

soulève une *soupage de sûreté* qui le laisse échapper avec bruit (1).

Si au contraire il faut plus d'air, soit parce que le coak est de moins bonne qualité, soit parce que le creuset s'est agrandi, on accélère la vitesse de la machine et on augmente proportionnellement le poids des régulateurs; ce poids, qui est ordinairement de 80 quintaux, peut être porté à 90 quintaux (2).

Consommation de Houille.

La chaudière de cette machine consomme 70 quintaux de houille en vingt-quatre heures.

(1) Ce bruit est éclatant et a quelque analogie avec celui d'un coup de tonnerre.

(2) Ce moyen de faire varier à volonté le produit en air, est précieux pour le service des hauts fourneaux, qui exigent plus d'air à mesure que l'ouvrage s'use et s'agrandit.

Au Creuzot on donne à la buse ou porte-vent 58 millimètres et $\frac{1}{2}$ (ou 26 lignes) d'ouverture pendant les deux premiers mois du fondage, 63 millimètres (ou 28 lignes) pendant le 3.^e et le 4.^e mois, et 67 à 68 millimètres (ou 30 lignes) pendant les mois suivans.

Note. L'extrémité de cette buse est à 32 centimètres (ou 12 pouces) de la partie intérieure du creuset.

SUITE de la Traduction d'un chapitre de la Géographie physique de Bergman, par la C.^é A. Guichelin.

Par BERGMAN.

XI. Des Filons en général.

LES filons varient beaucoup dans leur manière d'être. Les naturalistes s'accordent jusqu'à présent à les regarder comme des fentes ou fissures survenues dans les montagnes, et que d'autres substances ont remplies.

En suivant pour les filons le même ordre que pour les autres bancs, nous traiterons successivement des substances dont ils sont formés, de leurs dimensions, de leur disposition et de leur inclination.

XII. Des substances dont les Filons sont composés.

Outre le quartz, le mica et le spath, on trouve dans les filons l'asbeste, l'amiante, la pierre calcaire, la roche de corne, le talc, le petrosilex, l'agate, le grès, le spath fluor, le gypse, la roche ferrugineuse, le trapp; en un mot, non-seulement toutes les espèces de pierres qui composent les montagnes, le granit excepté (1), mais

(1) L'auteur s'est trompé en exceptant le granit. On verra dans la *Théorie des filons*, par Werner, qu'il n'est point rare en Allemagne de trouver des filons dont la gangue soit granitique. Nous avons cité dans le n.^o IV de ce Journal, page 113, les filons d'étain de Cornouaille, dont quelques-uns ont pour

même presque toutes les substances du règne minéral, et particulièrement les métaux.

gangue un granit composé de quartz, de schorl et de petites lames de mica noir ou argentin. Il y en a, dit *Pryce*, de tendre et d'extrêmement dur. On connaît plusieurs filons de cette nature, en France, en Corse, dans les Alpes et ailleurs. M. de *Saussure* en a observé un de cette nature sous les murs de Lyon. (*Voyage dans les Alpes*, pag. 534.)

Le citoyen *Besson* a cité dans le *Journal de Physique* du mois d'Août 1786, des filons presque perpendiculaires, ayant depuis moins d'un pouce jusqu'à plus d'une toise de largeur, remplis et composés de quartz, de feld-spath et de micas fort blancs et fort brillans, observés par lui dans le Limousin, sur la grande route de Limoges à Cahors, entre les postes de Douzenat et de Barriollet. Ce fait est d'autant plus curieux, que ces filons se trouvent dans un schiste argileux, roche réputée bien moins ancienne que le granit, sur une espèce de plaine ou de plateau labouré; et qu'on ne voit aux environs aucun roche granitique.

Le citoyen *Dolomieu* a vu également, dans ses voyages, des filons de granit, c'est-à-dire composés des substances dont l'assemblage forme la roche appelée *granit*; mais ces filons granitiformes se distinguent aisément, selon lui, des granits qui constituent les assises des montagnes, en ce que les premiers sont toujours en bien plus gros grains ou masses distinctes: les substances sont moins entrejaccées, moins empâtées; elles ont une plus grande tendance à la cristallisation régulière; en un mot, on ne saurait confondre ces filons granitiformes avec les vrais granits, pour peu que l'on soit accoutumé à observer ces roches. Tel est le jugement du citoyen *Dolomieu*; et le citoyen *Besson* dit également que dans les filons de granit du Limousin, les substances qui composent cette roche, sont en plus grandes masses que dans le granit ordinaire. Il y a vu des micas de la grandeur d'un petit écu. C'était, ajoute-t-il, un vrai granit à grandes parties. Cette règle paraît cependant ne pas être sans exception, et il a trouvé aussi du granit à petits grains dans certains filons. En plusieurs endroits de la Saxe, particulièrement près de Johann-Georgen-Stadt, de Schneeberg et d'Eibenstock, on trouve, au rapport de *Charpentier*, dans des montagnes de gneus, des filons de granit où le quartz blanc est en très-petits grains, le mica en particules très-fines, et où le feld-spath se confond tellement avec le quartz, qu'il est très-difficile de l'en distinguer. (*Géograph. minéral. des États Saxons*, §. XLVI, pag. 261, et §. XLVIII, pag. 270.)

— Ceux-ci, à la vérité, se trouvent aussi en grands amas encaissés immédiatement dans les roches des montagnes, et même forment quelquefois, pour ainsi dire, des montagnes entières, comme on en voit un exemple remarquable dans les deux montagnes de Kerunawara et de Louowara dans la Laponie de Piteå, séparées uniquement par une petite vallée, et composées, dans toute leur étendue, de minéral de fer. Ces amas sont connus des mineurs, sous le nom allemand de *Stockwerk*; mais c'est plus ordinairement dans les filons que se rencontrent les métaux, et quelquefois même jouissant des propriétés métalliques et exempts de tout mélange avec des substances hétérogènes. Ils portent dans cet état le nom de métaux vierges ou naïfs (*gedigne*), pour les distinguer des métaux *minéralisés* (1), c'est-à-dire tellement altérés par leur combinaison avec le soufre, qu'ils ne peuvent en être séparés par les acides. Les métaux que l'on nomme *imparfaits*, peuvent encore se présenter à l'état de chaux métallique, plus ou moins mélangés de substances étrangères.

L'or se trouve le plus souvent natif, en feuilles, en grains, en ramifications, en cristaux rhomboïdaux, octaédres ou pyramidaux. Il est ordinairement uni au quartz; cependant on le trouve aussi dans la roche calcaire à Ædelfors, au puits nommé *Adolphe-*

(1) On a cru devoir conserver dans cette traduction le langage chimique dont *Bergman* se sert, et qui est celui de son temps et de son pays. On ne doit donc pas s'étonner de voir employer ici le mot de *minéralisé*, et ailleurs, ceux de *chaux métallique*, *phlogistique*, et autres semblables, quoique nous nous fassions un devoir de faire usage par tout ailleurs de la nomenclature méthodique dont il est impossible de méconnaître les avantages. (*Note du Rédacteur.*)

Frédéric, et dans la hornblende, à Basna, près de Ryddarhytte. En Europe, les mines d'or les plus riches sont celles de Hongrie, et après elles, celles de Saltzbourg. Cependant le Nord n'est pas entièrement privé de ce précieux métal. *Ædelfors* en Simoland, en a fourni, depuis 1741 jusqu'à présent (1773), plus de 10,000 ducats, et il y en a aussi des indices en Norwége (1). Il se rencontre plus fréquemment dans les autres parties du monde, particulièrement dans les pays chauds, où il se trouve sur-tout déposé par les courans, en paillettes mêlées à du sable plus ou moins fin; c'est ce que les mineurs appellent *or de lavage*. C'est ainsi qu'on le trouve près d'Akim, sur les côtes de Guinée, où une seule personne peut en recueillir dix onces par jour. Souvent les eaux qui passent sur des lieux qui recèlent de l'or, en détachent des parties qu'elles charient ensuite dans leur cours. Sans parler des autres pays, la France seule possède neuf rivières qui charient des paillettes d'or. L'or existe aussi minéralisé dans la pyrite aurifère, dans le cinabre aurifère et dans la blende de Scheinnitz (kugelerts). Il est vrai que l'or et le soufre seuls ne peuvent se combiner; mais cette union s'effectue au moyen d'une substance qui ait une affinité considérable avec l'un et l'autre. A *Ædelfors*, c'est le fer qui est le moyen d'union. Une preuve que dans cette mine l'or est combiné et non pas simplement mélangé avec le soufre, c'est que l'eau régale même ne peut les séparer, et que les tourteaux qui proviennent de la fonte de ces substances, ne sont pas plus riches dans la partie inférieure que dans la partie supérieure. L'or natif est mêlé ordinairement

(1) *Pontopp.* Hist. nat. de Norwége, tome I.^{er}, p. 293-296.

d'argent, de cuivre, et quelquefois même de fer.

L'or blanc, ou platine du Pinto, est un métal nouvellement découvert; on le trouve dans l'Amérique espagnole, où il est charié par les eaux du fleuve Pinto, en forme de petites écailles ou de grains de minéral natif, qui souvent sont attirables à l'aimant, à cause du fer qui s'y trouve mêlé. C'est le plus pesant des métaux après l'or (1). Il est remarquable, d'ailleurs, par l'extrême difficulté avec laquelle il se fond.

Le platine.

L'argent est répandu avec profusion dans l'Amérique méridionale. La fameuse mine du Potosé a donné, depuis 1545 jusqu'à 1638, environ 395 millions 619 mille piastres; et dans les landes sablonneuses du bord de la mer, on a trouvé des masses d'argent du poids de 150 marcs, entièrement pures, à la réserve de quelques grains de sable qui étaient attachés à la surface (2). La mine de Kungsberg en Norwége, est la plus riche que l'on connaisse en Europe. On y a trouvé, en 1666, une masse d'argent natif pesant 560 marcs. Le plus grand produit de cette mine a été en 1768: il s'est monté à environ 38,096 marcs; et le total de ce qu'elle a donné de 1728 à 1768, passe un million 150 mille marcs.

