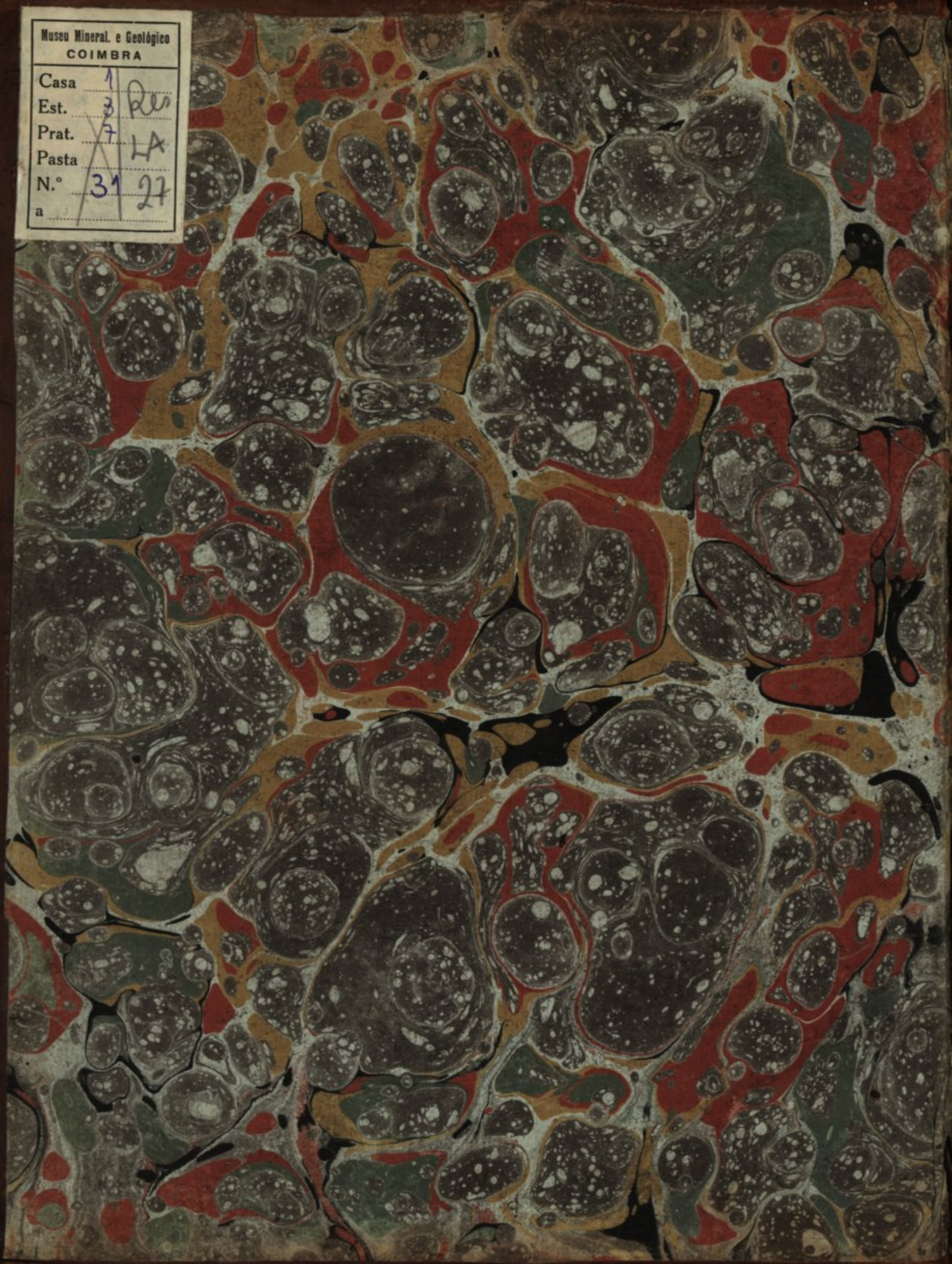
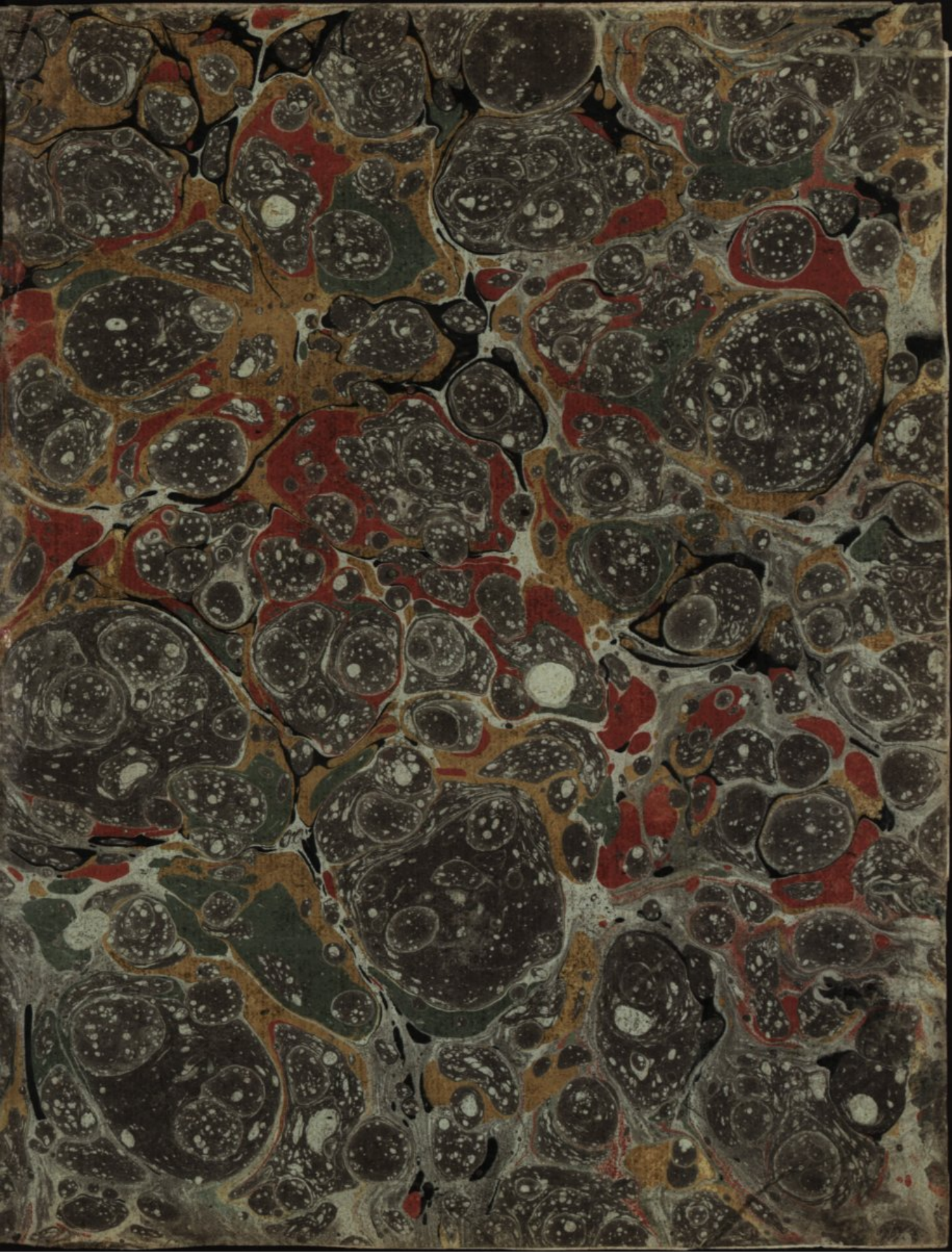
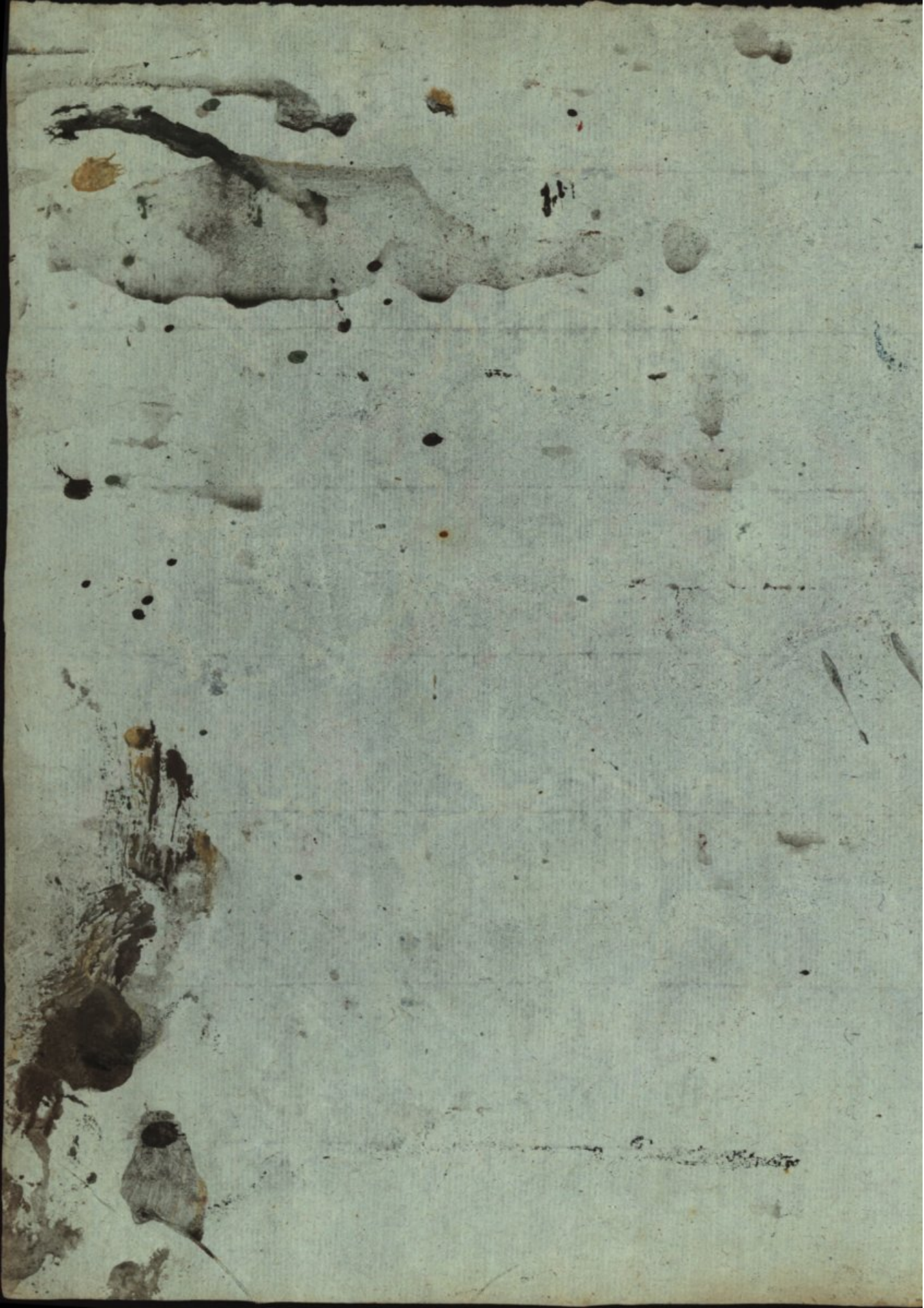


Museu Mineral. e Geológico
COIMBRA

Casa 1
Est. 3 Rev
Prat. 7 LA
Pasta
N.º 31 27
a









Ray

T R A I T É

T R A I T É

DE L'EMPLOI ET DE L'ÉTENDUE

DES MINES.

100

T R A I T É

DE L'EXPLOITATION

DES MINES.

T R A I T É

DE L'EXPLOITATION

DES MINES.

1782

T R A I T É
DE L'EXPLORATION
DES MINES.

T R A I T É DE L'EXPLOITATION DES MINES,

Où l'on décrit les situations des Mines, l'art d'entailler la roche & la substance des filons, de former les puits & les galeries, de procurer de l'air aux souterrains, d'en vider les eaux, d'élever les roches & les mines au jour, & de percer la terre:

A V E C

UN TRAITÉ PARTICULIER
SUR LA PRÉPARATION ET LE LAVAGE DES MINES.

Le tout traduit de l'Allemand par M. MONNET.



A P A R I S,

actions chez
rés n'ont pas

Chez DIDOT l'aîné, Libraire & Imprimeur, rue Pavée, près du
quai des Augustins.

M. D C C. L X X I I I.

AVEC APPROBATION, ET PRIVILEGE DU ROI.

1773

T R A I T É
DE L'EXPLOITATION
DES MINES.

On y décrit les situations des Mines, leur détail, la
roche & la substance des filons, de former les puits &
les galeries, de procurer de l'air aux souterrains, de
vider les eaux, d'élever les roches & les mines au jour,
& de peccer la terre:

A V E C

UN TRAITÉ PARTICULIER
SUR LA PRÉPARATION ET LE LAVAGE DES MINES.
Le tout traduit de l'Allemand par M. MONNET.



A P A R I S,
Chez Didot l'aîné, Libraire & Imprimeur, rue Pavée, près de
celle des Augustins.

M. D C C L X X I I I
AVEC APPROBATION, ET PRIVILEGE DU ROI.



P R É F A C E.

