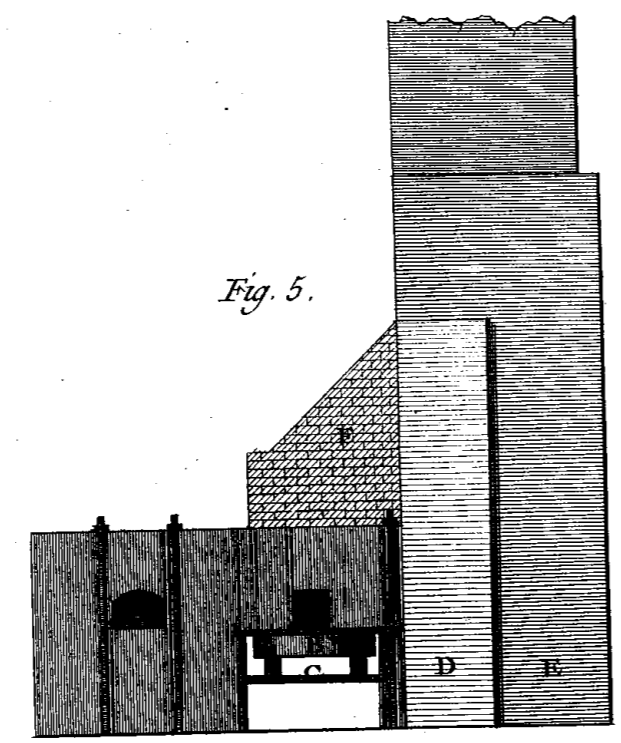


Fig. 5.

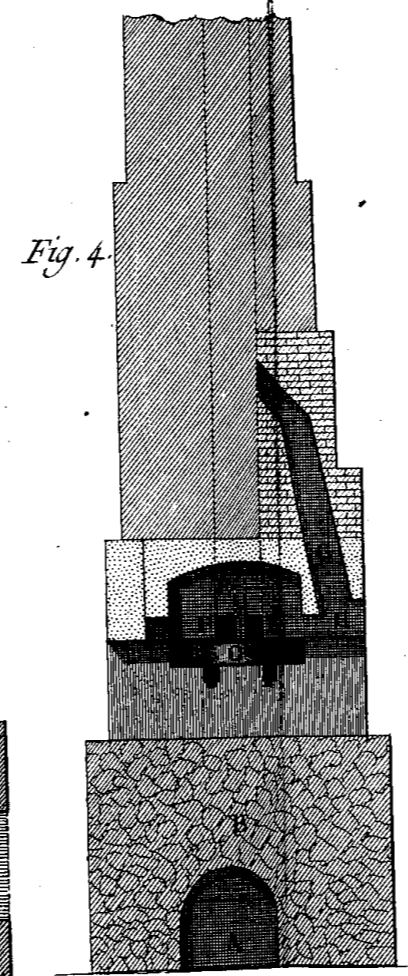
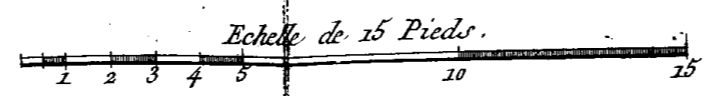


Fig. 4.

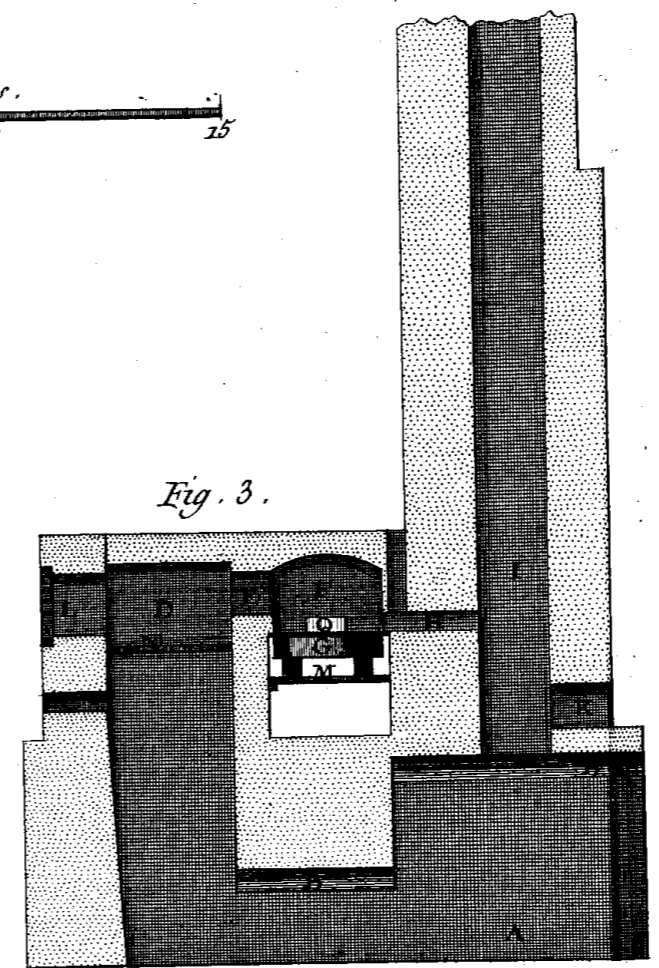


Fig. 3.