L'argent.

L'argent se trouve dans le quartz, la pierre calcaire, la blende, et quelquefois le petrosilex; il est souvent accompagné de pyrites et de différens métaux. Le plus pur contient ordinairement

(1) Cela n'est vrai que du platine brut. On sait aujourd'hui que le platine purifié est plus pesant que l'or. (*Note du Rédacteur.*)

(2) *Ulloa.* (Voyage d'Amérique, tome I.^{er})

un peu d'or, et il est rarement exempt d'arsenic. Il se présente aussi en masses, en grains, en ramifications, en feuilles très-minces, en filons capillaires, en cristaux octaèdres, et en dendrites. C'est sous cette dernière forme qu'il se montre à Kungsberg et au Potosé. Dans ces dernières mines, il est engagé entre des fragmens de pierre très-dure, et ne ressemble pas mal à de petites branches de sapin extrêmement déliées. La combinaison de l'argent avec le soufre produit de la mine d'argent vitreuse qui est en cristaux cubiques semblables à ceux de l'alun : s'il s'y joint de l'arsenic (1), alors le mélange prend le nom d'argent rouge : c'est la plus belle espèce de mine que l'on connaisse; elle est souvent d'un rouge de rubis, transparente et en prismes à six pans, avec des sommets obtus, composés de six triangles ou de trois rhombes. L'argent corné est la combinaison de ce métal avec l'acide marin; il est en feuilletés d'un jaune grisâtre, ou en cubes demi-transparens.

Ce minéral est très-rare. On rencontre aussi l'argent uni au fer, au cuivre, à l'antimoine; mais il n'y est jamais en aussi grande quantité que dans les substances précédentes.

Le mercure.

Le mercure se trouve dans son état de fluidité dans le schiste argileux, près d'Ydria en Frioul, ainsi que dans quelques autres lieux. Minéralisé par le soufre, il occupe, sous le nom de *cinabre*, des filons réguliers. La gangue de ceux d'Almaden en Espagne est calcaire : ce métal singulier exige

(1) Voyez dans le n.º XVII de ce Journal, l'analyse faite par le citoyen *Vauquelin*, qui prouve que c'est plus proprement le mélange de l'antimoine qui constitue la mine d'argent rouge. (Note du Rédacteur.)

si peu de chaleur pour entrer en fusion, que l'atmosphère en conserve presque toujours assez pour le maintenir à l'état fluide. Cependant, vers la fin de 1772, il fit en Sibérie un froid d'une telle intensité, que le mercure se congela en plein air, le thermomètre étant alors à 80 degrés au-dessous de zéro. On avait déjà obtenu le même résultat en 1760, à l'aide d'un froid artificiel. Dans cet état, le mercure est au moins aussi malléable que l'étain, ce qui doit le faire ranger parmi les métaux, et non parmi les demi-métaux; et comme sa chaux repasse à l'état métallique sans l'entremise d'aucune substance étrangère, il se rapproche même, sous ce rapport, des métaux les plus parfaits. Le cinabre forme souvent des cristaux d'un rouge vif, transparents, tantôt cubiques, tantôt en prismes à trois pans terminés par une pyramide trièdre, tronquée; quelquefois les prismes manquent entièrement (1).

Le minéral de plomb se trouve en filons réguliers, quelquefois dans les roches siliceuses, quelquefois aussi dans la pierre calcaire. La galène contient ordinairement plus ou moins d'argent. On n'est pas certain que le plomb natif se trouve dans la nature; ce qu'on a donné pour tel paraît n'être qu'un produit de l'art, et provenait sans doute d'anciens amas de scories (2). Minéralisé avec le soufre, ce métal est ordinairement en cubes, et quel-

Le plomb.

(1) La mine d'Ydria rend par an 2 à 3000 quintaux de mercure. Celles d'Espagne et d'Amérique sont beaucoup plus riches. Dans le pays de Deux-Ponts, la mine se trouve souvent dans une gangue de quartz, ce qui a lieu aussi dans d'autres endroits. (Note de l'Auteur.)

(2) Le minéral de plomb natif que *Volckman* assure avoir été trouvé près de *Schönenwalde* et de *Mosel*, a été examiné sur le lieu même par *Lehman*, qui l'a reconnu pour un produit de l'art. (*Lehman*, Mines en couches.) (Note de l'Auteur.)

quefois en octaèdres. On ne sait pas encore quel mélange constitue la mine de plomb verte, blanche et rouge (1). La première de ces espèces se présente sous forme de prismes hexaèdres tronqués, ou avec des sommets également hexaèdres. L'autre espèce offre aussi des prismes tétraèdres ou hexaèdres, avec des sommets obtus. La troisième est spathique, en parallélipipèdes, et n'a été trouvée, à ma connaissance, que dans un seul endroit en Sibérie (2).

Le cuivre.

Le cuivre accompagne souvent la roche de corne et le mica; il y est ordinairement plus abondant que dans la pierre calcaire, où on le trouve quelquefois disséminé en petite quantité (3). Le quartz renferme ordinairement les minerais les plus riches; le schiste en contient aussi quelquefois. Le cuivre se trouve natif; soit compacte, soit disséminé, soit en grains: à l'état de chaux, il est bleu, vert ou rouge-brun. On donne à cette dernière espèce de chaux, lorsqu'elle est en masse compacte, le nom de *cuivre vitreux*. Le cuivre, uni au soufre seul, forme la mine de cuivre grise; lorsqu'il s'y

(1) On sait à présent que la plupart des mines de plomb vertes contiennent l'acide phosphorique seul ou uni à l'acide arsenique, que la mine de plomb blanche est ordinairement du carbonate de plomb; enfin, que le plomb rouge de Sibérie est un oxide de plomb rouge. (*Ann. de Chim.* I, 301; II, 207.)

(2) Lehman a découvert cette mine, et l'a décrite dans une lettre adressée à M. de Buffon en 1766. (*Note de l'Auteur.*)

(3) Le cuivre peut cependant être exploité quelquefois avec succès dans le calcaire, comme on le voit à Tunaberg, où la gangue est de cette nature, et où néanmoins le filon est aussi riche dans la profondeur qu'à la superficie. Je tiens de M. Hermelin, que les mines de cuivre d'Håkansbo et de Mörshytte ont de même une gangue calcaire. (*Note de l'Auteur.*)

mêle un peu de fer, on a l'espèce de mine que les Allemands nomment *fahlertz*, et celle appelée *mine de cuivre azurée* (*kopparlazur*). Une plus grande portion de fer donne naissance aux pyrites cuivreuses, dont on trouve plusieurs variétés, entre autres à Rasvick en Dalie, et dans un petit nombre d'autres endroits, en cristaux octaèdres oblongs. On connaît aussi les cristaux de cuivre alumini-formes rougeâtres, qui, s'ils étaient malléables, pourraient être considérés comme du cuivre pur. Les cristaux de cuivre bleus prismatiques, à pans rhomboïdaux, ressemblent beaucoup à ceux que l'art produit par la dissolution du cuivre dans l'alcali volatil. Cependant la couleur de ces derniers s'altère plus facilement; car ils deviennent verts en perdant l'alcali qui entrainait dans leur composition. Ne serait-ce pas à une décomposition semblable des cristaux bleus naturels, qu'on pourrait attribuer la formation de ce qu'on appelle *minéral satiné* (*atlasertz*)!

Le fer.

Le fer, sous différentes formes, est répandu avec profusion dans la nature. Il semble servir presque par-tout à lier les autres substances minérales; il passe même dans les autres règnes. Il se présente, soit en roche, soit en limon, comme dans la mine des lacs et des marais, soit en filons; quelquefois cristallisé en octaèdres ou en druses cellulaires; enfin il se mêle à toutes sortes de matières, et prend une multitude de formes différentes (1): on prétend même l'avoir trouvé natif près de Steinbach

(1) M. Rinman, compte un nombre considérable de terres et pierres d'espèces différentes qui contiennent du fer. (*Acad. de Suède, 1754.*) *Note de l'Auteur.*

en Saxe (1) et ailleurs (2); on dit qu'il existe en cet état sur les bords du fleuve Sanaga en Afrique, où les nègres en font des vases et des chaudières (3). Une propriété particulière du fer paraît être d'avoir l'apparence métallique, quoique uni à des quantités de phlogistique extrêmement différentes. Réduit à l'état de chaux, il n'est plus attirable à l'aimant; mais il le redevient bientôt, et souvent par la seule action du feu, car il admet et perd très-facilement le principe inflammable. Si l'on donne le nom de *fer natif* à tout minéral attirable à l'aimant, il est sans doute très-répandu dans la nature; mais si l'on ne veut entendre par là que le fer semblable au fer forgé, c'est-à-dire malléable et dissoluble dans l'eau forte, on ne trouvera guères de minéral qui puisse soutenir cette épreuve, si ce n'est peut-être celui qu'on a découvert en Sibérie dans ces derniers temps: C'est à l'état de chaux que le fer se présente ordinairement, soit en poudre ou en grains, dans la mine terreuse et limoneuse, soit dans les hématites en rognons de couleur jaune, rouge ou noire. Ces dernières substances ont souvent l'apparence extérieure des stalagmites; mais elles offrent, à l'intérieur, des rayons divergens autour d'un axe

(1) On assure que M. Margraff possède un échantillon de cette mine: c'est une espèce de tissu formé de filets ferrugineux dont les interstices sont remplis de grenats bruns, les uns transparents, les autres opaques; ces filets sont malléables, mais l'eau forte ne les dissout pas. (Stoy, Mag. d'Hamb. VII. pag. 44.) (Note de l'Auteur.)

(2) M. Grauel, de Strasbourg, possède un échantillon de mine qu'on dit être du fer natif capillaire, mais dont la nature n'est pas bien connue. (Mag. d'Hamb. VIII, 471.) On dit aussi qu'il existe dans le cabinet du collège de Freyberg, un morceau de fer natif, du poids de quelques marcs. (Note de l'Auteur.)