DE tous les Arts il n'y en a point où le défaut de connaissance soit plus préjudiciable que dans celui des mines : car un point mal réfléchi , l'établissement d'une machine mal entendue , peuvent causer la ruine d'une compagnie , & par conséquent la destruction d'une branche de commerce ; ce qui n'est malheureusement que trop souvent arrivé. Cependant le Gouvernement de France n'a rien négligé depuis bien long-temps pour se procurer des lumieres sur cet objet , & pour former des sujets capables de diriger des exploitations de mines , ou de communiquer les lumieres nécessaires pour cela. A ce dessein il a envoyé en différents temps des sujets chercher des instructions chez l'étranger. Les secours qu'il en a tirés n'ont pas été sans fruits ; mais des instructions isolées dans des Mémoires particuliers qui n'ont pas été exposés

au grand jour & mis à la portée de tous les Français ; n'ont pas produit tout l'effet qu'on pouvait s'en promettre. Quelques-uns même de ces Mémoires, ne contenant que la description de quelques pratiques particulières, relatives souvent au lieu seul où elles sont employées, ne peuvent pas être toujours suivis dans un autre lieu, à moins que les mêmes circonstances ne se présentent précisément. Mais montrer l'ensemble des principes fondamentaux d'une science, ou l'ensemble d'une suite d'opérations avouées de tous les peuples qui les ont adoptées, c'est, ce me semble, rendre un service plus important ; car par là on met à portée ceux qui peuvent en avoir besoin, de faire un choix convenable au cas qui se présente, ou de leur faire naître les idées nécessaires pour se diriger dans leurs travaux. C'est ce que j'ai osé entreprendre sur l'exploitation des mines d'après tout ce que j'ai vu en Allemagne, & d'après tous les ouvrages Allemands que j'ai pu me procurer ; & prenant pour base de mon travail l'ouvrage publié en dernier lieu (1769) par le College des Mines de Freyberg, j'ai rédigé du mieux que j'ai pu les matériaux sur la science de l'exploitation des mines dans cet ouvrage. Je suis

d'ailleurs bien éloigné de me flatter d'avoir tout exposé sur cet Art immense, & d'avoir fait un traité complet sur le plan indiqué; il s'en faut de beaucoup: un tel travail était au-dessus de mes forces. Ce n'est qu'un précis ou extrait des principes ou pratiques reconnues pour bonnes par tous les Auteurs d'après lesquels j'ai travaillé. Je n'ai rien pris que ce qui était évident, & que ce que j'ai senti être vrai: j'ai laissé ce qui m'a paru ne pouvoir être d'aucune utilité pour les Français, c'est-à-dire les coutumes, les explications & les dénominations des mots employés dans les mines en Allemagne; ce qui fait une grande partie de ces ouvrages. Le plan de celui-ci n'a point été prémédité: je ne m'y suis déterminé que par les considérations que j'ai été forcé de faire par la suite. J'ai senti que notre Nation ne pourrait retirer que très peu d'utilité de la plupart de ces ouvrages, ou de tous ensemble, s'ils étaient présentés sous la forme qu'ils ont dans la Langue Allemande. La manière de présenter les objets par les Allemands n'est pas la nôtre; ils mettent souvent à la fin ce que nous mettons au commencement; ils supposent aussi souvent dans le Lecteur assez de connaissance pour ne devoir pas s'étendre sur des sujets

qui, parmi nous, en méritent la peine ; & dans d'autres circonstances, ils semblent parler à des enfants, & entrent dans des détails inutiles ou tout à fait minutieux. D'ailleurs, presque tous leurs ouvrages de mines sont dépourvus absolument de méthode ; tout y est présenté par sentences ou par paragraphes, qui se rapportent les uns aux autres. De là ces répétitions, ou ces renvois qui dégoûtent le Lecteur : on est d'ailleurs accablé de noms & de définitions inutiles, & qui ne signifieraient rien parmi nous. Tout homme qui entreprend de travailler d'après des ouvrages Allemands d'arts ; doit s'armer d'assez de patience pour franchir des obstacles sans nombre qu'il rencontre. C'est aussi là le cas où je me suis trouvé, & c'est par cette raison que, si le Lecteur trouve des fautes ou des répétitions dans cet ouvrage, il doit me les pardonner. Il peut voir d'ailleurs ce que dit à ce sujet M. Hellot ; dans la Préface du premier volume du *Traité de la Fonte des Mines*, par Schlütter. Je puis dire encore que M. Hellot a eu plus de facilité que moi, en ce qu'il a trouvé des mots propres & connus dans les mines pour rendre les expressions Allemandes sur l'art de la fonte, au lieu que je n'en ai trouvé presque

aucun pour cette partie ; de sorte que je me suis vu contraint d'en imaginer ou d'en forger, que nos Mineurs adopteront si bon leur semble.

Parmi les ouvrages que les Allemands ont publiés sur la science de l'exploitation des mines, il n'y en a point de meilleur, ni qui méritât plus d'être rendu dans notre langue littéralement, que celui qu'a publié le College des Mines de Freyberg. Cependant, en le traduisant, je me suis senti arrêté par les mêmes difficultés dont je viens de parler, & j'ai été forcé d'abandonner mon projet, c'est-à-dire de le présenter en entier dans notre langue ; mais outre que cet ouvrage a toujours été le modele sur lequel je me suis réglé dans la composition de ce Traité, j'en ai pris toutes les planches qui représentent les machines & les charpentes les plus usitées dans les mines de Saxe, & qui sont en général les plus importantes dans l'exploitation des mines. Voici pourquoi j'en ai agi ainsi. Tous les Mineurs Allemands conviennent aujourd'hui que les charpentes & les machines en usage dans les mines de Saxe sont les mieux raisonnées, les plus simples, & les mieux fondées sur la nature des choses, & que la méthode d'exploiter les mines en Saxe

surpasse, quant à cet objet, toutes celles qu'on suit ailleurs. On fait que la première de toutes les parties dans l'exploitation des mines, est celle de l'économie : sans elle il est impossible de tirer tous les avantages que la Nature nous offre dans les mines ; & il ne s'agit pas tant d'avoir de belles machines qui frappent par leur composition, ou par leur mécanisme compliqué, établies souvent pour contenter l'amour propre, que de parvenir à produire le meilleur effet possible par le moyen le plus simple & le chemin le plus court.

L'exploitation des mines du Hartz, comparée à celle de Saxe, offre un exemple bien frappant de ceci. Le Hartz est plein de machines très curieuses & très multipliées, & il n'y a peut-être pas de cas dans l'exploitation de ces mines où l'on ne puisse réussir également bien avec les simples machines & charpentes de Saxe.

Pour compléter le plus que j'ai pu mon ouvrage, j'y ai ajouté deux Traités particuliers, l'un sur les percements, & l'autre sur la préparation des mines. Tous deux sont essentiels dans la science de l'exploitation des mines, & en sont des suites naturelles ou des parties nécessaires. Le premier n'est presque

qu'une traduction littérale; j'en ai fait la fixieme partie de cet ouvrage. Mais pour le second, étant de nature absolument différente, j'ai cru devoir l'en distinguer & en faire un ouvrage particulier. C'est le résultat, tant des observations que j'ai eu occasion de faire, que de ce que j'ai pu tirer des Auteurs Allemands. Il doit paraître aussi important aux Français que le premier, puisqu'il s'agit de retirer par lui le plus grand avantage possible de l'exploitation des mines. L'art de séparer les mines des roches, de les laver & de les approprier pour la fonte, peut être regardé, avec raison, comme le complément de l'économie des mines. Manquer à cet objet essentiel, c'est souvent perdre tout le fruit des autres travaux; & c'est avec raison que M. de Genfanne relève les défauts des Mineurs à cet égard, dans son Traité de la Fonte des Mines par le charbon de terre. Il fait voir combien l'ignorance ou l'impéritie est dangereuse dans la préparation & le lavage des mines. Un Directeur de mines qui ne connaît point assez la minéralogie & la maniere d'être des mines dans les roches, & un Bocardier ignorant, causent immanquablement la ruine de l'exploitation, puisque c'est de là qu'en dépend souvent tout

le profit. Telles sont toutes les exploitations fondées sur des mines pauvres, ou telles en apparence, mais dont les parties sont finement dispersées dans de la roche ou de la gangue. Cet ouvrage est, ainsi que le premier, un ouvrage absolument nouveau : il n'y a pas même en Allemagne d'ouvrages qui traitent complètement de la préparation des mines. Ce qu'il y a de mieux à cet égard se trouve à la fin du même ouvrage du College des Mines de Freyberg, & nous en avons fait notre profit comme du premier. Ces deux ouvrages, que nous présentons ici réunis ensemble, peuvent faire, en quelque sorte, le pendant du Traité de la Fonte des Mines, par Schlütter, publié par M. Hellot, aussi bien que de celui qu'a publié M. de Genfanne sur la Fonte des Mines par le charbon de terre. L'ouvrage que je présente aurait dû, selon l'ordre des choses, précéder le Traité des Fontes ; car il faut savoir extraire les mines & les minerais avant de songer à les fondre : il faut savoir trouver les mines, connaître les filons, avant d'établir des fonderies. J'ose même assurer que la partie qui concerne la recherche des mines est bien plus importante que celle de la fonte ; car c'est par elle qu'on règle celle de la fonte.

Cependant

Cependant nous n'avions rien encore sur cette partie que le peu qu'en a donné Lehmann dans ses ouvrages, traduits par M. le Baron d'Holback. C'est cette considération qui avait porté feu M. Gears à s'attacher sur-tout à cette partie, comme la plus importante aux Français. Je puis dire qu'il avait pour cela rassemblé de très grands matériaux : il possédait d'ailleurs très bien la machinerie des mines & la géométrie souterraine. Mais dans le temps que la Nation pouvait se flatter de tirer de grands secours de ses lumieres, une mort prématurée l'a enlevé à la fleur de son âge. Je me suis trouvé par là seul & le dernier élevé par M. de Trudaine pour le service du Roi. Ma partie naturelle était la métallurgie ; cependant sentant la nécessité de donner un pareil ouvrage à nos concitoyens, il m'a fallu faire diversion à mes travaux ordinaires pour m'appliquer à ceux-ci. M. de Trudaine me l'avait recommandé lors de mon départ pour l'Allemagne. J'ai fait ce que j'ai pu pour remplir ses vues à cet égard. D'un autre côté, M. Bertin desirait ardemment de voir paraître cet ouvrage. Le zele qu'il a pour cette partie de son ministere ne lui laisse négliger aucune occasion qui puisse tendre à la perfectionner. Encouragé par

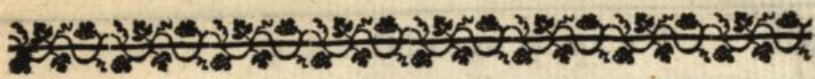
M. Bertin , j'ai revu mon ouvrage , & l'ai augmenté considérablement. Je souhaite qu'il soit pour d'autres une occasion de mieux faire.

Ce Traité de l'Exploitation des Mines est divisé en six parties. A la tête de chacune on trouvera un court exposé ou une espece de résumé de ce qui doit y être traité. Les personnes simplement curieuses , sans entrer dans de plus grands détails , pourront se satisfaire par la lecture de ces préliminaires. Pour ce qui est de la premiere partie qui traite des filons & des différentes situations des mines , elle leur paraîtra assez digne de curiosité pour mériter d'être lue en entier. Cette partie est , à proprement parler , l'exposé de la minéralogie en grand , & est une matiere absolument neuve en France. Je n'ai même pu , pour la composer , tirer que très peu de secours des Allemands , excepté de l'ouvrage de feu M. d'Oppel , Directeur général des Mines de Freyberg , qui traite de la géométrie souterraine. On y trouvera , à la vérité , quelques passages entièrement systématiques ; mais on me les passera aisément , si on considère qu'il était bien difficile d'éviter ce défaut dans une matiere aussi neuve que celle-ci , à moins de retrancher des observations qui en dépendent.

absolument; mais j'ai eu soin d'en avertir. D'ailleurs, ces passages feront peut-être naître d'autres idées que celles que quelques-uns de nos Naturalistes ont sur le même sujet. Ce qu'il y a de vrai, c'est que nos amateurs ne verront peut-être pas sans admiration que notre terre n'est pas un mélange confus & sans ordre, comme quelques-uns se sont avisés de le dire; mais qu'elle a une organisation qui lui est propre. C'est ce dont il est très important qu'un Mineur soit instruit; car c'est dans les parties organisées ou régulières de notre globe qu'il trouvera des mines, & non dans celles qui ne le sont pas. Au reste, nous avons écarté de cet ouvrage tout ce qui tenait trop aux préjugés, & j'espère que les Français, bien loin de m'en faire des reproches, m'en sauront gré. Enfin nous avons cru nécessaire de terminer cet ouvrage par une explication sommaire des planches, quoiqu'elles soient détaillées dans le corps de l'ouvrage. C'est ce qui est d'une nécessité indispensable, selon nous, dans tous les ouvrages fondés sur des figures. Si on veut en avoir une idée, on pourra l'avoir sur le champ en consultant cette espece de catalogue. Cette précaution était d'autant plus essentielle ici, que les figures sont souvent détaillées en

différents endroits de l'ouvrage, selon que l'occasion s'en présente ; mais j'ai eu soin d'indiquer par les chiffres les passages qui se rapportent à ces figures. Par là on aura un extrait de tout l'ouvrage, suffisant pour ceux qui n'ont pas le temps de s'instruire à fond de la matière & d'entrer dans de plus grands détails sur un objet qui n'est pas le leur.





T A B L E

D E S C H A P I T R E S

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

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

DE la situation des Mines, des Filons, des Veines,
des Couches & Amas, page 1

CHAPITRE PREMIER. Examen de notre Globe, pour ap-
prendre à distinguer les parties dans lesquelles courent
les filons, de celles dans lesquelles ils ne se montrent
pas, 3

CHAP. II. Explication de la nature & de l'état des mon-
tagnes à filons, 19

CHAP. III. Des filons, des veines, des amas & des cou-
ches, 30

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

CHAPITRE PREMIER. Des fouilles sur les filons en gale-
ries ou en puits, 61

CHAP. II, page 63. §. I. Maniere d'entailler la roche ou le
filon au ciseau & au marteau. Différentes manieres de
poursuivre l'exploitation des mines, ibid. §. II. Maniere
d'exploiter la roche & les filons au moyen de la poudre,
71. §. III. Exploitation de la roche ou filon au moyen
du torrèfage ou calcinage, 72

- CHAP. III. *Du percement des puits. Différentes manières de les étayer ou cuveler,* page 83
- CHAP. IV. *Des galeries. Différentes manières de les étayer & cuveler,* 108
- Addition sur le muraillement des galeries & puits,* 132

T R O I S I E M E P A R T I E.

De la ventilature des mines, ou l'art de procurer de l'air aux mines, 139

CHAPITRE PREMIER. *Moyens de distribuer l'air dans les mines par les percements,* 146

CHAP. II. *Moyens de distribuer l'air dans les mines, & d'y établir un courant d'air artificiellement,* 150

§. I. *Des tuyaux de bois ou canaux à vent, nommés aussi ventouses, ibid.* §. II. *Des soufflets & ventilateurs,* 152. §. III. *Du feu, ou emploi du feu pour renouveler l'air des mines,* 165

CHAP. III. *Moyens d'économiser l'air dans les mines,* 170

CHAP. IV. *Différents états de l'air dans les mines, & les variétés qu'il éprouve, selon la différence des saisons,* 172

Q U A T R I E M E P A R T I E.