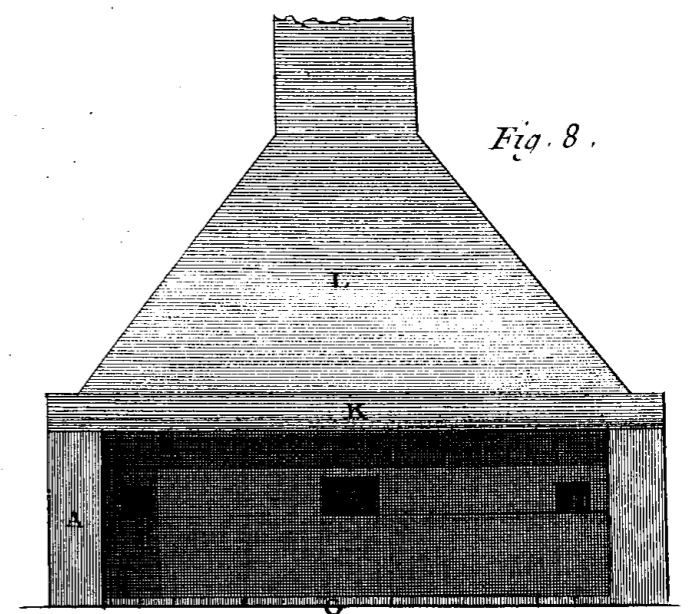


Fig. 8.

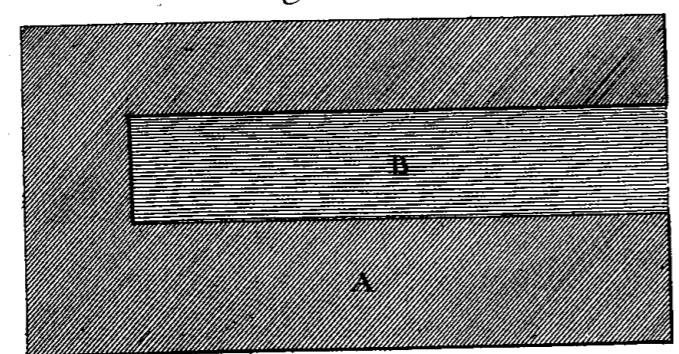


Fig. 1.ere.

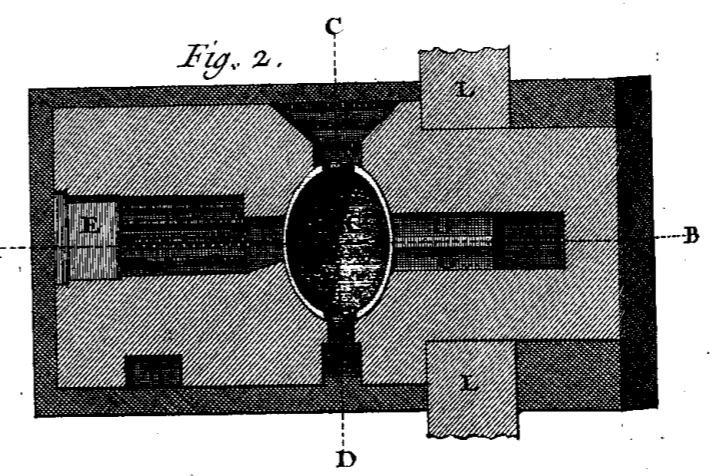


Fig. 2.

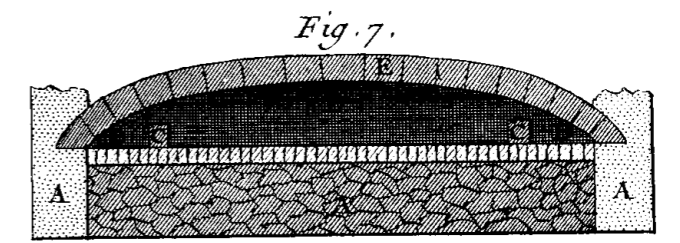


Fig. 7.

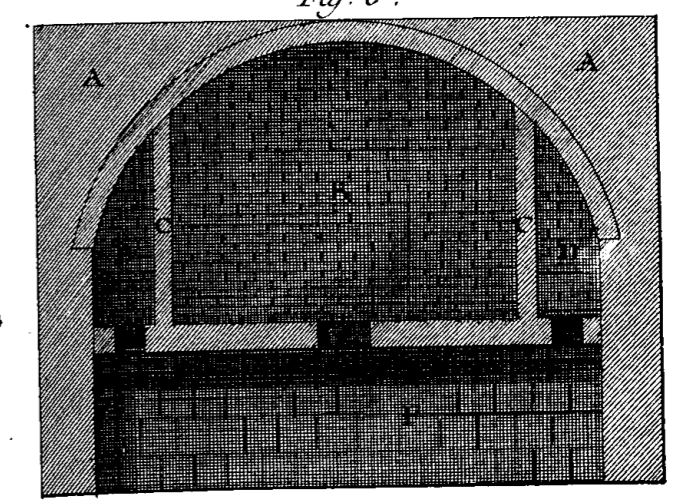


Fig. 6.