(3) Hist. des Voyages, tome II.

commun. Si l'on y ajoute un peu de soufre, elles deviennent des aimans, ou du moins elles sont attirables à l'aimant. On trouve en plusieurs endroits, de la chaux de fer en cristaux cubiques: celle en cristaux aluminiformes est ordinairement attirable à l'aimant, et c'est sous cette forme que se présente celle de Fahlun, qui est couverte de lames de talc très-minces. Le fer combiné avec le soufre prend le nom de *pyrite*. En cet état il forme des masses tétraèdres, cubiques, octaèdres, dodécaèdres ou irrégulières, dont l'intérieur offre une multitude de rayons divergens. Il me paraît assez probable que les pyrites perdent avec le temps le soufre qu'elles contenaient, et que le fer qu'elles abandonnent reste à l'état de chaux. J'en possède une dans laquelle cette décomposition paraît très-avancée, et il est vraisemblable que les hématites ne sont que des pyrites ainsi décomposées. Le fer uni au calcaire forme la mine qui porte le nom de *mine d'acier* (stahlstein) (1).

L'étain ne se trouve pas dans tous les pays de l'Europe; mais il y en a des mines très-riches en Bohême, en Saxe, en Silésie, en Espagne, en Angleterre, et dans un petit nombre d'autres pays. La Cornouaille seule donne par an 1200 skepponds (2) d'étain en blocs ou lingots. Le minéral est rarement en filons réguliers, mais plus souvent en filets (drummer), en amas et mine de lavage, mêlé à des substances siliceuses. Il se présente

L'étain

(1) C'est la mine de fer spathique. Les Allemands donnent à cette mine le nom de *mine d'acier*, parce qu'en effet c'est le fer spathique qui donne le meilleur acier naturel. (Note du Rédacteur.)

(2) Le skeppond de Suède, poids de mine, répond à 306 l. environ, poids de marc.

aussi en couches horizontales. C'est à Godolphinshall qu'est la plus considérable des mines de Cornouaille, située dans un terrain presque plat, entre deux montagnes, l'une au sud et l'autre au nord. Il y a cinq filons parallèles qui occupent un espace de 50 à 60 brasses : leur direction est de l'est à l'ouest ; leur inclinaison, d'environ 70 degrés. Le plus grand de ces filons est encore en exploitation ; il a depuis 2 jusqu'à 5 pieds de puissance ; la roche est de granit grossier. L'étain natif est très-rare ; cependant on le trouve en Cornouaille, suivant les *Transactions philosophiques* de l'année 1766, en gravier, dans une pierre friable couverte d'une écorce d'étain en grains, de $\frac{3}{4}$ de pouce d'épaisseur. L'arsenic blanc qu'on annonce exister dans ces morceaux, paraît indiquer que les grains d'étain qu'ils présentent n'ont pas été réunis par l'action du feu. Le plus souvent l'étain est en cristaux opaques, noirs ou bruns, qu'on nomme *mine d'étain en grains*, (en allemand, *zinngraupen* ou *zwitter*) ; il est quelquefois aussi en cristaux aluminiformes.

Le bismuth.

Le bismuth ne se présente seul qu'en rognons ; mais le plus souvent il accompagne le cobalt, quoique ces métaux ne se mêlent pas par la fusion. On le trouve natif, soit superficiel, soit compacte. D'autres fois, il se montre minéralisé avec le soufre ou avec le soufre et le fer.

Le nickel.

Le nickel se trouve aussi parmi le cobalt, soit en forme de chaux, soit uni au cobalt, au soufre, au fer et à l'arsenic (1).

L'arsenic.

L'arsenic domine quelquefois dans des filons particuliers ; de plus, il accompagne presque toujours les autres métaux. Lorsqu'il est entièrement

(1) *Cronstedt*. Mém. de l'Acad. de Suède, 1751 et 1754.

pur,

pur, on lui donne, en Allemagne, le nom de *fliegenstein*, pierre aux mouches, parce qu'on en fait usage pour détruire ces insectes. Combiné avec le soufre, il forme l'orpiment ou réalgar natif, soit jaune, soit rouge. Il se trouve uni avec la chaux d'étain dans la mine d'étain en grains, avec le soufre et l'argent dans la mine d'argent rouge, avec la chaux de plomb dans le plomb spathique, avec celle de cobalt dans ce qu'on nomme *fleurs de cobalt*, minéralisé avec le fer et le soufre, et le fer dans la pyrite blanche, avec le fer seul dans le mispikel, &c. La forme du minéral varie : il est en rayons quand il est à l'état de chaux blanche, ce qui arrive rarement ; il est en cubes dans la pyrite ; dans le réalgar, en prismes hexaèdres avec des sommets à deux côtés formés par des pans pentagones. L'arsenic natif est en feuillets ou en écailles.

Le cobalt se trouve, dans les mines de Suède, en filons étroits qui, tantôt s'élargissant et tantôt se contractant, ont reçu de cette disposition le nom de *chapelets*. Dans d'autres pays ses filons ont plus de puissance. On ne l'a jamais trouvé natif. La chaux de ce métal forme des concrétions friables que l'on nomme proprement *minéral de cobalt*. On le trouve à Basna près de Ryddarhytte, mêlé avec le soufre et le fer seuls ; mais le plus souvent il contient aussi de l'arsenic. Cette dernière variété se trouve à Tunåberg parmi le minéral de cuivre ; ce sont des cubes qui, par leur troncation, représentent des solides à 18 côtés.

Le cobalt.

Le zinc, lorsqu'il est en calamine, occupe des filons particuliers. Souvent aussi il accompagne la mine de plomb qui porte le nom de *galène*. La blende va rarement sans le plomb ; cependant cette

Le zinc.

Journal des Mines, Nivôse, an IV.

C

circonstance a lieu quelquefois , par exemple , dans les mines de Danemora. La toutenague de la Chine est un vrai régule de zinc. Il n'est pas encore décidé si ce demi-métal , le plus ductile de tous , peut se trouver à l'état natif (1). Il se présente minéralisé par le fer et par le soufre , soit avec l'apparence métallique , soit sous forme de chaux.

L'antimoine.

L'antimoine se trouve en rognons et en filets. Il se rencontre souvent dans les filons de galène et d'hématite. Il se présente à l'état natif à Carlsort et dans la mine de Sala (2). Le plus ordinairement il est minéralisé par le soufre ; quelquefois aussi , il est uni à l'arsenic et à d'autres métaux.

Jusqu'ici nous avons considéré chaque métal isolément ; il est cependant fort ordinaire d'en trouver de plusieurs espèces réunis dans les mêmes gîtes. Ils se rencontrent plus particulièrement dans les roches de corne , ainsi que dans des rochers calcaires , schisteux ou granitiques , dans le feldspath , dans quelques espèces de jaspe , et dans le grès feuilleté. Le gypse même contient quelquefois , mais rarement , du cuivre , du cobalt , de la galène , &c. (3)

Quand les filons contiennent du minéral , on les appelle *productifs* (fyndig) ; on les nomme *stériles* et même *vides* quand les substances qu'on y trouve ne sont point métalliques. Quelquefois ces substances sont de la même nature que les rochers dont la

(1) M. de Bomare assure avoir trouvé près de Goslar du zinc natif en filets flexibles et de couleur grise. (Note de l'Auteur.)

(2) Swabs, Mém. de l'Acad. de Suède, 1748.

(3) Lehman, Mines en couches. Bruckman parle aussi d'argent trouvé dans l'albâtre, en Norwège, et Henckel, d'étain trouvé dans la sélénite. (Note de l'Auteur.)

montagne est composée. Près de Gøddeholm en Sudermanie et à Blyhøllen, on observe, dans un banc de feld-spath rouge à grain grossier, un filon blanchâtre de même nature, parsemé de galène et de spath fluor violet.

Les cristaux de différentes espèces se forment dans les fissures et les cavités des montagnes. On leur attribue une valeur plus ou moins grande, suivant leur couleur, leur éclat et leur dureté. Dans la paroisse d'Offerdals en Jemtland, le rocher est de pierre ollaire, dure et feuilletée, où l'on trouve des veines ou des filets (drummer) de quartz blanc et gras. Les plus considérables de ces veines offrent un grand nombre de cavités, formées, peut-être, par le retrait de la substance, et qui contiennent de très-beaux cristaux de roche. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces cristaux semblent avoir été brisés, et qu'on ne les trouve qu'entourés de tous côtés et pressés par une argile jaune; circonstance qui indiquerait un déplacement opéré par une cause violente. Ce qui rend cette hypothèse encore plus probable, c'est qu'on rencontre près de là, sur le bord de la mer, beaucoup de ces mêmes cristaux dont les angles sont émoussés. Les cristaux de roche sont, en général, des prismes à six faces, dont chacune est un rectangle allongé : ils sont terminés à une de leurs extrémités, ou à toutes les deux, par des pyramides à six côtés. Je sais, sans en avoir cependant vu moi-même, qu'il y en a qui contiennent de l'eau. Les cristaux varient pour la couleur ; les uns sont violets (l'améthyste), d'un jaune brun (l'hyacinthe), jaunes (la topase de Bohême), enfumés (la topase enfumée), bleuâtres (le saphir d'eau), vert de mer (le faux béryl) ; mais ils sont rarement

Cristaux et pierres précieuses.

rouges ou verts. Quelques-uns sont entièrement opaques ; on en trouve des morceaux qui pèsent plus de 800 livres. D'après les descriptions que nous avons des mines de diamant de Golconde, il paraît que ces précieux cristaux s'y trouvent comme nous trouvons en Europe les cristaux ordinaires, dans des fentes ou des cavités, et enveloppés de même dans l'argile (1).