L'hydraulique ou l'art d'élever ou d'épuiser les eaux des mines, 179

CHAPITRE PREMIER. *Epuisement des eaux des poursuites par la main des hommes,* 181

CHAP. II. *Etablissement des machines à faire mouvoir les*

<i>pompes au moyen d'une roue mue par l'eau,</i>	page 184.
§. I. <i>Maniere d'emplacer & de disposer la machine à pompes,</i>	186.
§. II. <i>Disposition & arrangement des pompes de la machine,</i>	194.
§. III. <i>Appareil de la machine avec des tirants horizontaux,</i>	207
CHAP. III. <i>De la pompe à feu,</i>	213

CINQUIEME PARTIE.

<i>De la sortie des roches & minerais des mines,</i>	215
CHAPITRE PREMIER. <i>Etablissement & détail d'un baritel à chevaux,</i>	218
CHAP. II. <i>Baritel à eau,</i>	223

SIXIEME PARTIE.

<i>Sur les percements par le moyen des tarières ou perçoirs,</i>	229
<i>Du perçoir nommé de montagne. Section premiere. Détail de ses parties,</i>	231.
<i>Section II. De la manœuvre & de l'usage du perçoir de montagne,</i>	243.
<i>Section III. De l'utilité du perçoir de montagne,</i>	251
<i>Description d'un petit perçoir nommé perçoir de terre,</i>	253
<i>Description d'un perçoir de puits,</i>	257

TRAITÉ de la préparation des mines, ou disposition des mines pour la fonte, page 265

CHAPITRE PREMIER. *Contenant quelques remarques sur les attentions qu'on doit avoir dans le commencement de ces*

XX TABLE DES CHAPITRES ET DES MATIERES.

<i>travaux. Essai de lavage des minerais pauvres,</i>	page 269
CHAP. II. <i>Exposition des différentes qualités des mines & minerais : nécessité de les connaître,</i>	271
CHAP. III. <i>Précautions préliminaires qu'il faut avoir pour parvenir à faire un triage exact & avantageux des minerais,</i>	275
CHAP. IV. <i>Maniere dont se fait le triage,</i>	281
CHAP. V. <i>Pilage des minerais à sec,</i>	288
CHAP. VI. <i>Séparage & lavage à la cuve,</i>	291
CHAP. VII. <i>Le bocardage des minerais. Description d'un bocard construit à la maniere de Freyberg. Exposition de la construction & de l'effet des bocards,</i>	299.
<i>Observations & remarques importantes sur le bocardage,</i>	311
CHAP. VIII. <i>Assemblage des eaux du bocard dans les fossés. Disposition de ces fossés,</i>	318
CHAP. IX. <i>Lavage & séparage aux tables,</i>	322
<i>Observation sur le lavage aux toiles,</i>	337

Fin de la Table.

TRAITÉ



TRAITÉ
DE L'EXPLOITATION
DES MINES.



PREMIERE PARTIE.

*DE la situation des Mines, des Filons, des Veines,
des Couches & Amas.*

COMME la Nature, pour la formation des minéraux, a déterminé des situations particulières; il faut nécessairement, pour parvenir à la Science Minéralogique, apprendre à connaître ces situations; elles consistent en couches, en amas, en fentes & en veines.

L'expérience journaliere nous apprend qu'on ne peut pas toujours juger par l'aspect ni par la situation des

lieux, de l'existence des filons. Cette connaissance exige un examen plus approfondi ; & d'après l'expérience des plus habiles Minéralogistes de nos jours, il résulte qu'on ne doit chercher les filons que dans les parties de notre globe qui paraissent & sont réellement régulières, que quelques-uns regardent comme de première formation ; tandis que d'autres parties de notre globe portent avec elles des marques visibles de dérangement & de bouleversement.

Ainsi nous diviserons notre globe, par rapport à notre objet, en deux états : l'un est régulier, primitif & antérieur ; & l'autre nouveau ou bouleversé. Dans le premier, nous chercherons les filons métalliques & les couches régulières ; dans l'autre, nous ne pourrons trouver ni filons, ni mines, mais seulement d'autres objets, tels que des tourbières, des crayeres, des matières inflammables. Ce sont ces deux particularités de notre globe que nous devons faire connaître d'abord.



CHAPITRE PREMIER.

Examen de notre Globe, pour apprendre à distinguer les parties dans lesquelles courent les filons, de celles dans lesquelles ils ne se montrent pas.

L'EXPÉRIENCE qu'on a acquise par les approfondissements, nous montre que notre globe est une masse de roche continue, qui n'est pas informe, comme beaucoup de celles que nous voyons à sa surface; au contraire, toute la régularité que nous désirons aux montagnes pour y trouver des filons, s'y montre. Mais comme cette roche primitive, qui forme le centre de notre globe, n'est point par-tout à notre disposition, c'est-à-dire, qu'elle se trouve trop éloignée & trop enfoncée au-dessous de notre surface pour y atteindre, nous n'en pouvons juger que par les parties qui sont à notre portée. Or celles-ci nous montrent par leurs couches une direction & un arrangement symétrique, qui nous annoncent leur union & leur continuité avec le tout de notre globe. Cette masse de roche a des inégalités qui s'élevent plus ou moins au-dessus de la surface de la terre, & donne par-là les montagnes primitives. C'est aussi cette considération qui a fait dire à plusieurs Minéralogistes Allemands que notre globe n'était autre chose qu'un rocher continuel, avec des inégalités, entre lesquelles s'étaient déposés des amas de roches étrangères & des terres. Il nous semble en effet que cette définition est très juste, & que, partant de là, on peut expliquer la qualité des différents terrains, & établir les distinctions qu'il y a entre eux, sans risquer d'être démenti

par l'expérience. C'est ce que nous développerons plus loin, quant aux montagnes. En attendant, nous allons continuer de présenter ce que l'observation a montré & montre tous les jours aux Minéralogistes, touchant la composition de notre globe.

D'après ce qui vient d'être dit, les parties qui ont été ajoutées à notre globe, ou qui sont de nouvelle formation, non seulement doivent se distinguer des autres reconnues comme primitives, mais même elles ne doivent pas faire partie du tout, c'est-à-dire qu'elles ne doivent pas faire continuité avec la masse de roche qui compose l'intérieur du globe; & c'est en effet une vérité tellement reconnue depuis long-temps, qu'on a distingué ces parties par les noms de transports, d'assemblages accidentels, &c. En un mot, quelques-uns divisent la composition du globe en deux, ou la distinguent en ancien & en nouveau continent. Les Allemands & les Français sont d'accord en cela; mais souvent les uns & les autres se trompent dans ces distinctions, & confondent quelquefois l'un avec l'autre: aussi quelques-uns de ceux qui ont observé la cause de ces erreurs, & reconnu qu'en effet il y a lieu de se tromper par des conformités apparentes entre les parties primitives & secondaires, ont cru devoir distinguer les parties d'une autre formation, qu'ils ont nommée formation intermédiaire. Nous ne nous arrêterons pas à discuter si cette opinion est bien fondée ou non; cela même paraît inutile pour notre objet: il nous suffit de bien distinguer les parties dans lesquelles on peut trouver les filons, de celles dans lesquelles on ne les trouve pas. Or un œil accoutumé à ces

observations, malgré la ressemblance qui se trouve entre les unes & les autres de ces parties, saura bien faire cette distinction. En effet, le rocher continu de notre globe montre dans l'assemblage de ses parties, comme nous venons de le dire, une espece de régularité qui ne se dément jamais ; & à quelque approfondissement qu'on soit parvenu jusqu'ici, on n'a jamais rien vu de contraire à cette regle : bien loin de cela, on a toujours eu lieu de se persuader de plus en plus de cette vérité. Une portion de cette roche, observée géométriquement, donne à comprendre qu'elle a une direction juste vers un centre ; & le tout ensemble paraît en avoir un autre commun, qui est celui de notre terre, où toutes les lignes de direction de ces différentes parties vont se terminer & se perdre.

Toutes les parties de roches observent cette regle par rapport au tout, mais avec quelques variétés & différences qui au fond reviennent au même. Ces variétés sont au surplus entre elles, ce que sont les variétés des autres parties de ce vaste univers par rapport à leur but, ou point commun : la regle générale se retrouve toujours à travers ces variétés. Or ces différences & ces variations dans les parties qui composent le rocher de notre globe, sont un peu plus ou un peu moins d'élévation, d'obliquité, ou de perpendicularité.

Les plus petites parties des roches montrent aussi entre elles la même différence & la même variété ; on les voit plus ou moins inclinées entre elles. Mais il faut observer que tout va par des gradations insensibles, en se changeant ou se rétablissant dans le même ordre ; & sur un espace,

par exemple, de deux cents pieds de profondeur, on voit l'arrangement de la roche insensiblement se rétablir dans le premier ordre qu'on l'a observé, ou se changer dans un autre. Dans le premier cas, on a coutume de dire que la roche se remet; & dans le second, qu'elle se détourne.

Quant aux petites parties composant le rocher général dont nous venons de parler, l'observation constante des Mineurs Allemands les leur a toujours montrées sous deux dispositions générales, en couches minces ou feuillets appliqués les uns contre les autres, selon des lignes plus ou moins obliques, sous le nom d'*übergesetzt*, & en feuillets ou couches appliqués les uns sur les autres, allant selon des lignes qui approchent plus ou moins de l'horizontale, nommés *aufgesetzt*. Il est vrai qu'il y a des parties de roches dans lesquelles on ne peut pas remarquer si exactement ces deux distinctions; il y en a même où les couches sont tellement confondues les unes avec les autres, qu'elles semblent former un tout continu. Cependant, quand on observe ces parties de près, on aperçoit des feuillets; & toute la différence qu'on y trouve, c'est qu'ils sont plus ferrés les uns contre les autres.

C'est donc d'après ces caractères, & d'après ceux qui ont été expliqués précédemment, qu'on peut reconnaître les roches primitives ou roches à filons; & à ceux-ci nous ajouterons encore, ce qui n'est pas moins important, l'état humide où sont toutes ces roches. Tout le rocher de notre globe, dit un excellent Auteur Allemand, est pénétré entièrement d'eau, & humecté plus ou moins par-tout. Nous trouvons, ajoute-t-il, dans les plus grandes

profondeurs, & de plus en plus, des sources, des veines d'une eau vive & abondante. Ce n'est pas que les autres parties de notre globe ne soient en quelques endroits bien humectées; mais cette humectation n'est point générale: on apperçoit que l'eau y est sans ordre, & disposée accidentellement; au lieu que dans les roches primitives, outre que l'humectation, comme nous venons de le dire, est générale, on apperçoit des veines d'eau, ou des cavités dans lesquelles elle court, & où elle s'augmente d'une infinité d'autres veinules même imperceptibles à la vue. Quelle est l'origine, & d'où proviennent cette humectation générale & ces veines d'eau? C'est ce qui pourrait être encore mis en problême, quoique l'expérience nous montre d'ailleurs que les sources sont produites par les eaux extérieures, c'est-à-dire, par les pluies, les neiges, &c. car non seulement, comme l'atteste l'Auteur cité, & plusieurs autres, on trouve toujours de plus en plus ces veines d'eau abondantes à mesure qu'on descend dans le globe; mais on en voit souvent qui viennent de bas en haut. Ce n'est point ici le lieu de discuter cette matière qui trouvera sa place plus justement ailleurs (a). Nous ferons seulement remarquer que, comme le thermometre montre cette eau dans tous les approfondissements à peu près du même degré de température, on en peut tirer un argument contre le système de plusieurs Minéralogistes Allemands, entre autres de M. Justi, qui prétendent, aussi-bien

(a) Voyez notre nouvelle Hydrologie, dans laquelle on trouvera des détails sur cet objet.

que M. de Mairan en France, qu'il existe un feu au centre de la terre. Il me semble que si cette opinion étoit fondée, à mesure qu'on descendrait plus avant dans notre globe, & qu'on approcherait davantage du centre de la terre, on devrait trouver que la température augmente en chaleur. C'est cependant tout le contraire; car à mesure qu'on descend & qu'on s'éloigne de la température de l'air extérieur, on sent plus froid ou plus chaud, selon l'état où l'air extérieur se trouve. Il y a donc lieu de croire que le degré de température, dans toute la masse de notre globe, est le même à peu près. Il est bien vrai que par l'impossibilité où nous sommes d'exister sans air, & de descendre dans le globe sans y amener de l'air extérieur, nous ne pouvons pas espérer de déterminer ce point avec précision; mais les preuves que nous tirons par comparaison peuvent bien établir cette opinion solidement. Ce n'est pas, au reste, que nous n'ayons le témoignage d'une infinité de sources chaudes qui jaillissent en beaucoup d'endroits de notre globe, & qui prouvent l'existence d'une chaleur souterraine; mais il s'agit de savoir si ces eaux sourdent de l'ancien continent, ou des lieux à filons. Or nous trouvons souvent que non, & nous tirons même par elles la preuve de l'existence d'un lieu de seconde formation; en un mot, appartenant au second état de notre globe.

Nous ne nous sommes arrêtés à discuter cet objet, que parcequ'on a voulu établir pour cause de la formation des mines, cette prétendue chaleur centrale. Les preuves du contraire acquerront plus loin un plus grand degré
de

de force, en parlant du second état de notre globe. En attendant, continuons d'observer l'ancien, jusqu'où les observations peuvent s'étendre.

Etant assuré que le rocher primitif de la terre n'offre par-tout que des eaux, & un degré de froid inférieur au terme de dix degrés du thermometre de M. de Réaumur, on ne peut pas en conclure raisonnablement que la formation des mines & des filons soit l'ouvrage du feu, ni qu'aucune vapeur (autre hypothèse avancée par M. Lehmann & M. de Justi) puisse y avoir contribué en quelque chose (a).