Le diamant,

Il est à regretter qu'on n'ait pas de renseignements suffisans sur la figure qu'affectent naturellement les pierres précieuses, et sur les circonstances où on les trouve. Le diamant, dans son état naturel, est ordinairement en cristaux aluminiformes. Cependant, on prétend qu'il se trouve quelquefois en cubes à angles tronqués ou non tronqués, ou bien en prismes à six faces, terminés à chaque extrémité par des sommets trièdres très-peu saillans. Le diamant de Brésil et de Malaca est même arrondi et a plusieurs faces. A l'égard de la couleur, les diamans sont tantôt limpides comme l'eau la plus claire, tantôt ils prennent les diverses teintes du jaune, du rouge, du brun, du vert, du bleu et du noir. Leur texture étant spathique ou lamelleuse, il faut, pour les diviser, les attaquer

(1) Ce paragraphe offre beaucoup d'inexactitudes, et même quelques erreurs qui sont celles du temps où *Bergman* écrivait. Toutes les parties de la minéralogie ont fait de grands progrès depuis cette époque, et particulièrement ce qui a rapport aux gemmes, tant par les analyses chimiques qui ont été faites de ces substances, que par la détermination exacte de leur forme et la découverte des lois que la nature suit dans leur cristallisation. Au reste, il ne sera pas sans intérêt pour les savans de connaître le travail de *Bergman* tel qu'il l'a composé. Les erreurs même d'un aussi grand maître deviendront instructives, si quelques-uns de nos minéralogistes entreprennent de les relever. (Note du Rédacteur.)

suivant la direction de leurs feuilletts. La connaissance de cette propriété est une partie essentielle de l'art du lapidaire ; s'il ne la possédait à fonds, il ne pourrait donner à ces pierres tout l'éclat dont elles sont susceptibles. Quoique le diamant soit la plus dure de toutes les substances, il se volatilise cependant à un feu violent, et disparaît alors entièrement. Peut-être, comme tous les corps dont la texture est lamelleuse, se divise-t-il seulement en parties très-petites par l'action du feu, au lieu de se volatiliser ; dans ce cas, il faut supposer qu'à cause de la grande finesse des molécules du diamant, cet effet n'a lieu que peu à peu et toujours à la surface de la pierre.

A la fin du 17.^e siècle, on comptait vingt mines de diamant dans le royaume de Golconde, et quinze dans celui de Visapour ; mais la plupart de ces dernières ont été abandonnées depuis. A présent, les diamans de Pasteal sont les plus recherchés. Cette mine est située au pied des montagnes de Gate, à environ vingt milles de Golconde, et dix milles à l'ouest de Masulipatan, à l'endroit où le Kisler tombe dans le Krichna. On dit qu'il se trouve des diamans dans les eaux du fleuve Guel au Bengale, et dans celles du Syceadang dans l'île de Bornéo. La plupart des mines de diamant qui existent dans l'Amérique, sont situées dans le Brésil près de la petite rivière de Milho-verde, assez près de *Villa nova do Principe*, dans la province de *Serro do Frio*. Ceux qu'on trouve dans la terre sont enveloppés d'une croûte semblable au spath par la couleur et la dureté : ils sont agglutinés dans le sable ou dans l'argile ; mais comme on ne peut en savoir le prix que lorsqu'ils sont dépouillés de cette croûte, il est rare qu'ils soient

envoyés en Europe dans cet état. Le plus gros diamant que l'on connaisse, vient du Brésil et pèse environ vingt-trois loths. (Il y a trente-deux loths à la livre de Suède.)

Les rubis.

Les rubis sont ordinairement cristallisés en octaèdres, rouges, blancs, et d'une couleur assez semblable à celle de l'améthyste. Ceux du Brésil sont friables, blafards, en prismes à six faces ou plus, et surmontés de sommets à trois ou un plus grand nombre de faces. Ils sont moins durs que les diamans; cependant, ils résistent mieux au feu et ne se volatilisent pas au miroir ardent. Les mines de rubis les plus célèbres sont dans le Pégou, à douze journées de Siring, ville capitale de ce royaume, dans la montagne de Capelang. On trouve dans les rivières de l'île de Ceylan, de beaux rubis, mais qui ont été roulés et arrondis.

Le saphir.

Le saphir est en parallépipèdes ou en prismes à six pans, terminés par des pyramides semblables. J'en ai donné deux de cette dernière espèce au cabinet de minéralogie de l'académie d'Upsal. L'un est d'un bleu foncé à ses extrémités, mais du reste il est absolument sans couleur; l'autre a son sommet jaunâtre et sa partie inférieure bleue; sa forme est un peu altérée, mais pourtant reconnaissable (1). Quoique les saphirs soient le plus souvent bleus, il y en a aussi de blancs, de verts, de jaunes, de couleur d'améthyste. Quelquefois, ils ont, comme l'opale, des reflets différens, bleu-foncé lorsqu'ils réfléchissent la lumière; et vert tendre ou orangé

(1) Comme la dureté est le principal caractère qui distingue les pierres précieuses, je me suis assuré de celle de ces deux espèces de saphirs, en observant qu'ils rayent fortement la topase, ce que le cristal de roche ne saurait faire. (Note de l'Auteur.)

lorsqu'ils la réfrangent. Quelquefois on trouve dans le Brésil des saphirs dont la texture est lamelleuse. Les plus estimés viennent du Pégou, où on les trouve assez souvent parmi les rubis. Exposés au feu du fourneau à porcelaine, ils ne se fondent pas, et perdent seulement leur couleur. Ils résistent même au degré de chaleur qui volatilise le diamant.

Les topases

Les topases sont tantôt en octaèdres à deux sommets tronqués, tantôt en prismes à six faces terminées, à chacune ou à une seule de leurs extrémités, par des pyramides semblables. C'est cette dernière figure qu'affecte ordinairement la topase du Brésil. On les trouve aussi en prismes à huit faces inégales, et avec des sommets tronqués à six faces, comme les topases de Schneckenstein en Allemagne. Leurs couleurs sont le jauné, le brun, le blanc, le rouge, le vert, &c.

On peut mettre au rang des topases, 1.° l'hyacinthe, dont la forme est un prisme à quatre côtés hexagones et à quatre rhombes aux sommets, et dont la couleur est ordinairement le jaune-brun. On en trouve en Pologne, en Bohême, en Silésie, et en plusieurs autres endroits, 2.° la chrysolite; c'est un prisme à quatre faces hexagones et deux faces quadrangulaires, avec des sommets à deux faces hexagones et deux faces quadrangulaires. La topase perd sa couleur au feu.

Les émeraudes.

Les émeraudes sont comptées aussi parmi les pierres précieuses. Leur forme est souvent celle d'un prisme à six faces, sans sommets. J'en ai vu une dont le prisme avait douze côtés; mais une des extrémités était engagée dans le quartz, et l'autre avait été rompue; de sorte qu'on ne pouvait juger de la forme de ses sommets. L'émeraude

est verte ; elle blanchit et se fond à un feu violent. On tirait autrefois ces pierres de la haute Égypte , où l'on remarque , assez près d'Asna , un espace montagneux qui porte encore le nom de *mines d'émeraudes*. La vallée de Tomada entre les montagnes du royaume de Grenade et du Popayan en Amérique , en produit une grande quantité , qui sont portées à Carthagène , et parmi lesquelles on en trouve d'une grosseur considérable ; mais il est rare qu'elles soient parfaitement transparentes , et le plus souvent elles sont engagées dans le quartz.

Comme les pierres précieuses les plus estimées nous viennent de l'Asie , on s'est accoutumé à donner aux plus parfaites le nom de *pierres orientales* , et celui de *pierres occidentales* à celles d'une espèce inférieure , de sorte que ces dénominations servent aujourd'hui à faire connaître leur degré de beauté plutôt que le lieu de leur origine.

Les pierres appelées *demi-précieuses* ne sont que des cailloux siliceux , d'une pâte extrêmement fine , tels que la calcédoine , l'opale , la cornaline , l'onyx et plusieurs autres , qui tantôt se trouvent dans les filons , tantôt en ont été détachés. Quelquefois même elles paraissent s'être formées en masses isolées , comme on peut l'inférer des couches concentriques qu'on remarque dans leur structure intérieure , des grains de sable qu'on trouve souvent adhérens à leur surface , et des cavités et aspérités qu'elles présentent ; circonstances qui indiquent aussi que ces masses ont été molles et visqueuses dans leur origine. Les cailloux communs , ou silex , se trouvent dans la craie , en rognons disséminés sans ordre , ou formant des bancs continus , horizontaux , et de peu d'épaisseur. Toutes les cavités

qui se trouvent dans l'intérieur des silex , sont tapissées de cristaux de roche. Le quartz lui-même paraît n'être que le produit d'une cristallisation qui a opéré sur des masses extrêmement considérables. On trouve dans la montagne de Nasa un bloc de quartz , large de plusieurs centaines d'aunes , et long de plusieurs centaines de brasses.

Outre les substances que nous venons d'indiquer , on en trouve encore beaucoup d'autres dans les filons , les feutes , les cavités et les géodes ; telles sont la pierre calcaire grenue et spathique , le spath fluor , le gypse , l'amiante , le mica , le feldspath , la zéolite , la manganèse , &c. : les grenats et même le schorl sont souvent enfermés dans d'autres substances. Je possède plusieurs échantillons de quartz contenant des schorls noirs cristallisés en prismes à six faces , qui sont des parallélogrammes , et terminés à chaque extrémité par des pyramides composées de trois rhombes. Si l'on détache ces cristaux du quartz dans lequel ils sont étroitement renfermés , ils y laissent une impression très-exacte de leur figure. J'ai observé , dès 1765 , que le schorl a la propriété de devenir électrique par la chaleur , quoiqu'il ne le soit pas au même degré que la tourmaline , dont l'espèce est très-voisine de la sienne. Cette dernière se trouve à Ceylan : toutes celles de ce pays qu'on a vues jusqu'à présent , sont d'un jaune brun et de couleur enfumée ; mais il y en a aussi , dans le Brésil , de vertes , de bleues et de plusieurs autres couleurs , qui affectent précisément la forme du schorl : elles ont leurs extrémités terminées par des pôles dont les propriétés électriques sont directement opposées. Ce qu'il y a encore de remarquable dans ces pierres , c'est que , si on les divise par tranches minces coupées

obliquement, elles paraissent opaques, tandis que, dans tout autre sens, elles sont transparentes.

Il arrive souvent aussi que les filons renferment des substances de même espèce que la roche où ils se trouvent, mais qui sont ordinairement d'un grain plus fin, et mêlées dans des proportions différentes.

XIII. *De la direction, de l'inclinaison et de la puissance des filons.*

Les filons peuvent être considérés comme des parallépipèdes qui ont deux dimensions infiniment plus grandes que la troisième. On appelle *direction* leur étendue dans le sens horizontal; *inclinaison* ou *pente*, leur étendue dans un sens perpendiculaire à leur direction; et *puissance*, leur épaisseur marquée par une ligne perpendiculaire à leur inclinaison. La puissance subit des variations multipliées, non-seulement dans des filons différents, mais souvent dans un même filon, suivant la disposition de ses parois ou murs. Elle s'élève fréquemment jusqu'à plusieurs toises. Les filons minces et sans suite s'appellent *vénales* ou *filets* (*drummer*), particulièrement lorsqu'ils sont dans le voisinage de quelque filon principal. Cependant la masse de minéral que les filons renferment, n'est pas toujours proportionnée à l'étendue ou à la largeur de ces mêmes filons; son augmentation ou sa diminution suivent des lois particulières. A l'égard des murs, ils sont quelquefois parallèles; d'autres fois ils vont en s'écartant l'un de l'autre dans la profondeur: tantôt ils se rejoignent près du jour, tantôt au contraire ils s'en écartent de plus en plus, à mesure qu'ils s'en approchent. Lorsqu'ils sont verticaux, on les distingue par des noms pris de leur situation respective,

à l'est ou à l'ouest, au sud ou au nord; mais s'ils sont inclinés à l'horizon, on appelle le mur supérieur *le toit* (*hængande*), et l'inférieur, *le chevet* (*liggande*). Lorsque ce dernier est presque horizontal, on l'appelle aussi *plancher* (*sohla*).

XIV. *De la disposition des substances qui remplissent les filons.*

Les substances qui remplissent les filons ne sont pas toujours disposées de la même manière: souvent, entre elles et le rocher dont la montagne est composée, il règne une lisière formée d'argile, d'amianthe, de talc, de mica en paillettes détachées, ou de spath; c'est ce que les mineurs nomment *salbande*. Lorsque ces lisières manquent, on dit que le filon est *adhérent* (*anvuxen*); et si au contraire il reste du vide entre la roche et les substances qui remplissent le filon, on dit que celui-ci est *distinct* (*slæppande*.)

Il est rare que l'espace qui se trouve entre les salbandes soit rempli uniquement de minéral; il est accompagné d'un grand nombre d'autres substances qu'on pourrait nommer *Pierre de gangue* (*gangsten*), et qui sont de différentes espèces, selon celle du minéral qu'elles accompagnent. On appelle proprement *gangue* (*gangart*) la matrice dans laquelle le minéral se trouve immédiatement renfermé; je vais en donner quelques exemples. Dans celles des mines d'Hällefors qu'on appelle *vieilles mines* ou *mines orientales*, la roche est une pierre calcaire blanche: on y trouve un filon presque perpendiculaire, incliné seulement vers le nord, qui présente, à sa partie supérieure, de la galène renfermée dans une gangue calcaire; au-dessous, du pétrosilex noir; et enfin, du minéral de fer. A Bärby en Ostrogothie (dans

le district d'Atvidaberg, paroisse de Gréby), on trouve avec le cuivre un pétrosilex rouge qui ne contient jamais de parties métalliques, et qui est par conséquent ce que je nomme *Pierre de gangue*. Dans les mines de Bonde, la roche est d'un granit rouge; dans les mines de cuivre de Catherinaberg, la roche est un quartz micacé: quelquefois le filon principal est coupé par des veines (skölar) qui renferment des substances d'une espèce entièrement différente; dans la mine de fer de Normarks et dans celles de Brattfors près de Philipstadt, la roche est calcaire, mais les veines ont des salbandes de pierre ollaire mêlée à du minéral de fer, entre lesquelles on trouve une argile bleue tenant argent, et ensuite une argile grise.

Quelquefois les diverses substances s'étendent sur des lignes tortueuses, mais toujours parallèles les unes aux autres. On remarque une semblable particularité dans les mines de fer de Risberg près de Norberg, et sur-tout dans le Klokstreck; le minéral est une hématite micacée, d'un gris clair, qui forme des bancs irréguliers et onduvés, et repose sur d'autres bancs de roche à grenats, de quartz grenu ou vitreux, et de pierres quartzieuses et micacées, mêlées de schorls. Toutes ces substances s'étendent sur des plans dont les sinuosités, infiniment variées, sont cependant toujours parallèles à celles de la couche de minéral.

En quelques endroits, le terrain tout entier paraît être composé de lits parallèles au filon principal. Dans les mines de fer d'Högberg (district de Grythytte, dans le gouvernement d'Ærebro), on ouvrit, en 1760, une galerie qu'on prolongea jusqu'à la minière de Fors; on n'y trouva, jusqu'à vingt-sept brasses de profondeur, que de la terre végétale

et des pierres, ensuite huit brasses de pierre ollaire mêlée de mica, un pouce de pierre ollaire pure, une brasses de pierre calcaire grenue, trois brasses de quartz micacé, quatre de pierre calcaire grenue, deux de pierre calcaire dure verte et blanche, et enfin de la pierre calcaire mêlée de schorl vert.

XV. De l'inclinaison des filons.

L'inclinaison des filons varie plus ou moins depuis la ligne à plomb jusqu'à une situation à-peu-près parallèle à l'horizon. Les mineurs ne s'accordent pas sur la quantité de degrés d'inclinaison qu'un filon doit avoir pour cesser d'être regardé comme vertical (stående), et pour être classé parmi les filons obliques (donlægig), &c. Pour établir quelque règle dans l'usage de ces dénominations, on pourrait nommer *verticaux* (stående) ceux qui sont à-peu-près perpendiculaires à l'horizon, ou qui du moins ne s'éloignent pas de plus de 10° de cette situation; *planans* ou *rasans* (sväfvande), ceux qui ne font pas un angle de plus de 10 degrés avec l'horizon, et enfin filons *obliques* ou *penchés* (donlægige), ceux qui tiennent le milieu entre les deux autres espèces. Si l'on jugeait qu'il fallût distinguer aussi par un nom particulier les filons dont l'inclinaison est moyenne entre la situation verticale et l'horizontale, c'est-à-dire qui font à-peu-près un angle de 45°, on pourrait, comme les Allemands, leur donner le nom de filons *plats* (flake) (1).

(1) Ces dénominations sont à-peu-près celles dont les mineurs allemands font usage. Ils nomment *seiger*, les filons verticaux; *donlæge*, les filons obliques entre 80° et 45°; *flake*, les filons qui ont environ 45° d'inclinaison; *schwebend*, les filons rasans, depuis 45° jusqu'à 10°: enfin ils donnent à ce qui est parfaitement horizontal, le nom de *söhlig*. (Note du Rédacteur.)

Considérés par rapport à leur direction, on distinguait autrefois plus communément qu'à présent par les noms de *filons du matin*, ceux qui courent S. E.-E. et N. O.-O.; *filons du soir*, ceux qui courent O.-S. O. et E.-N. E.; *filons de midi*, ceux qui vont du S.-S. E. au N.-N. O.; et *filons de minuit*, ceux qui vont du N.-N. E. au S.-S. O.

La capacité et la disposition des filons dépendent beaucoup de la diversité des roches. Dans les carrières de craie d'Angleterre et dans celles de pierre de Tatternels, les fentes sont tantôt horizontales et tantôt perpendiculaires. Ils paraissent être ordinairement à pic dans les montagnes en couches, et particulièrement dans celles de pierre calcaire ou de marbre, ainsi que dans les grandes chaînes de montagnes. Dans les pierres plus dures, ils sont, à ce qu'on assure, moins nombreux, mais beaucoup plus larges.

Les filons ne forment pas toujours des plans continus, souvent ils sont brisés et quelquefois contournés en différentes manières, comme on le voit dans les mines d'or d'Ædelfors. Quand leur inclinaison est inconstante, et que tantôt le mur devient le toit et le toit le mur, on les nomme en Allemagne *widersinnig* (1). Ordinairement, ils varient davantage dans leur inclinaison que dans leur direction. Quelquefois, plusieurs filons se rencontrent, se réunissent, ou se croisent sans se déranger. D'autres fois le filon est déplacé, et l'on n'en trouve plus la suite dans la même direction. C'est alors

(1) Ce terme de mineur, qui signifie contrariant, capricieux, ne se prend pas seulement dans le sens que l'auteur lui donne ici; il s'emploie aussi pour désigner un filon dont la pente ou inclinaison est contraire à celle de la montagne. (Note du Rédacteur).

que le mineur a besoin de mettre en œuvre toute son expérience et son habileté pour en retrouver la continuation. Il existe souvent des *trâinées* (*slæpnin-gar*) qui peuvent faciliter cette recherche. On nomme ainsi des traces de la matière même du filon qu'on retrouve dans la fente (*klyft*) qui a occasionné son déplacement, jusqu'à l'endroit où il reprend sa direction, quelquefois le long d'une des parois de la fente, quelquefois aussi le long de toutes les deux. C'est ce dont on voit des exemples plus ou moins sensibles à Ædelfors. Cet effet semble démontrer l'état de mollesse où a été le quartz qui remplit aujourd'hui ces filons. On observe aussi la même chose dans les couches de houille qui ont subi des déplacements.