D'après tout cela, que pourrons-nous dire, si nous voulons expliquer la formation des roches & des filons, sinon que le tout est l'ouvrage de la crySTALLISATION, ou d'une espèce de crySTALLISATION dans laquelle il semblerait qu'il y aurait eu beaucoup de parties seulement délayées & déposées, & d'autres comme crySTALLISÉES au moyen de l'eau; ce que d'autres nomment aussi concrétion? Quoi qu'il en soit, nous ne dirons pas, comme M. d'Oppel, & M. Delius d'après lui, que c'est

(a) J'atteste ici, d'après l'expérience des vrais Minéralogistes, & de ceux, en un mot, qui sont habitués à descendre dans les mines, qu'il n'existe aucune sorte de vapeur naturelle dans les mines métalliques, que celles qui y sont produites par l'exploitation elle-même (voyez la seconde Partie), & qu'on trouve de l'eau & du froid par-tout. Il est vrai que, dans les mines de charbons, il se montre quelquefois des moffettes; mais il faut bien distinguer ces mines à cet égard des mines métalliques. C'est pour n'avoir pas fait cette distinction, qu'on a été induit en erreur.

l'effet d'un simple desséchement ; car pour établir une base solide à ce système, il faudrait prouver, ou au moins rapporter quelque raison qui pût faire croire qu'il y ait eu un temps où le desséchement a été complet, parcequ'il n'est pas possible, à juger des choses par l'état où elles sont aujourd'hui, de croire que la matière, pour former les roches, ait pu se solidifier au point où elles le sont ; de s'écartier ensuite, & de se diviser pour destiner des fentes à la formation des mines. Cependant, M. d'Oppel compare la formation du roc & de ses fentes à un morceau d'argille, qui, en se desséchant, s'écarte & se divise. Il est bien vrai que cette explication a paru jusqu'ici la plus satisfaisante de toutes. Néanmoins, si M. d'Oppel eût voulu faire usage, en cette occasion, de ses grandes connaissances en géométrie, je doute qu'il se fût contenté si aisément de cette explication. En effet, lorsqu'on fait dessécher un morceau d'argille, il se fend, il est vrai ; mais ces fentes, outre qu'elles n'observent aucune régularité, ne prennent aucune direction, ni inclinaison déterminée ; elles sont confuses. Il est encore douteux, d'après cette expérience, que les roches aient pu se solidifier aussi fortement, sur-tout acquérir un grain fin, ferré & cristallin ; car l'argille, desséchée comme on voudra, n'a qu'une apparence terne, des grains inégaux & même friables. Il se peut, au reste, que la comparaison soit imparfaite, & que les choses en grand soient à cet égard fort différentes. Ainsi, en formant ces difficultés contre cette opinion, je ne suis pas porté à la nier totalement ; mais je suis plus disposé à croire que la formation des roches

Formation
des roches.

est due, sinon à une crÿstallifation totale à la maniere des sels, du moins à une espece de crÿstallifation, dans laquelle les parties de la matiere se joignent selon leur rapport & leurs qualités, & laissent entre elles des intervalles, des fentes régulières, parcequ'elles s'arrangent régulièrement les unes avec les autres. Alors, on n'a pas besoin, pour expliquer cet effet, d'avoir recours à un dessèchement total; car on sait que la crÿstallifation ne se fait pas dans une matiere trop dépourvue d'humidité, & qu'elle n'a lieu qu'autant que les parties sont suffisamment étendues dans l'eau, & bien dissoutes. Au moins, si on trouve des raisons pour nier la formation des roches de cette maniere, on ne le pourra pas certainement quant à la formation des matieres qui remplissent les filons. Il est bien certain qu'elles portent, au moins quelques-unes, toutes les marques d'une crÿstallifation parfaite; car quand ce ne serait pas par rapport au tissu fin & homogène qu'on y remarque, on ne peut pas faire autrement que d'en convenir par rapport à la régularité des crÿstaux, tant de ceux de quartz & de spath, que de ceux des mines mêmes. Ce n'est point ici le lieu de nous étendre davantage sur ce dernier objet, dont il sera traité plus amplement ailleurs.

Je n'insisterai pas plus long-temps sur la formation de notre globe, pour ne point m'écarter de mon objet; par conséquent, je suis encore moins disposé à discuter avec M. d'Oppel, & les autres Auteurs Allemands, si les inégalités ou les élévations du rocher général sont l'effet du Déluge de Moÿse ou non. On voit bien aisément que, si l'on n'admet aucune distinction entre ces montagnes &

Formation
des filons.

CHAPITRE
des crÿstaux
des filons

les parties intérieures du globe dont elles paraissent être une continuation, elles doivent aussi avoir la même origine, & dater de la même époque : conséquemment elles doivent être réputées, ainsi que le tout, de première formation; & ce serait en vain qu'on chercherait la cause particulière de la formation de ces montagnes.

Si, d'après tout ce qui vient d'être dit, on ne peut pas distinguer aisément l'ancienne partie de notre globe de la nouvelle, ou la patrie des filons de celle qui n'est qu'accidentelle, nous ajouterons ici que, pour y parvenir, on doit observer si le lieu est montagneux, & si les élévations ou montagnes s'élèvent insensiblement, & si elles tiennent à une chaîne considérable, ou si c'est un pays qui, sans être montagneux, est coupé de temps en temps par des vallées. On peut être assuré qu'un tel pays est de première formation, ou la patrie des filons : mais pour en être encore plus certain, il faut examiner la roche. Si on la trouve, comme il a été dit ci-devant, en couches ou en feuillets, & qu'on y observe en même temps de la régularité & du penchant, la preuve sera aussi complète qu'il est possible.

Caractères
distinctifs des
lieux anciens.

Maintenant nous allons passer à la considération de l'autre partie ou qualité de notre globe, ou de ses parties accidentelles, qu'on peut appeler les nouveaux continents. Celle-ci, comme il est aisé de le sentir d'après ce que nous avons déjà dit, ne doit pas pénétrer fort avant dans la terre, & ne doit être formée que des parties ajoutées çà & là à sa surface, souvent sans avoir aucun rapport, aucune correspondance entre elles. Par la même raison, elles ne

doivent pas avoir une grande connexion avec l'ancien continent. En effet, en y jettant un coup d'œil attentif, on s'apperçoit d'une distinction qui ne peut être méconnue; sur-tout dans les parties qui se trouvent isolées, telles que sont les montagnes que l'on rencontre comme plantées au milieu des plaines. Cette distinction est encore moins douteuse dans les parties terreuses ou divisées qui combrent les intervalles ou les vallées du globe. Celles-ci ne sont que des terreaux, ou des débris des roches. Il est vrai qu'il y a des chaînes de montagnes, ou parties de ces chaînes, qui, observant une espèce de régularité, sont très difficiles de loin à reconnaître pour être de la dernière partie du globe.

On voit donc que les parties accidentelles de la terre sont de deux espèces; de parties solides, ou de parties molles, qui sont ou en montagnes, ou en plaines. La composition des montagnes de cette espèce, comme nous le verrons plus loin, est sans ordre; & n'est le plus souvent même qu'un amas confus, & par cela même très aisé à connaître & à distinguer de l'ancien continent.

Quant aux terreaux ou plaines, ils ne sont pas tout-à-fait formés irrégulièrement: ils ne sont pas non plus composés de bancs & de couches régulières, comme on a voulu nous l'affurer; & il faut se méfier beaucoup des pompeuses descriptions qu'on en a faites. On trouve, en approfondissant, il est vrai, dans ces parties, des couches assez régulières plus ou moins puissantes (a); mais souvent

(a) Par le mot puissance, qui est l'expression minéralogique, il faut entendre largeur & épaisseur.

elles n'observent pas fort long-temps cette régularité. En les poursuivant à quelques toises, à droite & à gauche, on voit qu'elles se confondent au point de ne plus se distinguer ni l'une ni l'autre.

Comme nous ne reviendrons plus sur cet objet-ci, nous allons nous y arrêter plus long-temps que nous n'avons fait sur ceux qui précédent.

Nous remarquerons, en premier lieu, que cette espede d'arrangement dont nous parlons annonce une révolution dans la condition de notre globe, qui ne peut pas s'être passée dans un moment, ni dans un temps de trouble, comme on nous peint le Déluge de Moÿse. Il a fallu que ce changement fût dirigé selon un certain ordre, & des regles que nous ne connaissons pas, à la vérité, mais que les exemples qui sont sous nos yeux ne nous permettent pas de regarder comme l'ouvrage du hasard. Je rapporterai à ce sujet ce que j'ai déjà exposé à la fin de la Minéralogie de Cronstedt (a), où j'ai considéré cette époque comme un renouvellement de la nature, où les débris des parties de notre globe étaient rassemblées de maniere qu'il en naissait de nouveaux continents. C'est dans ce temps que nous pouvons placer la formation des couches dont nous

(a) Il y a long-temps que je traduisis cet excellent Ouvrage, que j'augmentai considérablement, dans la vue d'être utile à mes concitoyens; mais pendant mon voyage en Allemagne, j'ai été prévenu par l'impression qu'on a faite en France d'une traduction de cet Ouvrage sur l'ancienne édition, remplie de fautes & de contresens. Dans cette circonstance, j'ai changé le plan de mon Ouvrage; je l'ai beaucoup augmenté, & l'ai divisé en plusieurs parties. J'ai déjà publié la

parlons. Quoi qu'il en soit de ces explications, qu'on ne prendra, au reste, que pour ce qu'elles valent, c'est-à-dire que pour des conjectures, on ne peut pas nier qu'il ne se soit passé quelque chose d'à peu près semblable; car, quand on considère les choses sous le point de vue que nous avons présenté précédemment, c'est-à-dire, que la base fondamentale de notre globe n'est qu'un rocher qui a de grandes inégalités, & que ces grandes inégalités laissent entre elles des espaces plus ou moins grands, on appercevra tout de suite que ces grandes fentes n'ont été remplies & comblées que par la suite, ou dans une autre époque, par les débris de ce même rocher, ou par les résultats de la destruction des êtres qui l'ont habité.

Les sables, qui ne sont que les débris des rochers, les tourbes, les terreaux, les parties bitumineuses & inflammables, les coquillages, les ossements qu'on rencontre bien communément en approfondissant dans ces parties, ne laissent aucun doute là-dessus. Quant à l'autre point de vue sous lequel nous envisageons cette révolution, c'est-à-dire dans l'action génératrice qui a formé d'autres corps de ces débris, les roches coquillères, certains marbres, les chytes, & sur-tout les argilles, en sont la preuve.

partie de mines, comme la plus intéressante & la plus utile à nos Mineurs Français, sous le titre d'*Exposition des Mines*. J'y ai joint plusieurs notices sur les mines les plus curieuses que j'ai vues, & une dissertation sur le traitement des mines de cuivre, par M. Cancrinus, homme savant & expérimenté dans l'art des mines. Ce petit Ouvrage se vend chez Edme, Libraire, rue Saint-Jean-de-Beauvais, & chez Didot le jeune.

Ces matieres, à l'imitation de l'ancien continent de notre globe, observent un certain ordre. Les couches d'argille observent quelquefois un certain degré d'inclinaison avec le plan de l'horizon : quelques-unes même ont une espece de toit & de lit, ou sont fermées entre deux couches de sables; elles sont aussi quelquefois baignées dessus & dessous par des eaux qui y coulent en ruisseaux (1).

On peut juger de la grande profondeur des fentes du rocher général & primitif, ou de la profondeur qu'il y a entre les élévations de l'ancien continent, par les profonds percements qu'on a faits à travers ces terrains nouveaux, sans trouver autre chose que des couches ou amas de terre. M. de Merfenne parle, dans ses Phénomènes hydrauliques, d'un grand puits fait en Hollande, de 232 pieds de profondeur perpendiculaire, dans l'étendue duquel on ne trouva autre chose que des lits de sable, d'argille, de craie, &c. Il en a été de même dans le percement du puits des Invalides à Paris; ce qui fait juger que ce canton, ainsi que la Hollande, est une grande vallée comblée de terreaux.

Quelques Auteurs ont voulu comprendre aussi dans le nouveau continent les mines de charbon, parcequ'ils se sont persuadés que la Nature, dans la première époque du regne minéral, c'est-à-dire dans la formation du rocher général, n'a point produit de matiere inflammable; & ils regardent cette substance comme n'ayant été formée

(1) Telles sont quelques couches d'argille que j'ai remarquées près de Forges, exploitées au profit de la Compagnie des Glaces de Saint-Gobin.

que par les débris des deux autres regnes. Je ne discuterai point ici la valeur de cette opinion, ni jusqu'où elle peut avoir de fondement : ce qu'on peut dire, c'est que la Nature formant dans les filons du soufre & d'autres matieres inflammables, on ne voit pas plus de difficulté dans la formation des mines de charbon, que dans celle des métaux. Quant à la direction & au penchant des mines de charbon, elles ne montrent pas moins de régularité dans leur genre, que les filons de mines métalliques. Il est vrai que leur roche, c'est-à-dire celle qui les enveloppe, est presque toujours chyteuse; & les Minéralogistes sont accoutumés à regarder ces especes de roches comme de seconde formation; les empreintes de plantes & d'animaux qu'on y remarque achevent de les persuader. D'autre côté, on ne peut pas nier qu'il n'y ait aussi des mines de charbon dans des montagnes régulières & primitives (a).

Enfin une troisième opinion est que les mines de charbons ne sont dues ni à la première formation, ni à la seconde dont nous avons parlé, mais à une troisième qui est génératrice, & qui produit de nouveaux corps. Je ne discuterai pas non plus la valeur de cette opinion étrangère à notre objet. Il nous importe peu à présent d'établir plus ou moins de révolutions pour développer la condition de notre globe : mais il est très essentiel d'en reconnaître deux; une primitive, qui a formé le rocher général de la

(a) Les mines de charbon de Fins en Bourbonnais en pourraient servir de preuves; non seulement elles se trouvent dans un lieu de première formation, mais encore elles sont dans un vrai granit.

terre, la patrie des filons; & une seconde, qui a ramassé & disposé les nouveaux continents en l'état où ils sont. La première sera, si l'on veut, la Création décrite par Moïse, ou sera due à la grande époque que nous avons nommée dans notre Minéralogie, *renouveaulement de la nature*; & la seconde sera l'époque que nous y avons nommée *intermédiaire*: & joignant ici l'effet des volcans, des tremblements de terre, comme des causes qui modifient aussi d'une autre part la surface de notre globe, nous finirons ce premier Chapitre, pour passer à l'examen des élévations de la terre, c'est-à-dire des montagnes.



CHAPITRE II.

DES MONTAGNES.

Explication de la nature & de l'état des montagnes & filons.

COMME nous avons divisé la composition de notre globe en deux états, de même aussi nous diviserons les montagnes en premières & en secondaires.

Dans les premières, que nous n'avons considérées ci-devant que comme des prolongements de la masse générale du globe, & que nous nommons régulières, on doit trouver les filons; dans les secondes, on ne doit s'attendre qu'à trouver des roches entassées les unes sur les autres, ou formées des débris des autres continents.

Les montagnes régulières & les irrégulières ne sont pas tellement distinguées les unes des autres qu'on ne puisse quelquefois les confondre ensemble; c'est sur-tout lorsqu'elles font partie du même continent, ou qu'elles se touchent, ainsi que nous en donnerons plusieurs exemples. Cependant, comme il a été dit précédemment, quand on les examine de près, on voit la différence qu'il y a entre elles dans leur arrangement & dans leur composition.

Les premières se distinguent, non seulement par leur arrangement symétrique, mais encore en ce qu'elles ne sont pas si hautes (a); ce n'est le plus souvent que des

(a) Il faut bien faire attention ici que quand nous disons que ces montagnes ne sont pas des plus hautes, nous n'entendons parler que des montagnes régulières, intactes & sans dérangement, en un mot, celles dans lesquelles se trouvent les filons; car nous aurons occasion

élévations qui s'amincissent peu à peu, ou ce qu'on nomme montagnes douces; en un mot, comme nous venons de le dire, des prolongements, lesquels s'étendant fort au loin, forment aussi des chaînes qui laissent entre elles de grandes vallées comblées de terreaux. Ces chaînes de montagnes sont ainsi placées sur notre globe à des distances plus ou moins éloignées les unes des autres, & leurs intervalles forment des plaines; aussi peut-on être assuré que dès qu'on aperçoit une grande plaine, on trouvera bientôt à droite ou à gauche des montagnes à filons. On s'en appercevra sur-tout, lorsqu'on verra le terrain s'élever insensiblement, & qu'enfin on arrivera à un endroit où la roche commence à se montrer à nud, ou couverte de très peu de terreau. Alors on ne manquera pas de rencontrer des vallées plus ou moins profondes qui couperont le pays. La roche qui se montrera dans les côtés de ces vallées sera régulière, c'est-à-dire qu'elle sera formée en couches, ainsi qu'il a été expliqué dans le chapitre précédent; & enfin, avec de plus grandes recherches & de plus grandes attentions, on appercevra peut-être des fentes ou des filons. Quelquefois on trouve qu'une telle disposition de pays ne change point, c'est-à-dire qu'elle ne se réduit point en hautes montagnes, si ce n'est à une distance fort éloignée. Tel est le pays de Freyberg en Saxe. En partant de Dresde pour y aller, on s'éleve

d'observer plus loin qu'il y a beaucoup de montagnes régulières ou primitives, qui sont fort hautes, au moyen des parties détachées & entassées les unes sur les autres sans ordre.

insensiblement : le terrain s'amincit peu à peu jusqu'à ce qu'enfin la roche paraisse à découvert, & que le pays se montre coupé par des vallées. Tel est aussi le pays de la Basse-Bretagne; & nous ferons remarquer que jamais lieu à mine ne peut mieux se comparer que le pays de Poul-laouen à celui de Freyberg, à la différence près que le terreau est un peu plus épais dans le premier. Au reste, il est coupé de même par des vallées, & parsemé d'élévations douces & insensibles; aussi trouve-t-on dans l'un & dans l'autre des filons puissants.

D'autre part, on observe de ces chaînes de montagnes dont nous venons de parler, qui se forment plus ou moins rapidement, telles que les Vôges, celles qui séparent la Saxe de la Bohême: il ne s'ensuit pourtant pas qu'on soit en droit d'affirmer que toutes les montagnes soient du premier genre. La chaîne des Vôges peut seule nous en présenter un exemple frappant. Vers Giromagni & Sainte-Marie, on ne trouve point d'autres montagnes que des montagnes à filons; & en face de Strasbourg & de Landau, il y a plusieurs montagnes qui sont du second ordre. La vallée de Klingenthal sur-tout en présente un exemple bien sensible. Lorsqu'on y entre, on apperçoit dans le plus profond de la vallée, de temps en temps, de véritables roches primitives: mais peu à peu, en s'élevant, les choses changent; on n'apperçoit plus que des amas de pierres entassées sans ordre, même des pierres usées ou *galets*, qu'en terme de mineur on appelle *marrons*. En avançant un peu plus dans cette vallée, on n'apperçoit plus des deux côtés que des montagnes composées de ces sortes de pierres, mais

si bien liées les unes aux autres par un sable rouge, qu'on croirait qu'elles ont été ainsi rassemblées avec un ciment fait exprès. Cependant on ne trouve point dans ces montagnes des coquillages, ni aucune sorte de débris d'animaux & de végétaux : d'où l'on voit que la règle générale que M. Delius & autres ont voulu établir, que dans toutes ces sortes de montagnes on trouvait des débris d'animaux & de végétaux, souffre beaucoup de difficultés. Comment, au reste, est-il possible que de pareilles montagnes aient été formées au milieu & parmi celles de la première époque? C'est ce qui est très difficile à comprendre. Ce n'est pas d'ailleurs en cela seul que se borne l'étonnant & l'incompréhensible sur cet objet. On voit de hautes montagnes, & même des plus hautes, qui ont à leur sommet des marques bien visibles de désordre & de bouleversement. On ne doit pas non plus chercher des filons dans cette espèce de montagnes. Tel est aussi le haut des Alpes & des Pyrénées, & des montagnes de la Suisse, sur lesquelles on remarque des masses énormes de roches entassées les unes sur les autres, couvertes souvent par une croûte de terreau; mais très souvent aussi on y en voit de nues. Ces masses diffèrent même des roches qui composent les montagnes à filons, en ce qu'elles ne montrent que rarement des divisions, & ces divisions ne se montrent pas dans le même sens des fentes & veines des roches à filons : ces fentes ne sont autre chose que la distinction qu'il y a entre l'une & l'autre de ces roches. On en voit des masses énormes qui semblent être continues & homogènes. M. Vallerius, qui a vraisemblablement observé ces mêmes sortes de roches en Suede, dit dans ses

Eléments de Métallurgie, qu'elles sont la plupart du temps sphériques ou cylindriques. Lorsque l'eau a dégradé en quelque endroit la croûte de terreau qui les couvrait, on apperçoit le désordre dans lequel elles sont placées; & souvent on a par-là des aspects affreux, & des masses énormes qui semblent menacer par leur chute d'écraser les passants. C'est ce qu'on voit dans les gorges ou coupures de ces montagnes, dans les Alpes, les Pyrénées & dans la Suisse. Je n'irai pas plus loin sans rapporter une autre opinion que cette considération a fait naître, que j'avais adoptée moi-même, & contre laquelle je n'ai point encore trouvé de raison contradictoire. Elle consiste à regarder ces rochers comme le résultat d'un renversement & de la destruction d'un ancien système de notre globe. Pour expliquer ceci, supposons, comme nous l'avons fait à la fin de la Minéralogie de Cronstedt, que notre planète, comme toutes les autres, a besoin, au bout d'un certain temps, d'un renouvellement où son premier arrangement est détruit ou dissous, d'où résulte ensuite un nouvel arrangement, un nouveau système. C'est ce même renouvellement que nous avons cité ici sous le nom de première époque. Alors on regardera les roches dont nous parlons comme des parties du premier arrangement, qui auraient été épargnées, & qui servent de témoignage à l'ancienneté de notre globe, en même temps qu'elles augmentent cette variété qui étonne lorsque nous admirons l'univers.

Ceci est encore appuyé, parcequ'on n'y trouve ni coquillage, ni aucune sorte de débris d'animaux & de végétaux: c'est ce qui a aussi persuadé plusieurs Minéralogistes que ces

roches étaient d'ancienne formation ; & selon l'opinion dont nous venons de parler, elles seraient même plus anciennes que le rocher général qui forme la base de notre globe. Aussi un Auteur Allemand, dans une dissertation sur les montagnes & les filons, ayant aussi remarqué la même chose dans quelques montagnes de Hongrie & du Tirol, ne fait-il pas difficulté de regarder ces roches comme existantes depuis la création ; & il avoue aussi qu'on n'y trouve aucune sorte de débris de parties étrangères. Son opinion sur la manière dont elles existent, est que le Déluge, & autres inondations qu'il suppose être arrivées à notre globe, ont été incapables d'atteindre à cette hauteur. Il ne s'agirait que de demander à cet Auteur comment il est possible que ces roches puissent avoir été créées dans ce désordre. Mais de là résulte une autre opinion ; c'est qu'à juger par l'état de ces roches, la composition de notre globe n'était point alors ce qu'elle est aujourd'hui : il ne devait pas y avoir de filons ; & les mines, s'il en existait, ne devaient pas être en filons. Au reste, on est déjà averti qu'on prendra ces opinions pour ce qu'elles valent ; & poursuivant ce que l'observation nous montre de bien certain, nous les abandonnerons à la bonne critique.

Nous avons dit plus haut qu'on ne doit pas chercher des filons dans de pareilles montagnes : mais comme ces montagnes ne sont pas composées dans toute leur étendue, de pareilles roches ; ou pour mieux dire, comme ces sortes de roches ne sont ajoutées souvent qu'à la surface supérieure des montagnes régulières, & qu'elles en augmentent seulement la hauteur, il n'est pas certain qu'on ne trouve
jamais

jamais de filons dans les parties primitives de ces montagnes. Les Pyrénées, les Alpes & les montagnes de la Suisse nous font encore une preuve de cela; car elles présentent des filons vers leurs bases, ou à des hauteurs plus ou moins grandes, & on y a remarqué que les filons se perdent dès qu'on a atteint la partie composée de ces roches arrangées, ou entassées sans ordre. La renommée qui a annoncé depuis long-temps l'exploitation qu'on en a faite, nous dispense de citer pour preuve les endroits où sont ces mines. On a remarqué aussi souvent la même chose sur des chaînes de montagnes moins hautes. C'est aussi ce que j'ai observé en dernier lieu sur la chaîne de montagnes qui sépare la Saxe de la Bohême. Sur la hauteur de Catherinenberg, qui est à peu près d'une lieue & demie d'élévation au-dessus du niveau de la plaine de la Saxe & de la Bohême, on voit des roches considérables éparfes çà & là sur la surface; & vers Catherinenberg, qui est à une demi-lieue plus bas, on exploite une mine de cuivre.

Il y a cependant d'autres montagnes, mais accidentelles, qui semblent être composées, depuis leur base jusqu'à leur sommet, de roches isolées; elles ne s'élevent pas même rapidement, mais insensiblement, comme si elles étaient de véritables prolongements de la base de notre globe; & cette apparence serait capable d'induire en erreur les gens peu instruits. Telles sont plusieurs montagnes d'Auvergne, sur-tout celles du Mont d'Or, dont la dépendance & la base commencent dans le fond de cette province, & vers la partie qu'on appelle la Limagne. De là elles s'élevent insensiblement, & deviennent des montagnes considérables,

qui forment le groupe nommé le Mont d'Or. Dans ces fortes de montagnes, on ne remarque rien qui annonce des filons : on n'y a même jamais rien trouvé de métallique, à l'exception des pierres ferrugineuses qu'on trouve par-tout.

On peut d'ailleurs en général regarder les hautes montagnes comme n'étant pas les lieux où se trouvent les filons, comme aussi toutes celles qui sont isolées, & qui s'élevent rapidement sur une plaine. Lorsqu'on considère ces dernières, on les voit également composées de roches détachées & de débris. Il en est de même de celles qui ont été produites par des volcans, & de celles qui sont composées de craie, de silex, de sable ou de grès. Enfin les eaux minérales, & sur-tout les eaux chaudes, qui ont été pour quelques-uns des indications de mines, sont précisément l'annonce du contraire : & c'est certainement faute d'examen & d'attention qu'on a porté ce jugement ; car, pour peu qu'on eût voulu examiner les lieux d'où sourdent ces eaux, on aurait remarqué bien aisément que ce sont ou des pays qui ont éprouvé l'action des volcans, ou des pays formés de pièces rapportées. Je dois cependant excepter les eaux ferrugineuses & vitrioliques, qui se montrent aussi quelquefois dans la patrie des filons.

Il ne nous resterait plus maintenant, en poursuivant notre objet, qu'à parler plus particulièrement & plus en détail que nous n'avons fait de la composition des montagnes à filons, de la qualité & de la nature des roches qui les composent ; mais tout ce que nous en pouvons dire, par addition à ce qui a été dit précédemment, est qu'on y apperçoit quelques variétés qui se montrent d'un

lieu à l'autre, ou dans la même montagne : premièrement, dans leur arrangement, en ce que les couches sont appliquées plus ou moins horizontalement ou perpendiculairement. Ce sont ces mêmes variétés dans la disposition de ces roches, qui ont porté les Allemands à dénommer différemment ces montagnes. Une montagne dont les roches sont posées horizontalement en couche, s'appelle, selon eux, montagne à couches : une autre dans laquelle on remarque plusieurs sortes de dispositions de roches, s'appelle montagne composée. Nous allons présenter sur la planche première, publiée par le College des Mines de Freyberg, la coupe de trois différentes sortes de montagnes à filons. La première figure représente la roche en couche horizontale : en (aa) on donne un exemple des fauts ou bonds que fait la roche à l'endroit où les fentes (bb) se terminent. La figure deuxième représente une montagne composée : (cc) sont les divisions de la roche appliquées & jointes perpendiculairement : vers (dd) les parties de la roche sont appliquées l'une sur l'autre horizontalement, mais irrégulièrement ; ce que le College des Mines de Freyberg nomme montagne brisée. La troisième figure donne la coupe d'une montagne ordinaire & la plus régulière.

Planche I.

Quant à la composition de la roche : dans quelques-unes on remarque des grains plus gros ; dans d'autres de plus fins ; & dans d'autres on voit la matière unie & comme homogène : mais en général, ces roches sont grises ou rougeâtres. Ces roches se montrent ordinairement de deux qualités, qui sont la quartzeuse & la chyteuse, & souvent l'une &

l'autre sont confondues ensemble. Il est certain que le fer entre dans leur composition, & semble tenir aussi d'autres parties étrangères; ce qui confirme l'opinion que le rocher général de notre globe est composé des débris d'un système antérieur. On trouve même quelques parties de roches qui sont, ou qui approchent beaucoup du granit (a); quelques parties supérieures des montagnes de Giromagni & de Sainte-Marie sont composées de beaux granits. Ce qu'il y a de singulier, c'est qu'on voit quelques blocs de cette espece détachés & dispersés çà & là sur la surface de quelques montagnes à filons.