Dans les montagnes des bords de la Saverne, en Angleterre, dont nous avons déjà fait mention, on voit évidemment des solutions de continuité dans les bancs de pierre, et qu'une partie de ces bancs a fléchi et s'est affaissée. Les fentes qui eurent lieu lors de cette rupture, sont aujourd'hui comblées par un mélange de toutes les substances dont ces hauteurs sont composées. Par leur position et leur couleur tranchée, elles ressemblent à deux énormes piliers.

Les crains ou failles qui barrent les couches de houille, paraissent avoir la même origine que les fentes verticales dont je viens de parler.

Quelquefois un filon se divise en plusieurs rameaux, qui finissent par se perdre tous entièrement; on dit alors que le filon *s'éparille* ou se ramifie, (*foerdrumma sich*); souvent, au contraire, un filon se grossit par la réunion de plusieurs vénules (*drummer*), ce qu'on nomme, en termes de mineur, *faire un ventre* (*slå buk*).

L'inclinaison des filons n'est pas moins sujette à varier que leurs autres dimensions. Dans les mines de cuivre du Jemtland, les filons sont d'abord médiocrement inclinés, et deviennent ensuite presque horizontaux. A Ryddarhytte, une partie des filons s'élève et s'abaisse alternativement de 10 à 15 degrés, tantôt vers le nord, tantôt vers le sud. En quelques endroits, plusieurs filons courent parallèlement les uns aux autres, comme à Norberg et à Vestrasilfberg dans le Stollberg; ailleurs ils se rencontrent et forment des amas de minéral. On en voit un exemple à Fahlun, où trois filons en se joignant donnent naissance à un de ces amas.

Le minéral contenu dans le filon forme ce qu'on appelle la *mine*. On désigne proprement par là le minéral qui est l'objet spécial de l'exploitation, car les métaux de moindre valeur sont quelquefois la gangue de métaux plus précieux. A Ryddarhytte, par exemple, le fer sert de gangue au cuivre. Ordinairement les veines (*klyft*) qui traversent les filons y apportent du changement, soit en les ennoblissant, soit au contraire en les appauvrissant.

Pour donner une idée plus exacte des montagnes et des gîtes de minéral, je vais placer ici quelques descriptions abrégées où l'on trouvera réunis, sous un même point de vue, les objets que nous avons jusqu'ici considérés séparément.

Les mines d'or de la province de Smoland sont situées parmi de hautes montagnes arrondies; mais la plupart des affleuremens se trouvent aux environs d'une vallée qui s'étend du nord au sud. A l'orient de cette vallée, on trouve sur le penchant occidental de la montagne d'Æflandahults,

à

à présent Kroneberg, les mines dites de la *Couronne*, anciennes et nouvelles. Le rocher est en plus grande partie une roche de corne feuilletée, en bancs verticaux, noire, d'un brun foncé, rouge ou verdâtre, tantôt plus ou moins fendillée, tantôt parsemée d'aspérités, quelquefois tendre comme la pierre ollaire, quelquefois aussi dure et anguleuse, et souvent remplie de fentes. En général, cette pierre est réfractaire au feu, et semblable au schiste aurifère des autres pays. Les filons sont formés principalement de quartz d'une couleur obscure: les uns se dirigent de l'est à l'ouest; les autres, qui paraissent être les plus productifs, se dirigent du nord au sud, et se contournent en divers sens; leur pente va jusqu'à 30 degrés, et leur puissance varie depuis 2 pouces jusqu'à une aune et demie. L'or se trouve à l'état natif ou minéralisé; quelquefois il est disséminé dans la roche même, mais plus souvent il est contenu dans des filons; on l'y rencontre soit en feuilles ou en ramifications, soit, ce qui est plus ordinaire, dans des pyrites qui en contiennent par quintal, depuis une quantité inappréciable jusqu'à une once $\frac{1}{3}$. Il se trouve encore, dans tous les filons, de la mine de cuivre jaune, qui rend 30 pour $\frac{0}{0}$, et un peu de cuivre natif et de chaux de cuivre verte et bleue. Indépendamment de ces métaux, ces mines renferment aussi des vésicules de spath calcaire blanc, avec des zéolites rouges, de la pierre calcaire à grain grossier, de petits silex verts ou rougeâtres, de la galène, de la mine de fer en grains, très-fusible, et rendant 40 pour $\frac{0}{0}$, et plusieurs autres substances qui n'ont rien de bien constant, et parmi lesquelles, assez souvent, on démêle sensiblement un peu d'or. Quelquefois les filons se cloisonnent à la surface ou dans la

Journ. des Mines, Nivôse, an IV. D

profondeur ; quelquefois ils sont coupés par d'autres filons ou par des fentes, et disparaissent ; d'autres fois, malgré cette interruption, leur puissance se maintient et même s'accroît ; mais la partie noble du filon (*ædla fällen*) s'appauvrit néanmoins, et souvent même à tel point qu'elle ne mérite plus d'être exploitée. Cependant les mines dites de la *Couronne*, anciennes et nouvelles, font une exception ; elles se sont montrées jusqu'ici également riches, tant dans leur étendue que dans la profondeur ; leurs filons tiennent en général, à l'exception des endroits où ils sont étranglés, 4 à 5 onces d'or par brasses cube (*cubik famn*). Les travaux de la mine d'Adolphe - Frédéric ont été poussés jusqu'à 70 brasses de profondeur, et l'on y a retrouvé la continuation du même filon qu'on avait perdu dans la nouvelle mine de la *Couronne*. Aujourd'hui on n'y saurait travailler que par un temps très-clair ; car ni chandelles, ni mèches souffrées ne peuvent y brûler. — Après le fer, l'or est le métal le plus généralement répandu sur le globe ; mais on ne le trouve ordinairement qu'en atômes presque invisibles ; il est même tellement disséminé dans le minéral le plus riche, qu'en général l'exploitation de ce métal donne peu de bénéfice. Il est rare de le trouver en masses assez considérables pour que leur poids s'élève jusqu'à une once.

Mines d'argent de Kongsberg en Norwége.

Les mines d'argent de Kongsberg sont distinguées, d'après la hauteur du terrain où elles sont situées, en mine *supérieure* et mine *inférieure*. Dans ces deux arrondissemens, la roche est également formée de bancs verticaux et parallèles, qui s'étendent du nord au sud ; mais il règne entre le premier canton et le second un banc transversal d'un quartz blanc à grain fin, marqué de raies de mica fin d'un brun noirâtre. Ce banc a près d'un quart de mille

d'épaisseur. On donne, dans ces mines, le nom de *bandes* aux bancs qui ne contiennent pas sensiblement de fer ; mais lorsqu'ils contiennent une certaine proportion de ce métal, on les appelle alors *fallarter*. Ces bancs s'inclinent tous vers l'est ; mais cette inclinaison est de 4 à 6 degrés dans la mine supérieure, et de 26 à 32 dans la mine inférieure. Chaque bande en général est par tout de même nature, à moins qu'elle ne soit coupée par des fentes remplies de substances étrangères. On regarde comme *pauvres* celles qui ne contiennent que du mica mêlé de grenats, de terre calcaire ou de quartz : on a meilleure opinion de celles qui sont formées de quartz d'un gris blanc, en paillettes très-fines, mêlé de mica fin, noirâtre, et d'un peu de substance calcaire, ou de pétrosilex rouge un peu calcaire ; mais on doit réserver le nom de *bandes riches* pour celles qui renferment ou du quartz blanc en paillettes fines, mêlé de mica noirâtre, fin, et d'un peu de calcaire, ou du quartz et du mica disposés par bancs alternatifs (1). La puissance de ces bancs varie depuis un pouce jusqu'à 3 toises (*lakter*) ; ils ne suivent pas toujours une direction constante, mais ils se contournent souvent ; et quelquefois deux de ces bancs, en se réunissant, font disparaître un banc intermédiaire. Les bancs ferrugineux, nommés *fallarter*, ont souvent, dans la mine supérieure, jusqu'à 30 pieds de puissance ; mais ils n'en ont guère plus de 16 dans la mine inférieure. Ces bancs sont coupés

(1) Ces bancs ne contiennent pas eux-mêmes de minéral ; on leur donne seulement les noms de *pauvres* et de *riches*, parce qu'on a observé que les filons qui les traversent contiennent plus d'argent lorsqu'ils coupent quelques-uns de ces bancs, que lorsqu'ils en coupent d'autres d'une nature différente. (Note du rédacteur.)

transversalement par des filons dont la puissance varie depuis un demi-pouce jusqu'à trois quarts d'aune; ils s'écartent d'environ 40 degrés de la ligne perpendiculaire, et s'inclinent vers le sud dans la mine supérieure, et vers le nord dans l'inférieure; leurs dimensions sont sujettes à varier. Quelques-uns des filons principaux se cloisonnent en quelques endroits; mais ils se réunissent bientôt après. La gangue est calcaire, quelquefois grenue ou écailleuse, mais le plus souvent d'une nature spathique. On y trouve çà et là du quartz mêlé avec du spath fluor blanc, bleu et violet, quelquefois du minéral bitumineux (brandertz), avec de la sélénite et un peu de liège fossile. Les substances dont la gangue est accompagnée, sont des pyrites sulfureuses, un peu de mine de cuivre jaune, et de la blende jaune, rouge, d'un brun noirâtre, ou d'un jaune pâle. L'argent natif forme la plus grande partie du produit de ces mines; l'argent rouge y est rare, mais l'argent vitreux y est plus commun: on y trouve aussi un peu de galène, mais en trop petite quantité pour suffire aux travaux métallurgiques. Les filons sont presque toujours adhérens au roc; ils s'étendent très-loin, tant à la surface que dans la profondeur. Dans les bandes pauvres, ils sont déprimés, ou du moins peu abondans: quand ils arrivent à des bandes d'une meilleure espèce, ils commencent à s'établir, où du moins à donner des espérances, parce qu'on est alors dans le voisinage des bandes *nobles* où l'exploitation est la plus avantageuse; mais c'est sur-tout dans les bandes ferrugineuses, ou fallarter, que le produit est abondant et soutenu. Il se trouve rarement des filons de galène; et s'il y en a quelques-uns, cette substance est remplacée dans

la profondeur par de la mine de fer. De même, les filons de pyrites cuivreuses qu'on exploitait autrefois pour en extraire le cuivre, ont donné dans la profondeur, du minéral d'argent ordinaire, comme on le voit dans la mine de l'*Enfant perdu* (fœrflorade-sonen) à un mille de Kungsberg.