Les parties du rocher dans lesquelles courent les filons à Freyberg, sont encore différentes de celle-ci; elles ont toutes le caractère de celles qui se montrent au jour, que l'on connaît dans ce pays sous le nom de *gneis*, qui semble être un composé de petites parties écailleuses, comme micacées, plus ou moins grises ou blanches, appliquées les unes sur les autres. Mais on remarque que ce caractère de roche se perd peu à peu, à mesure qu'on approfondit: on trouve aussi en d'autres endroits la roche à filons sous le caractère à peu près de grès quartzeux gris ou rougeâtre. Cependant il semble que les roches des montagnes à

(a) On remarque même que presque toujours les parties extérieures de la roche, c'est-à-dire celles qui sont ou qui approchent le plus de la surface de la terre, sont plus ou moins graniteuses; mais aussi on remarque que ce n'est pas là où la roche se montre le plus graniteuse, que se trouve le plus de filons; non plus que là où la roche est granulée.

filons se ressemblent assez généralement ; & en comparant celles du Hartz & des Vôges, on n'y trouve pas de grandes différences. Quelques Auteurs Allemands assurent aussi qu'ils ont rencontré dans les montagnes à filons des rochers calcaires, des marbres, des albâtres, & même de véritables chytes, une pierre qu'ils nomment *steinmarck*, des porphyres & jaspes. Toutes ces matieres peuvent se trouver effectivement dans le rocher général & primitif ; mais elles n'y sont pas continues. C'est d'ailleurs toujours, ou presque toujours, près de la surface de la terre qu'elles se montrent. Il en est de même du quartz pur. Ce sont ces parties qui se détachent & s'isolent sur la surface de la terre. Pour ce qui est des roches calcaires, nous en pouvons citer un exemple remarquable. On voit à Sainte-Marie-aux-Mines une portion de montagne entièrement calcaire, dans laquelle même court un filon. Cette roche calcaire, qui est spathique, & qui est parsemée, ainsi que le granit, de mica, ne doit pas être confondue avec les roches calcaires ordinaires. Celle-ci est primitive, & date de la même époque que le granit & autres parties du rocher primitif. Aussi appelle-t-on en bonne Minéralogie cette roche, roche calcaire primitive.



CHAPITRE III.

Des Filons, des Veines, des Amas & des Couches.

LES filons, ainsi que nous l'avons déjà dit, sont des fentes plus ou moins grandes, qui coupent la roche dans un plan plus ou moins perpendiculaire, garnies de mines ou d'autres minéraux; mais ces matières sont toujours différentes, selon M. d'Oppel, des roches dans lesquelles les filons courent. Les couches, telles que sont les mines de charbons, vont, au contraire, selon un plan plus ou moins horizontal. Les filons & les couches (a) sont précisément l'opposé l'un de l'autre. Les premiers doivent être regardés comme appartenants à la ligne horizontale, quoique ni l'un ni l'autre ne soient jamais parfaitement perpendiculaires ou horizontaux.

Indication
des filons, des
couches, &
des mines en
amas.

Les filons ou les situations des mines ne s'annoncent pas toujours dans les montagnes par des marques visibles & sensibles extérieurement; & il ne faut pas s'en rapporter à ce qu'en ont dit quelques-uns, qui donnent pour indication des montagnes métalliques, d'être pelées & dépeuplées d'arbres, en supposant qu'il s'éleve de ces montagnes des vapeurs qui brûlent & font périr les arbres, & même les plantes. Jamais il n'y eut opinion plus mal fondée que celle-là; car quand nous n'aurions, pour la rejeter, que le témoignage qu'on ne trouve dans ces montagnes qu'eau & fraîcheur, ainsi qu'il a été dit, nous pouvons citer quantité

(a) Je me sers ici de l'expression reçue parmi les Mineurs Allemands. On doit bien se garder de confondre ce qu'on entend ici par le mot couche, avec les couches de terre ou de pierre.

de pays de mines, & de montagnes à filons, couverts d'arbres & de bois considérables, comme à Sainte-Marie. Nous voyons d'ailleurs les meilleurs filons se trouver dans les lieux bas & couverts de forêts. Ainsi il paroît que l'existence des mines dans les montagnes n'a aucune sorte de rapport avec l'extérieur; qu'une montagne à filons peut être nue & couverte indifféremment, puisque cela dépend seulement de l'état de sa surface, savoir, si elle est plus ou moins couverte de terreau.

Quelques autres ont voulu aussi assurer que la neige sur ces montagnes se dissipait plus promptement que sur les autres; que l'on voyait même la neige y disparaître presque aussi-tôt qu'elle est tombée sur les endroits où il existe des filons. Il se peut très bien que la neige qui tombera sur une fente de la montagne ouverte, se fonde plus vite qu'ailleurs; il n'y a rien en cela que de très naturel, puisque le degré de température de la montagne se trouve beaucoup moins froid que la neige. Quant à l'opinion qui regarde l'aspect d'une montagne au soleil comme d'un bon augure pour y trouver des mines, sa fausseté est trop connue pour qu'il soit nécessaire de s'y arrêter.

Les filons courent en long des montagnes ou en travers: de cette manière il n'est pas mal aisé de les connaître & de les découvrir, sur-tout quand la roche est nue. On les apperçoit souvent au jour, & l'on peut s'en assurer entièrement, en dépouillant les endroits où l'on croit les appercevoir. Quand on trouve en ces endroits du quartz & de la mine de fer, on peut être assuré qu'on ne se trompe pas. C'est ainsi qu'on apperçoit quantité de filons dans les Vôges.

La mine même se montre ainsi à l'extérieur. Quelquefois aussi est-il arrivé que ces marques ont occasionné la découverte de beaucoup de mines par des gens les plus simples. Les ruisseaux passant sur ces filons découverts, ont produit la même chose, en entraînant quelques petites parties. Il n'en est pas de même des filons qui courent dans la longueur d'une chaîne de montagnes; on n'a que la ressource de la surface supérieure des montagnes pour les reconnaître.

Mais en général il est très rare de les reconnaître à la surface des montagnes, parcequ'ils sont presque toujours couverts d'une croûte de terreau plus ou moins épaisse, ou parcequ'ils sont perdus ou coupés avant de parvenir au jour. Mais dès qu'on est assuré qu'une montagne peut avoir des filons, on peut bien hasarder quelques fouilles pour les y découvrir. Or les fouilles consistent à dépouiller le rocher de son terreau, soit au long de la montagne, soit par le bas, ou à ses extrémités. Immanquablement, avec de la patience, on découvrira des filons. Quelques-uns conseillent aussi de suivre, pour les découvrir, la route des eaux dans les montagnes.

Lorsqu'on a découvert un filon, on examine l'heure dans laquelle il court, au moyen de la boussole (a). Il est

(a) Pour cela, on présente la boussole de main dans le milieu du filon: lorsque l'aiguille est arrêtée, on tire une ligne droite, en traversant la boussole, & prenant garde qu'elle soit parallèle à la direction du filon. L'heure sur laquelle cette ligne passe est l'heure dans laquelle le filon se dirige.

cependant

cependant nécessaire pour cela que le filon soit bien distinct & bien dégagé ; sans cela on risque de se tromper : après quoi, s'il se trouve en face une autre montagne séparée par un vallon, on pourra y aller reconnaître ce même filon, & le poursuivre ainsi dans tout l'étendue du terrain, observant toujours sa direction.

Cette recherche est bien plus difficile à faire dans les lieux bas où les filons sont couverts souvent d'une grande quantité de terreau. Si, dans de pareils lieux, on veut se déterminer à faire des recherches, on doit toujours se régler selon les vallées, & chercher au long de leur cours.

Les mines de charbon sont encore plus difficiles à découvrir de cette manière, puisqu'elles ne montrent souvent aucune trace au jour ; mais on a la ressource des pèremens au moyen de la tarière ou perçoir ; moyen qu'on ne peut pas employer pour les filons, parceque n'étant pas exactement perpendiculaires, la tarière passerait hors de leur direction après quelque temps. Cependant il se trouve des pays, comme à Liege, où il paraît des extrémités de couches au jour ; c'est ce qu'on appelle tête de veine. La couleur noire de ce minéral le fait déceler aisément, pour peu qu'il paraisse au jour. Il est aisé de trouver des mines de charbon dans le bas des montagnes primitives, & dans les terrains sablonneux & argilleux ; on fait très bien d'y faire des tentatives avec le perçoir. Nous devons d'ailleurs faire remarquer ici qu'il se voit aussi des espèces de filons de charbon ou veines dans quelques pays montagneux ; mais on ne doit pas prendre de grandes espérances sur celles-ci, puisque souvent elles se perdent sans

qu'on sache d'où elles viennent, & où elles aboutissent.

Pour les mines en amas, & sur-tout celles qu'on appelle *rencontre*, on a eu rarement des marques indicatives extérieures qui les aient fait reconnaître. C'est en effet par rencontre & par hasard qu'on les a trouvées. Il est vrai que pour les mines en amas, comme celle d'Altemberg, on y est parvenu par différentes veines ou filons, qui vont s'y perdre.

Caractère &
allure des fi-
lons.

Les filons coupent les montagnes & les terrains dans plusieurs sens; & comme nécessairement ils se dirigent vers l'un ou l'autre point de l'horizon, on détermine leur direction selon leur marche vers l'un ou l'autre de ces points, ou d'un point à l'autre: ainsi on dit, de l'orient à l'occident, ou du midi au nord: ou bien on la détermine, comme il a été dit souvent, par l'heure de la boussole. Quant à leur inclinaison, on la détermine en la comparant avec un ligne horizontale, ou avec une ligne absolument perpendiculaire.

Les filons se perdent en s'amincissant insensiblement, en montant dans les montagnes où ils viennent se perdre, ou se terminer, soit au jour, soit sous le terreau, ainsi qu'il vient d'être dit. Leur longueur est aussi la longueur de la montagne: mais pour leur profondeur, jusqu'ici on n'a pu la déterminer, ou en trouver la fin; ce qui a fait croire à quelques-uns qu'ils aboutissaient tous au centre de notre planète, ou du rocher général (a).

(a) M. Delius prétend cependant que les filons se perdent aussi en profondeur; mais c'est une opinion sans fondement, puisque personne ne peut se vanter d'avoir reconnu la terminaison d'aucun filon en profondeur.

Outre les filons, mot qui exprime les grandes fentes ou capitales, on a encore quantité de petites fentes qui traversent la roche en tous sens, & qui coupent les filons : il arrive même qu'une certaine quantité de ces petites fentes ou veines se réunissent dans un point donné, & forment alors une fente capitale : c'est aussi la raison pourquoi on fait bien de poursuivre quelques-unes de ces veines, qui amènent au but désiré.

Les variétés & les différentes qualités des filons sont si grandes, que si nous voulions seulement nous attacher à détailler tous les exemples qu'on en a de différents pays, nous serions obligés de faire sur ces seuls objets un ouvrage considérable; mais il nous suffira d'en exposer les exemples les plus frappants. En premier lieu, nous dirons que les filons en général, aussi-bien que les petites fentes, coupent la roche, & qu'aucun d'eux ne se dirige selon la direction des parties ou couches de la roche; tandis qu'au contraire les mines en couches suivent cette direction. C'est ce que tous les Minéralogistes Allemands assurent, entre autres M. d'Oppel. Cependant je ne le donnerais pas comme une règle qui ne doit jamais avoir d'exceptions. La substance qui garnit les filons est tantôt unie avec la roche qui l'accompagne, tantôt elle en est distincte. Dans le premier cas, le filon est très-sensiblement remarqué; mais dans le second, il peut être méconnu par ceux qui n'y sont pas accoutumés, ou qui ne sont pas au fait de cette partie de la Minéralogie. Cependant la dureté de la roche, qui surpasse ordinairement celle de la substance des filons, donne

un moyen de distinguer l'un de l'autre, sur-tout quand on rencontre de la mine.

La roche qui accompagne les filons doit nécessairement prendre la même disposition qu'eux ; & comme les filons ne sont jamais parfaitement perpendiculaires, qu'ils ont toujours quelques degrés d'obliquité vers l'un ou l'autre côté du monde, nécessairement les parties de la roche doivent prendre aussi la même inclinaison : conséquemment, d'un côté, elle sert d'appui au filon ; & de l'autre, elle le couvre : c'est aussi ce qui a fait donner une dénomination particulière à ces deux parties de la roche, afin de distinguer les deux côtés du filon. Ainsi nous nommons la partie de la roche sur laquelle est appuyé le filon, le *chevet*, que les Allemands désignent par *liegendes*, & celle qui le couvre, la *couverture*, que les Allemands désignent par *hangendes*. Les mines en couches appartenant au contraire à la position horizontale, on doit distinguer de même dans leur dénomination les roches d'accompagnement ; celle de dessous est nommée le lit, & celle de dessus le toit.

Chevet &
couverture
des filons.

Salbandes.

Quelques-uns ont nommé salbandes les parties de la roche ou lisière qui touchent au filon ; mais nous croyons faire un meilleur emploi de ce mot, en l'appliquant à l'intervalle ou l'espace vuide qui se trouve quelquefois entre le filon & la roche, ou à la partie intermédiaire qui se trouve entre eux, & qui n'appartient par sa nature ni à la roche, ni à la matière du filon. Nous distinguerons donc les salbandes en deux espèces ; l'une que nous nommerons *vuide*, & l'autre *pleine*. Il est vrai que cette dernière

espece de salbande se montre plus ordinairement dans les mines de charbon, que nos Mineurs Français appellent *l'escaille*; elle y est quelquefois épaisse de trois ou quatre doigts, & même distinguée elle-même de la couche de charbon & du rocher. Lors donc qu'on aura trouvé un filon, on demandera s'il fait salbande ou non, & de quelle nature est cette salbande; si elle est pleine ou vuide. Dans cette dernière circonstance, on verra tout de suite qu'on aura un grand avantage dans son exploitation, puisqu'il sera facile de détacher la matiere du filon exactement & aisément.

Cette salbande vuide est quelquefois d'un ou deux pouces; mais on n'est pas sûr de l'avoir toujours. Bientôt on trouve, en poursuivant le filon, qu'il n'y en a plus, ou que la substance du filon est appliquée immédiatement sur la roche, où elle reparait plus loin. Elle ne se montre pas des deux côtés du filon, non plus que la salbande pleine, qui, dans les mines de charbon, paraît plus souvent dans le toit. Quant à la salbande vuide, l'expérience nous fait voir qu'elle se montre plus souvent dans les filons qui courent en hautes montagnes, que dans ceux qui courent dans des terrains bas, & au niveau de la surface de notre globe.

L'épaisseur des filons est ce qu'on appelle leur puissance; & c'est un des points sur lesquels les filons varient le plus. En effet, on en trouve de toutes sortes de puissances; on en a depuis quelques pouces jusqu'à plusieurs toises; & tel filon qui s'est montré d'abord très puissant, devient par la suite très mince, ou il est étranglé, ou même coupé

Puissance
des filons.

entièrement. Cet effet semble arriver souvent par une roche, ou avance de la roche qui se présente au travers du filon. Dans ce cas, le filon semble être détourné de son cours; en sorte qu'il arrive, quand on le cherche dans sa première direction, qu'on ne le trouve plus: il faut nécessairement se détourner à droite ou à gauche pour le retrouver. Quelquefois aussi il se montre en droite ligne de l'autre côté de l'étranglement, ou de la roche, dans le même état où il était ci-devant. Au contraire, tel filon qui s'est montré d'abord très mince, devient par la suite très puissant. Aussi plusieurs fentes qui ne paraissent rien d'abord, s'élargissent plus loin, & on trouve quelquefois qu'elles se confondent; d'où résulte un filon considérable, comme il a été dit précédemment: mais ces fentes se perdent aussi quelquefois tout-à-fait dans la roche.

Traces des
fentes.

Dans l'amincissement ou l'étranglement des filons, il se conserve souvent une petite fente qui conduit au redressement des filons, ou au rétablissement de leur épaisseur ou puissance; c'est ce que les Allemands nomment le *besteg*, que nous pouvons rendre en français par le mot *trace*. C'est ce qui est d'un très grand secours, & un bonheur, pour ainsi dire, pour retrouver les filons. Aussi, lorsqu'ils viennent à se perdre, on n'a rien de si pressé que de demander si le filon a laissé une trace ou non. Il arrive aussi qu'une veine ou fente qui passe à travers un filon, l'amincit ou le détourne de sa direction. Quelquefois le filon, après cette rencontre, devient meilleur; & c'est ce qu'on appelle *enrichir*: mais aussi d'autres fois il devient plus mauvais; c'est ce qu'on appelle *appauvrir*.

Outre les fentes dont nous parlons, il y a une infinité d'autres petites fentes qui se réunissent dans la roche, qui se perdent enfin, & que, pour cette raison, on nomme veinules; elles n'ont par conséquent aucune sorte de direction fixe & constante. Il est vrai que celles-ci ne paraissent d'aucune conséquence.

Pour ce qui est de la situation des filons puissants ou minces, on ne peut donner aucune règle là-dessus, sinon qu'en général ils paraissent plus communément minces, & plus sujets à se couper dans les hautes montagnes que dans les lieux bas. On a des filons plus puissants dans la Saxe & dans la Basse-Bretagne, que dans les pays de hautes montagnes, tels qu'à Sainte-Marie & aux Pyrénées. Cependant, à Ramelsberg dans le Hartz, on voit un filon des plus puissants qu'on connaisse, puisqu'il a depuis vingt jusqu'à soixante toises de puissance, qui court en hauts lieux. On dit d'ailleurs qu'un filon est puissant quand il a une ou deux toises, qu'il est mince & grêle quand il n'a qu'un pied ou un demi-pied; & les filons dont l'épaisseur est entre ces deux points, sont dits d'une puissance moyenne, ou tout court, filon moyen.

Il y a des endroits où plusieurs filons courent parallèlement les uns aux autres, soit au travers de la montagne, ou en longueur; d'autres où ils se croisent. Ces derniers donnent quelquefois un bloc ou un amas dans l'endroit où ils se rencontrent.

Quelquefois on trouve qu'un filon se divise lui-même en deux branches égales en puissance, ou à peu près. Ces branches s'éloignent plus ou moins l'une de l'autre; elles

se rejoignent après quelque temps, & ne forment plus ensemble qu'un filon comme ci-devant. On en voit un exemple en Basse-Bretagne, & un autre à Himmelsfürst en Saxe, à deux lieues de Freyberg.

La distance entre les filons est aussi très différente : quelques-uns croient que plus les filons sont écartés l'un de l'autre, plus ils doivent être puissants. Il est vrai que cela se trouve confirmé en quelques endroits. Il y a des filons qui courent très près l'un de l'autre ; en sorte que les Allemands disent qu'ils vont de compagnie.

Enfin, dans une même montagne, on a quelquefois un seul filon puissant, pendant que tous les autres qui y courent sont grêles.

Exemples de
filons.
Planche I.

Nous représenterons ici plusieurs exemples de filons d'après le Collège des Mines de Freyberg, sur la première planche déjà citée dans le chapitre précédent. Premièrement en (*e*) est un filon qui se perd avant que de parvenir au haut de la montagne, & qui coupe le filon (*f*). On voit que le filon (*f*) donne des branches de divisions qui se rejoignent en corps de filon, tant en haut qu'en bas. En (*g*) est un filon qui est traversé par quelques fentes bonnes, c'est-à-dire à mine. Ce filon marche parallèlement avec celui (*h*), se détourne comme lui, & tous deux se confondent vers (*m*); après quoi ils se redivisent : l'une de ces branches traverse le filon (*i*). Ce même filon se divise en deux branches vers le bas, & donne l'exemple cité précédemment d'Himmelsfürst en Saxe, & de Valgouet en Basse-Bretagne. Le filon (*h*) présente en partie sa gangue en rognon ou isolée, & est détourné dans sa profondeur par de petites fentes.

Enfin

Enfin en (*i*) on voit un filon plus puissant accompagné d'autres filons plus minces qui courent avec lui, tant dans son chevet que dans sa couverture, mais qui ne souffre aucun changement par les veines (*k* & *l*).

La direction des filons ne se soutient pas toujours la même; elle change souvent: mais on remarque que les principaux filons se rétablissent après quelque temps dans leur première direction; ce qui est de la plus grande importance dans leur exploitation: en sorte que s'il arrive qu'un filon se coupe ou se détourne, on va plus loin le chercher sur la première direction qu'il avait auparavant. Il arrive même qu'à une certaine profondeur il change d'inclinaison, qu'au lieu d'être, par exemple, incliné à l'est, comme on l'avait remarqué d'abord, on le trouve incliné à l'ouest.

Le penchant ou l'inclinaison des filons varie également, c'est-à-dire qu'ils prennent souvent de plus grands degrés d'inclinaison, ou de moindres: il arrive même qu'ils se détournent tellement, qu'ils prennent un penchant opposé; en sorte que le chevet du filon devient sa couverture, & sa couverture, son chevet. Ces changements d'inclinaison des filons sont à la vérité rares dans quelques pays; mais ils sont fort communs dans quelques autres, comme à Sainte-Marie-aux-Mines: c'est ce qui cause de très grandes erreurs dans l'estimation des distances pour arriver à un filon, & que la mesure prise mathématiquement, ne peut donner au juste la distance & le travail qu'il y a à faire pour y parvenir.

Quand un filon montre des écarts, tant dans sa direction que dans son inclinaison, on dit qu'il est inconstant; quand au contraire il se conserve toujours le même, on dit qu'il est constant; ou s'il s'est conservé pendant fort long-temps dans

la même inclinaison, & qu'il change ensuite, on dit qu'il a perdu sa constance, ou qu'il est devenu inconstant. Mais comme aussi il se relève de sa chute, ou qu'il reprend sa première direction, on dit qu'il se rétablit; & pour distinguer le rétablissement de sa chute d'avec celui de sa direction, on dit qu'il s'est rétabli, ou dans sa chute, ou dans sa direction.

Les quatre
filons des Alle-
mands,

Malgré les variétés que la Nature nous offre dans les filons, les Allemands, principalement les Mineurs Saxons, ont distingué certains filons avec la marche ou inclinaison qui leur est particulière; & ils se sont crus fondés à reconnaître quatre espèces de filons qu'ils ont regardés comme principaux filons, lesquels ils ont nommés *stehend*, *morgen*, *spaat* & *flach*. Quoique nous ne soyons pas portés à adopter de pareilles règles générales, il est cependant difficile de s'y refuser, puisque tous les Auteurs Allemands de Minéralogie se sont accordés là-dessus, & qu'on a déjà observé les mêmes filons ailleurs. Par *stehend*, on entend un filon qui court entre la douzième & la troisième heure; par *morgen*, on entend un filon qui court depuis trois jusqu'à six heures; par *spaat*, un filon qui a la marche de six jusqu'à neuf heures; & enfin par *flach*, on entend un filon qui court depuis neuf jusqu'à douze heures. Mais pour rendre la chose plus sensible à ceux qui ne sont pas au fait de cette division minéralogique, nous l'expliquerons par les points cardinaux: ainsi nous dirons que le premier filon se dirige du nord au sud; le second, du nord-est au sud-ouest; le troisième, de l'est à l'ouest; & le quatrième, du nord-ouest au sud-est, l'un & l'autre par quart; c'est-à-dire qu'ils se tiennent éloignés de ces points d'un quart environ.

On ne peut pas nier à la vérité que cette méthode n'eût de grands avantages, si elle était établie aussi solidement que les Allemands le prétendent ; car il serait facile, même sans boussole, pourvu qu'on connût bien les quatre points cardinaux du monde dans le lieu où l'on serait, de connaître la marche d'un filon sur-le-champ. Par-là, d'ailleurs, la mémoire se trouverait soulagée, puisque le nom porte avec lui l'idée de la disposition & de l'état du filon. Ce n'est pas tout : comme on prétend que ces filons sont les principaux que la Nature offre, & que par conséquent ce sont ceux sur lesquels on peut le plus se fonder pour trouver en abondance des mines ou des minéraux, on voit d'un coup d'œil ce qu'on pourrait espérer, lorsqu'on trouverait quelques-uns de ces filons, ou lorsqu'on n'en trouverait pas ; aussi quelques-uns ont-ils ajouté à la dénomination de ces filons celle de nobles, & ont appelé ignobles ceux qui n'étaient ni l'un ni l'autre de ces filons.

Ces quatre principaux filons peuvent se trouver, comme ils se trouvent effectivement, dans un même lieu ou montagne. C'est pourquoi il est nécessaire de connaître la manière dont ils passent l'un sur l'autre : c'est ce que nous représentons sur la planche deuxième, d'après Auguste Beyer, en son Traité de Géométrie souterraine. Cette planche suppose la coupe horizontale d'une montagne ; on y a marqué les quatre côtés du monde ; de sorte qu'avec la dénomination de ces filons, on peut aisément les reconnaître : & comme l'Auteur prétendait expliquer en même temps de quel côté les filons se penchaient, il y a joint les noms de chevet & de couverture, pour désigner ce penchant.

Planche deuxième,

Cependant ces filons ne demeurent pas toujours dans la même direction ; ils s'en écartent , ou ils varient plus ou moins dans leur direction , sur-tout dans certains pays où la Nature n'observe pas la même règle que dans le pays de Freyberg : cependant on leur conserve la même dénomination.

Penchants
des filons.

Outre ce que nous venons de rapporter , les Allemands , entre autres M. d'Oppel , ont jugé à propos de distinguer encore les filons par leur degré de chûte ; & ils en ont établi aussi quatre avec les dénominations qui indiquent leur degré d'inclinaison : *stehend* indique un filon debout ou perpendiculaire ; *tonnelegig* , qui fait avec une ligne horizontale , un angle de soixante & quinze degrés ; *flach* , quarante-cinq degrés ; & *schwebend* , quinze degrés (a). Ce dernier ne peut même pas être compris parmi les filons , puisqu'il appartient plus proprement à la position horizontale qu'à la perpendiculaire ; c'est en un mot là le degré ordinaire d'inclinaison des mines en couches , telles que celles de charbons. Pour ces quatre dénominations , elles peuvent se rendre en français , parcequ'elles expliquent véritablement le penchant des filons. La première signifie , comme il vient d'être dit , un filon debout ou droit. La seconde veut dire penché , de manière que les seaux qui descendent dans un tel filon par un puits , sont sujets à froter : aussi ces seaux qu'on nomme tonnes ,

(a) On ne compte ici les degrés qu'en partant de la ligne horizontale ; si on les comptait au contraire en partant de la ligne perpendiculaire , il faudrait prendre cette détermination à rebours.

doivent être plats ou ovales par le côté qui doit porter sur les parois. La troisième exprime un filon penché; & la dernière, un filon encore beaucoup plus penché, en sorte qu'il est presque couché. Cette division des filons par la chute, peut être aussi la même que la précédente; elle n'en différera que lorsque l'inclinaison des filons de la précédente division se trouvera n'être pas la même que celle qui est désignée ici. Mais il en est de même du penchant des filons que de leur direction. La règle générale établie ici souffre par-tout ailleurs beaucoup d'exceptions.

Nous avons déjà donné une idée des mines en amas, nommées par les Allemands *stockwerk*, en parlant de la manière de reconnaître les mines. Nous ajouterons ici qu'on a appliqué ce nom quelquefois fort mal à propos; quelques uns entendant par là toute épaisseur de gangue considérable, comme de six à sept toises. Ainsi on a souvent confondu des filons, ou des endroits de filons très puissants, avec les mines en amas. M. Lehmann est lui-même tombé dans cette erreur, & range au nombre des mines en amas le filon de Ramelsberg. Cependant il est aisé de connaître un filon, tant par son chevet & sa couverture, que par l'inclinaison qu'on apperçoit vers ses côtés, & de le distinguer, quelque puissant qu'il soit, d'une mine en amas qui n'a ni l'un ni l'autre.

On a observé deux espèces de ces mines en amas; l'une qui résulte de l'assemblage de plusieurs filons, comme on le voit dans la mine d'étain d'Altemberg; & l'autre qui est isolée, ou comme jettée au hasard dans une montagne: cette dernière se nomme aussi bloc de mine.

Mines en amas.

Planche troisième.

A Altemberg, on voit les filons venir se réunir dans une profondeur de quarante à cinquante toises, d'où résulte une masse immense; je dis immense, parcequ'on n'en a trouvé encore ni la largeur, ni la profondeur. Cette mine est sans contredit un des plus beaux exemples que l'on ait eus jusqu'à présent des mines en amas.

En général, on peut représenter les mines en amas par la planche troisieme. Il s'y trouve souvent des parties distinguées les unes des autres par une plus grande quantité de mines. Tel est l'endroit marqué A. On y trouve même des especes de veines ou de filieres, telles que celle qui est marquée en (b). On les suit comme des fortunes en mines; car le plus souvent on ne trouve dans ces amas que des gangues pauvres. Il y a même des endroits où l'on ne trouve point du tout de mines; c'est ce qui fait qu'on est obligé d'essayer les gangues de temps en temps avec l'augette à main, pour distinguer celles qui en contiennent de celles qui n'en contiennent pas. En (o) on voit les filons qui viennent se perdre dans ces amas avec plus ou moins d'obliquité, & plus ou moins de puissance.

Pour ce qui est des simples blocs, l'idée qu'on doit s'en former, est une cavité dans le roc qui, comme les filons, s'est remplie de mines.

Parmi les mines en couches métalliques, ou mines qui appartiennent à la ligne horizontale, on ne connaît guère que quelques mines d'étain ou de cuivre chytuses. Nous pouvons donner pour exemple des premieres, les mines de Zinngrauen & de Zinnwald en Bohême (1). Voy. la fig. (11)

sur la planche troisieme. Ces couches varient extrêmement souvent dans leur inclinaison ; & même on peut dire qu'elles serpentent , s'élevent , ou s'abaissent très souvent fort considérablement ; ce qu'on appelle aussi faire des sauts : de sorte qu'il n'est pas possible de déterminer , au moins pour long-temps , leur degré de chute. Ces mines sont même souvent si peu distinguées du toit & du lit , qu'on croirait au premier abord que ce n'est que la même chose. Pour les secondes , nous pouvons citer les mines chyteuses cuivreuses d'Eisleben , qui , selon Nicolas Voigtel , dans son *Traité de Géométrie souterraine* , ont aussi bien que les mines en couches de Mansfeld , sur dix toises , à peine une toise de chute.