La mine de Sala étant une des plus singulières que l'on connaisse, je crois devoir consigner ici les observations que j'ai faites sur les lieux. La paroisse de Sala est en général un pays plat: on y voit des amas de roches ordinairement d'une autre nature que les bancs de pierre sur lesquels ils reposent; on y trouve aussi des collines à pente douce, les unes nues, les autres couvertes de bois. Sur les limites de la paroisse de Kila, la roche présente un mélange de mica et de cailloux en petits grains fortement agglutinés. A une moindre distance, aux environs du village de Trefots, on rencontre, pour la première fois, une pierre calcaire grenue, parsemée de grains de quartz. Entre la ville et la fonderie, le granit commence à se montrer dans un endroit qui a cela de remarquable que, de mémoire d'homme, le tonnerre y est tombé deux fois. Du côté de Norberg, le terrain qui renferme les mines d'argent confine au pétrosilex. La séparation est marquée par des fissures remplies de terre et de petits fragmens de stéatites, de pétrosilex, &c. Les mines se trouvent dans un terrain calcaire; mais lorsque la pierre calcaire est à grandes facettes et sans mélange, elle ne contient pas de minéral, et se nomme *roche ignoble*: au contraire, elle est métallifère lorsque ses facettes sont fines, et qu'on y remarque un mélange de mica. Il y a dans cette roche une centaine de filons plus ou moins grands, dont la gangue est de stéatite, de talc, d'amiante,

Mine d'argent de Sala en Suède.

d'asbeste ordinaire et d'asbeste pailleux (*asbestus acerosus*, *såd slag*), de pierre de corne, de pierre et de spath calcaire, et plus rarement de pétrosilex ou de quartz. Lorsque les filons traversent la roche ignoble, on ne trouve de minéral ni dans leur intérieur, ni dans leur voisinage; mais dans la roche qu'on appelle *noble*, ils s'anoblissent eux-mêmes, ou du moins le minéral se trouve, soit tout auprès, soit à une distance peu considérable qui ne va pas au-delà de dix toises. Ce filon touche d'un côté à la roche stérile, et de l'autre à la roche productive. Outre les filons, le minéral occupe des gîtes différens; (l'auteur les nomme *malm fallen*, ce sont probablement des bancs inclinés). Il s'y trouve dans une terre calcaire plus fine que celle des roches riches, mêlée de mica et sur-tout de quartz en grains. Ces gîtes ont, comme les filons, leur direction et leur pente; mais ils sont sujets à être coupés par des fentes, des filons, et des parties de la roche riche, c'est pourquoi ils ont peu de surface et peu de profondeur. Ils s'élargissent et se resserrent aussi comme les filons: quelques-uns sont accompagnés d'un petit filon ou fente, mais plus ordinairement ils sont adhérens au roc, et quelquefois même il est impossible de les en distinguer. On ne les trouve jamais dans les roches stériles; ils disparaissent dès qu'ils les rencontrent. Leur direction est du nord-ouest au sud-est s'ils sont coupés par quelque filon; il arrive alors, ou qu'ils l'enrichissent en l'accompagnant et en augmentant ainsi sa puissance et son produit, ou qu'ils disparaissent à son approche et ne se montrent qu'à une certaine distance. D'ailleurs, quoiqu'on puisse bien trouver des filons qui ne soient pas accompagnés de ces gîtes de minéral, on ne trouve jamais

de ces derniers qui ne soient accompagnés de filons ordinairement inclinés de 60 à 70.° environ. C'est une autre règle générale, que plus ces gîtes sont près du jour, plus ils sont riches en argent. Le minéral est ou compacte, ou disséminé, ou en globules engagés dans la gangue; l'argent s'y trouve rarement natif: la galène est le véritable objet de l'exploitation; celle qui est en gros cubes est ordinairement la plus riche; elle tient quelquefois jusqu'à deux marcs d'argent fin par quintal. Vers la fin de l'année 1760, on trouva dans les travaux de Frisendorf, dépendant de la grande mine, à soixante-dix toises de profondeur, une espèce de mine d'un rouge brun, en petites paillettes superficielles et en globules. On la prit pour de la mine d'argent rouge, à cause de sa richesse; mais ni sa couleur, ni la manière dont elle se comporte étant traitée au chalumeau, ne s'accordent avec cette idée. Il est vrai que je n'ai fait mes essais que sur des paillettes fines et superficielles, n'ayant point eu à ma disposition de morceau un peu considérable de cette substance. On a quelquefois trouvé un peu de mercure et d'amalgame d'argent natif dans les travaux qui portent le nom de *mine de M. Stens*.

Les mines de cuivre de Røaras sont à quelques milles des frontières de Suède, et à 16 sud-est de Drontheim; elles occupent le penchant d'une grande chaîne de montagnes: quelques-unes sont abandonnées, non qu'elles manquent de minéral, mais parce qu'on en a ouvert depuis qui ont rendu davantage. La mine du Roi (*kungensgrufva*) est du côté occidental d'une chaîne de montagnes à pente douce, qui s'étend de l'est à l'ouest. La roche est un schiste corné (*hornskifer*), où dominant

Mines de
cuivre de
Røaras en
Norwége.

tantôt le quartz et tantôt le mica. Le filon se dirige est et ouest; il s'incline d'abord un peu vers le sud; ensuite son inclinaison augmente successivement, au point qu'il devient presque horizontal; après quoi il se relève et se rapproche de la perpendiculaire, et il finit par s'incliner vers le nord. Sa gangue est une roche de corne (hornberg) d'un grain si fin qu'on ne peut distinguer dans sa texture, ni le quartz, ni le mica. La puissance des filons varie depuis un demi-pied jusqu'à 6 aunes; mais ordinairement elle est entre 2 et 4 aunes. La mine est homogène, très-dure, grenue, à petits points brillans, ordinairement d'un jaune pâle, et quelquefois d'un brun hépatique. Souvent le minéral s'éparpille, se déprime ou se perd dans la gangue quartzreuse. Ce filon a été intercepté par une fente; mais on l'a retrouvé au-delà, en se dirigeant suivant son inclinaison. Ce filon n'a point de ces lisières argileuses que les Allemands nomment *bestege* (släppningar). Cette mine présente une circonstance remarquable: tant que les feuillets de la roche sont continus et régulièrement inclinés, le filon est puissant; il ne s'éparpille ni se déprime: mais dès que les feuillets deviennent sinueux et dans une situation verticale, le filon est déplacé et coupé par la roche; il est traversé aussi, mais non interrompu, par de petites vénules de spath calcaire jaunâtre et demi-transparent. La mine de *Storward* est située dans la haute montagne de Råwåla, qui s'étend du nord au sud, et qui a sa pente vers l'est. Le filon se dirige S.-S.-O. et N.-N.-E., et fait un angle de 10 à 12 degrés avec l'horizon. Son inclinaison est d'autant plus forte, que la montagne qui le recouvre s'élève davantage. On remarque un endroit où il fait un ventre et se trouve obstrué par du quartz

micacé d'un gris obscur, mêlé de points brillans et pyriteux. La roche est d'abord un gneis d'un gris clair, à feuillets minces, qui est remplacé peu-à-peu par une stéatite d'un gris noirâtre. Le minéral est en général homogène, quelquefois mêlé de pyrites, et quelquefois de blende rouge (rödslag). Non loin de là, on trouve les mines dites de *Christian V* et *Hæstklitt*, qu'on a exploitées aux deux côtés de la même montagne sur le même filon, et qui communiquent aujourd'hui l'une avec l'autre. Dans la première, le filon s'incline à l'est, et dans la seconde à l'ouest. Sa direction est du nord au sud. Les filons des mines de Röras n'ont point de salbandes; mais ordinairement ils sont distingués de la roche par des feuillets. On dit que, dans quelques-unes des mines abandonnées, les filons sont verticaux.

On peut compter parmi les mines les plus singulières, celle de Taberg en Smoland. La hauteur où elle se trouve, prise dans son entier, s'étend sur un espace de près d'un quart de mille, quoique la partie la plus élevée n'occupe pas la moitié de cette étendue. Elle se dirige du N.-N.-O. au S.-S.-E., s'élève lentement du côté du nord jusqu'à une hauteur assez considérable, s'abaisse un peu, se relève de nouveau, forme enfin une crête très-haute, et se termine avec un escarpement rapide vers la rivière de Månsarpa, au-dessus de laquelle son sommet s'élève de 420 pieds au sud-est: on voit de l'autre côté de la rivière une hauteur correspondante; à l'est et au sud-ouest, il y a une suite d'éminences également séparées de la montagne de Taberg, par une rivière qui coule dans une vallée d'un quart de mille d'étendue. Au delà du lac Vetter, aux environs de Jonköping et de

Mine de fer
de Taberg
en Suède.