Ces mines ne se montrent que dans les petites montagnes basses , dans les appendices des montagnes , ou à l'extrémité des grandes chaînes de montagnes. Les roches qui les accompagnent ne sont ordinairement que sableuses ou chyteuses.

Les mines de charbon , dans les terrains bas tels que la Flandre , ont aussi très peu d'inclinaison ; mais d'autres qui courent en pays montagneux , sont avec la ligne horizontale un angle depuis six ou sept , jusqu'à dix-huit degrés.

Les mines de charbon se sont présentées jusqu'ici presque toujours plus distinguées ou distinctes de leur roche , que celles dont nous venons de parler. En (p) , sur la même planche , on en voit une représentation.

(i) Aussi bien que les mines de Frankenberg , dans le pays de Hesse-Cassel.

C'est une chose remarquable, que les mines de charbon qui courent en pays montagneux, différent si fort dans leur inclinaison de celles qui sont situées dans les terrains bas. On en voit un exemple dans la mine de charbon de Champagné près de Belfort, dont l'inclinaison est de près de quarante-cinq degrés. Au surplus, ce n'est pas en cela seul qu'elles se montrent différentes; elles sont accompagnées souvent dans les pays bas par une roche totalement différente de celles des mines qui sont en montagne. Dans les premières, la roche est continue, massive, grise; au lieu que dans les secondes, elle est disposée par feuillets appliqués les uns sur les autres, ainsi que cela est représenté en (*m*) sur la fig. (*p*); ou c'est la roche chyteuse qui est souvent une mine propre à donner l'alun. Quelquefois aussi elle est friable dans les mines des pays bas, telles que celle de Littry en Basse-Normandie, qui, suivant que je l'ai détaillé dans ma Minéralogie, est une mine de sel d'Epsom.

Puissance des mines en couches.

Quant à la puissance des mines en couches, elle se montre aussi très différente. On en a depuis un pied jusqu'à trois à quatre toises: leur puissance se mesure comme celle des mines en filon, du toit au lit, quand il n'y a pas de salbande; mais quand il y a salbande, on doit faire une distinction entre la puissance propre de la mine ou de la matière du filon, & celle de l'espace qui l'embrasse, c'est-à-dire, la distance du lit au toit. Il est vrai que cette distinction n'est pas fort importante pour l'utilité qu'on en tire; car la salbande vuide ou pleine n'occupe pas ordinairement un grand espace: par conséquent elle ne peut pas faire un grand objet dans l'estimation du produit de l'exploitation.

En

En général, on peut dire que la puissance de ces mines est plus variée dans les lieux où elles sont multipliées, que dans ceux où elles sont rares; & jusqu'ici aucun exemple n'a montré le contraire de cette proposition. Ce n'est pas au reste qu'il n'y ait bien des endroits où, en même temps qu'il se montre plusieurs couches grêles, on en voit aussi de très puissantes, & qu'on peut même appeler capitales. Tel est le pays de Liege, où l'on voit des couches considérables dans la plus grande profondeur; & par-dessus, à la distance de quelques toises plus ou moins, on trouve douze, jusqu'à vingt petites couches de deux jusqu'à trois pieds de puissance. D'ailleurs, ces mines, comme les mines en filons, sont sujettes aux coupures & aux étranglements: on en voit un exemple en (*q*) sur la figure P. On trouve quelquefois un rocher qui interrompt tout à coup la puissance de la couche: quelquefois aussi il n'y a qu'une trace plus ou moins grande. Mais on a beaucoup plus de facilité à retrouver la continuation de ces mines que celle des filons, puisqu'on peut s'étendre horizontalement à droite ou à gauche; & il arrive aussi qu'en perçant la roche en ligne droite, on retrouve la mine de l'autre côté.

Quant aux petites marques de veines de charbon qu'on trouve dans les montagnes qui ont depuis dix-huit jusqu'à trente degrés d'inclinaison, & qui par conséquent peuvent être comptées parmi les veines à filons, on peut les regarder avec assez de vraisemblance comme des rameaux qui partent d'un tronc ou d'une couche plus considérable, placés peut-être beaucoup plus bas que la racine de la montagne. On a d'autant plus lieu de le croire, que l'on fait par expérience qu'il y a des veines de charbon qui s'élevent

en ligne plus ou moins oblique, d'une grande couche de charbon, ainsi qu'on le voit en (*nn*): c'est même au moyen de ces veines qu'on découvre souvent les grandes couches de charbon; c'est en les suivant, ou mieux en plongeant perpendiculairement par un puits. Mais le plus souvent les couches de charbon sont les unes sur les autres.

Les mines de fer en France n'ont aucune sorte d'arrangement qui puisse nous intéresser ici, ce ne sont que des amas informes placés çà & là dans une terre argilleuse, ou grasse, ou sableuse; mais en Suede & en Norwege, il se trouve véritablement des mines de fer en filons: j'en ai observé même une dans le pays de Liege, près de Huy, qui est une mine de fer rouge. Il paraît d'ailleurs que cette espece de mine ou hématite est proprement la mine de fer qui se présente le plus en filons.

Nous allons passer maintenant, pour le dernier objet de ce chapitre, à la nature & à la qualité des substances qui se présentent dans les filons & dans les autres emplacements des minéraux.

Des mines
elles-mêmes.

Nous ne nous arrêterons pas ici à vouloir expliquer la cause de la formation des mines: tout ce que nous pourrions en dire ne serait que des conjectures qui peut-être ne seraient pas du goût de tout le monde; car nous serions bien loin d'adopter l'opinion de Staahl & de plusieurs autres Chymistes après lui, qui veulent qu'il y ait eu des parties métalliques créées dès le commencement, & que ces parties soient venues se ranger ainsi dans les fentes des montagnes par le moyen de l'eau. Nous n'avons garde d'insister à combattre cette opinion, puisque la maniere de penser des Minéralogistes est très différente de celle des Chymistes,



qui de loin font des spéculations dans leur laboratoire sur des matieres qu'ils n'ont pas sous les yeux, & qu'ils ne peuvent pas considérer en grand. La seule difficulté de concevoir comment des particules métalliques ont pu être amenées par l'eau dans les filons des hautes montagnes, est seule suffisante pour faire rejeter ce systême, à moins qu'on ne suppose que c'est par les eaux de la neige ou de la pluie; & dans ce cas il resterait encore à savoir d'où ces eaux auraient amené ces particules métalliques.

Il suffit pour notre objet que nous sachions bien connaître les lieux où sont situés les mines & les minéraux, & que nous sachions bien distinguer chacun d'eux. Les matieres que l'on trouve dans les filons, indépendamment des mines, sont premièrement les gangues, qui sont les plus communes de toutes, & qui sont très différentes de la nature & de la qualité des roches dans lesquelles courent les filons; ce qui a fait dire à plusieurs Minéralogistes depuis long-temps, que ce qui constitue les filons est toujours très différent des roches. Cependant ils n'ont pas fait attention qu'il y avait des filons mêlés & comme perdus dans la roche, de sorte qu'on a peine souvent à les y distinguer, & dans lesquels on apperçoit difficilement le chevet & la couverture. Dans cette circonstance, on trouve dans le filon même des parties de roches tout à fait semblables, ou à peu près semblables à celle dans laquelle court le filon; c'est ce qu'on nomme filon mêlé. Telles sont presque toujours les grandes mines en amas, dans lesquelles aussi souvent la mine est comme parsemée en petites parties; on est obligé pour la connaître, d'en faire l'essai à la sébile, ou avec ce qu'on nomme l'augette à main.

Les gangues semblent avoir été préparées par la Nature pour devenir des mines; ce qui est annoncé par leur pesanteur & leur couleur : quelques-unes sont très grises, & d'autres noirâtres. On a à observer de plus dans les filons, les cristallisations qui sont dues à la matière la plus pure & la plus homogène.

Les salbandes vuides semblent nous indiquer la manière dont se sont formées les matières qui garnissent les filons; on ne peut y méconnaître la cristallisation, eu égard aux ondulations qu'on y remarque, & plus encore à leurs cavités tapissées de cristaux.

Il y a cependant des filons, tels que l'on en voit en Saxe, qui sont garnis d'une matière ou gangue friable, qui ne semble être qu'une espèce de concrétion pareille à celle de la roche.

Il est au reste très probable, & c'est une chose établie dans l'opinion de tous les Minéralogistes, que les filons ne se sont garnis qu'après coup, c'est-à-dire, qu'après que les fentes ont été bien formées, & la roche bien consolidée.

Quand un filon montre toujours la même mine, ou plus souvent d'une mine que d'une autre, on le nomme du nom de cette mine, & on dit, filon de plomb, de cuivre, &c. mais quand il montre tantôt une mine, & tantôt une autre, on le nomme changeant, inconstant, ou filon mêlé.

Il y a des filons qui ne montrent dans un assez long espace rien autre chose que de la gangue ou du quartz; & on dit de ceux-ci qu'ils sont pauvres; mais de ceux dans lesquels la mine se trouve abondamment, on dit qu'ils sont

riches; qu'ils s'appauvrissent lorsque la mine y devient rare, & qu'ils s'enrichissent lorsque la mine y devient abondante. Enfin, si un filon qui d'abord n'a montré qu'une mine de cuivre ou de plomb, présente par la suite des mines d'argent, ou de l'argent crud, ou dit que le filon s'ennoblit. Il se trouve des filons qui ne sont garnis qu'avec de la terre grasse, ou molle & argilleuse: ceux-ci traversent quelquefois les bons filons; mais ils ne leur font aucun tort, comme on le voit à Sainte-Marie-aux-Mines: on les nomme filons morts, ou filons à gangue de terre; ils amènent ordinairement beaucoup d'eau dans les poursuites, & sont par là très incommodes. Comme on ne voit dans un assez long espace de ces filons d'autre gangue ou la même espèce de terre, on ne s'est pas encore avisé d'y chercher de la mine; peut-être que plus loin on y aurait trouvé du changement, ou quelques parties de mines(1). L'eau qui en découle paraît *ochracée* & plombée; ce qui semble annoncer que la Nature devait y former des mines, mais qu'elle a été détournée dans son travail.

Lorsque les filons se coupent, la trace qu'ils laissent est souvent vuide, quand elle est un peu large: il s'y trouve quelquefois une matière pareille à celle des filons morts: mais dans les étranglements de quelques filons nobles, on trouve quelquefois aussi de la mine pareille à celle du filon. M. Schreiber, Directeur des mines de Sainte-Marie, m'a dit que vers l'année 1763, on trouva un étranglement de filon garni d'argent crud.

(1) En 1771, on trouva à Sainte-Marie-aux-Mines, dans une partie de filon garnie de terre, plusieurs morceaux d'argent crud *massif*, revêtu de toutes parts.

Enfin on a aussi des fentes & des couches de sel gemme, comme à Sultz dans le Duché de Wirtemberg, accompagnées d'une roche particuliere, qui est souvent un vrai gypse, quelquefois grise, grenue, luisante & écailleuse : on a aussi des *stockwerck*, ou mines en amas de ce sel.

Mais les situations de ces sortes de mines doivent être bien distinguées de celles dont nous venons de parler. Celles-ci ne sont pas dans l'ancienne roche ou l'ancien monde ; elles sont censées être dans le nouveau, puisqu'on y remarque des *detritus* de corps marins, & des débris de végétaux.

Une autre remarque importante que nous devons faire avant de terminer cet article, est que ces couches de sel ne se montrent qu'au bas des montagnes, ou à l'extrémité des grandes chaînes de montagnes, ou à côté. Les terrains dans lesquels elles se montrent, semblent être des additions à ces chaînes de montagnes. Aussi est-il assez ordinaire de trouver dans de pareilles situations des salines ou couches de sel, & des couches de chytes. Mais on remarque que ces dernières sont toujours plus voisines des montagnes ; tandis que les salines ou couches de sel en sont plus éloignées & plus avant dans les terrains ou pays plats. On trouve aussi des mines de charbon aux mêmes endroits ; telle est la mine de charbon de Champagné, qui termine la chaîne des Vôges vers la Franche-Comté.

C'est dans de pareils terrains à ceux-ci qu'on trouvera le succin & les autres matieres inflammables connues sous le nom de bitumes, & non dans les filons, ou dans la roche primitive.



T R A I T É
DE L'EXPLOITATION
DES MINES.

SECONDE PARTIE.

QUAND une fois on est informé qu'il existe un filon dans un terrain ou dans une montagne, & que l'on connaît sa marche, on a plusieurs considérations à faire, & plusieurs arrangements à prendre avant que d'entreprendre son exploitation.

Il faut d'abord bien observer la nature du lieu, & par quel côté on peut en faire la première fouille.

Si le filon court dans une montagne élevée, il y a d'autres arrangements à prendre que s'il courait dans une terre basse & presque uniforme. Dans le premier cas, en

supposant que le filon passe à travers la montagne, on aura l'avantage de le pouvoir prendre par une galerie de décharge, dans le plus profond de la vallée, au côté de la montagne qui sera le plus avantageux; mais si le filon court en longueur de la montagne, on aura à considérer s'il vaut mieux couper la montagne par une pareille galerie de décharge jusqu'au filon, ou si l'on doit le prendre par un puits. Il n'est à la vérité peut-être pas de cas où l'on ne doive pas préférer le premier moyen, quand ce ne serait que par rapport à l'avantage que l'on a de saigner les eaux de la montagne à mesure qu'on avance, sans autres frais que de donner à cette galerie la pente nécessaire pour faire couler les eaux vers le jour par une rigole. Au lieu que si on descend par un puits sur le filon, on aura l'inconvénient que portent les eaux par leur assemblage; conséquemment il faudra employer d'abord ou les pompes à bras, ou enlever les eaux par les seaux, en attendant l'établissement d'une machine hydraulique.

Si au contraire le filon court dans un lieu uni, & en même temps écarté des vallées, on trouvera inmanquablement qu'il vaut mieux prendre d'abord le filon par un puits que par une galerie de décharge.

Ensuite il faut considérer quelles sont les commodités de ce lieu; s'il sera aisé d'y charrier & d'y mener commodément ce dont on aura besoin; si on est à portée d'avoir du bois, & si on peut espérer d'avoir des chûtes d'eau pour faire mouvoir les machines & les roues, pour les fonderies & laveries. En même temps on doit examiner où il sera le plus commode de faire ces établissements. Si c'est dans un
pays