Taberg, jusque dans le district d'Æsbo, le terrain est un sable mobile. Près de l'escarpement sont des dépôts de minéral ferrugineux sans aucun mélange de pierres, dont quelques-uns ont plusieurs pieds d'épaisseur. Ils sont disposés en couches horizontales, séparées par des lits de terreau, et s'élèvent jusqu'aux $\frac{1}{4}$ de la hauteur de cette partie de la montagne. La crête du Taberg, et probablement la montagne entière, est remplie de filons étroits et parallèles, qui sont ordinairement verticaux, et dirigés dans le même sens que la montagne; les plus riches ont rarement plus d'un $\frac{1}{4}$ d'aune de puissance, et dans les environs on leur donne le nom de *bancs de fer* (Iærnband). Ils renferment un minéral brun-noirâtre et luisant, qui donne 32 liv. $\frac{1}{2}$ par quintal. Le minéral ordinaire a un aspect particulier; il paraît enfumé et n'a point d'éclat; il tient 31 pour cent. Celui qu'on appelle *minéral rubanné* ou *minéral pie*, a des couches de spath blanc entre ses feuillets, et présente ainsi dans sa cassure des raies alternativement blanches et noires; il donne 21 p. $\frac{2}{3}$. Les filons de cette dernière espèce se montrent à nu sur le penchant occidental de la montagne. Le spectacle que présente cette masse énorme de minéral, est bien fait pour exciter la curiosité et l'étonnement; cependant ce n'est pas le seul exemple de cette espèce que la nature nous offre. On connaît, à Tornéo en Laponie, une montagne entièrement formée de minéral de fer; et à Luléo, dans le même pays, la montagne de Gellivare n'est qu'un bloc de riche minéral de fer d'un bleu noirâtre, qui s'étend comme un filon irrégulier, pendant plus d'un mille, sur 3 à 400 toises de puissance.

Autour des montagnes primitives, dont le milieu

du Hartz est composé, jusque dans le comté de Mansfeld, le terrain est formé de bancs disposés les uns au-dessus des autres, dans l'ordre suivant : 1.° Terre végétale; — 2.° Lit de pierre de porc (orsten), épais de 42 pieds; — 3.° Espèce d'albâtre dont l'épaisseur varie depuis 28 jusqu'à 210 pieds; — 4.° Tuf qu'on emploie à différens ouvrages, 85 pieds; — 5.° Pierre à chaux commune, 14 pieds; — 6.° Mélange de terre calcaire, d'argile et de sable, 7 pieds; — 7.° Argile lapidifiée, 1 pouce; — 8.° Argile et terre calcaire, environ 2 pieds; — 9.° Pierre feuilletée grise, formée d'argile et de terre calcaire, 16 pouces; — 10.° Schiste noir, formé en plus grande partie d'argile, mais contenant déjà un peu de substance métallique, 6 pieds; — 11.° Schiste noir avec un peu de cuivre, 1 pied; — 12.° Schiste semblable au suivant, mais moins métallifère, 4 pieds; — 13.° Schiste contenant de la mine de cuivre, 1 pied; — 14.° Minéral en couches, formé de schiste cuivreux et d'une riche mine de sable verte, 1 pied; (A la place de ces deux dernières couches, on trouve souvent une espèce de filon vertical contenant du spath, de riche mine de cuivre jaune, du cobalt et du minéral de plomb.) — 15.° Mélange d'argile, de terre calcaire, de sable et de pierres, 3 pieds et $\frac{1}{2}$; — 16.° Argile bleue, 2 à 8 pouces; — 17.° Lit de pierre rouge, composé d'argile, de terre calcaire, de mica, de talc et de sable, 7 pieds; — 18.° Lit de pierre rouge compacte, contenant de la terre calcaire, du sable, de petites pierres, &c., 140 à 420 pieds; — 19.° Pérosilix rouge feuilleté, ou jaspé mêlé de globules de mine de fer, pauvre et difficile à fondre, 42 à 112 pieds; — 20.° Autre espèce de pierre rouge ferrugineuse, mêlée de sable, environ 2 pieds; — 21.° Sable

rouge, 7 pieds; — 22.° Argile rouge ferrugineuse, 28 à 56 pieds; — 23.° Argile de couleur hépatique, 42 à 56 pieds; — 24.° Schiste bleuâtre, 32 à 70 pieds; — 25.° Argile dure et grise, 1 à 2 pieds; — 26.° Houille, environ 2 pieds; — 27.° Schiste noir, tirant sur le bleu, avec des impressions d'astroïtes, environ 2 pieds; — 28.° Pétersilex noir feuilleté, 42 à 105 pieds; — 29.° Mélange de terre calcaire, d'argile, de sable et de petites pierres, 42 à 70 pieds; — 30.° Mélange rougeâtre et ferrugineux de terre calcaire, d'argile, de sable, et de pierres grosses comme des œufs de poule, 210 pieds. Ce dernier banc repose immédiatement sur les roches primitives, et s'appuie sur les montagnes du Hartz. Ces bancs sont tous plus ou moins inclinés à l'horizon.

Enfin, on peut mettre aussi au rang des montagnes en couches les plus remarquables, celles qu'on voit dans la paroisse de Rattwick, aux environs de Boda - Cappell. Elles sont formées de pierre calcaire en couches, brune, grise et parsemée de taches vertes, avec des corps marins pétrifiés. On y trouve plusieurs filons métalliques: dans la mine de Silfberg, sur la pente occidentale d'une de ces montagnes qui s'étend du nord au sud, les différens filons N.-N.-E. et S.-S.-O., avec une forte inclinaison à l'ouest: souvent aussi ils se détournent vers les autres points du ciel; ils se terminent ordinairement à 5 ou 6 toises de profondeur, par la réunion de leurs parois. Ils contiennent du zinc, de la calamine et de la galène. La fouille qu'on nomme la *mine grise*, qui a trois toises de profondeur, et qui est contiguë à la précédente, est traversée intérieurement par un filon de terre qui suit la même direction que ceux de la mine de Silfberg. Du côté oriental de ce filon, la pierre calcaire

est coupée par une masse de quartz, de terre calcaire, de quartz, de feld-spath et de schorl noir. Toutes ces substances sont en grains et fortement agglutinées ensemble. On y trouve aussi de petites coquilles, et de la galène remarquable par son éclat, qui tient une once $\frac{1}{4}$ d'argent. On ne sait pas jusqu'à quelle distance se prolonge cette espèce de pierre; mais la pierre calcaire se remonte au jour à 60 ou 80 pas de là, vers l'est. La mine d'Högsmyre, dans une pierre calcaire brune en couches avec des pétrifications, est traversée à l'intérieur par 3 filons puissans, sur la même direction que ceux dont je viens de parler, et inclinés de 30 à 40 degrés à l'est. Ils contiennent une grande quantité de galène mêlée de spath et de minéral de zinc. La mine de Rödaberg est dans une montagne élevée qui s'étend du nord au sud; la substance de la roche est une pierre calcaire brune, en couches, avec des corps marins. Ces couches se dirigent du nord au sud, et s'inclinent à l'est de 20 degrés. De ce même côté, la montagne a 15 à 18 toises de hauteur perpendiculaire. On y voit le profil d'un filon dirigé du N.-N.-E. au S.-S.-O., avec une inclinaison de 10 à 12 degrés vers le nord; sa puissance est d'un quart d'aune à la superficie, et de quatre dans la profondeur. La matière du filon est une pierre calcaire dure, d'un brun noirâtre, qui présente vers le jour, de la galène de plomb pure en assez grande quantité; mais à une certaine profondeur, on n'y trouve plus que des pyrites sulfureuses; on y remarque aussi des traces de minéral de zinc.

Le grès qu'on trouve près de Styggfors peut être regardé avec fondement comme la base des couches de pierre calcaire de Silfberg, comme on l'observe aussi dans les mines de la Vestrogothie. Ce grès est de diverses couleurs; rouge, jaune,

bleu, gris et noir, souvent parsemé de taches qui donnent à cette pierre un aspect très-agréable. On trouve ensuite des couches de marne entassées les unes sur les autres, et on arrive enfin à un quartz micacé (1). La montagne d'Osmund est la plus haute de ce canton : elle est à un demi-mille au nord de Capell; elle est couverte de bois, et sur le sommet il y a un village élevé d'environ 150 pieds au-dessus des champs qui en dépendent. Cette montagne s'étend du N.-E. au S.-O. pendant un quart de mille. Sa largeur peut être évaluée à un 8.^o, et la longueur de la partie la plus élevée à un 16.^o de mille. Du côté du N.-O. il y a une éminence escarpée appelée *Skærback*, dont la pente est de 50 à 55 degrés, et qui a 90 pieds de haut. On voit dans cette montagne plusieurs bancs de schiste et de pierre calcaire, qui s'étendent N.-N.-E. et S.-S.-O., dans l'intérieur desquels on a reconnu une pierre calcaire dure, d'un gris rougeâtre, coupée par des veines et des vénules de pyrites noirâtres compactes, où l'on trouve quelquefois un peu de pétrole. On y voit encore une lisière, épaisse de quelques lignes, d'une argile fine et bleue, qui borde les parties des veines où sont ces pyrites. Cette argile contient environ $\frac{2}{8}$ d'once d'argent au quintal. On trouve ensuite dans ces mêmes veines, 1.^o Schiste brun, friable, huileux et décrépitant au feu, 1 demi-pied; — 2.^o Terre calcaire, dure et compacte, qui distille du pétrole lorsqu'on l'expose à une forte chaleur, 1 demi-pied; — 3.^o Deux pieds de schiste tendre, gras, brun,

(1) Le nom de *styggefors* (chûte terrible) vient d'une caracte de 30 brasses d'élévation, qu'on trouve dans cet endroit. Cette chûte est réellement effrayante par sa hauteur et par son volume, principalement dans le printemps et dans l'automne. (Note de l'auteur.)

sinueux, décrépitant, qui, vers les parois du filon, est accompagné de grosses masses oblongues de pierre calcaire, d'un pied de diamètre, et de masses sphériques plus petites, de quelques pouces de diamètre : les premières, formées de pierre calcaire, dure et compacte, contiennent du pétrole en si grande abondance, qu'on l'en voit couler lorsqu'on les brise; les dernières sont rarement compactes, et le plus souvent elles sont remplies de spath calcaire; — 4.^o Pierre calcaire, brune, dure et compacte, 1 pied; — 5.^o Schiste tendre, brun, qui se délite au feu, 1 pied; — 6.^o Pierre calcaire, gris-brun, dure, parsemée de points brillans, 1 pied $\frac{1}{2}$; — 7.^o Schiste tendre, brun, et décrépitant au feu, 1 demi-pied; — 8.^o Schiste dur, compacte, d'ailleurs entièrement semblable au précédent, 1 pied $\frac{1}{2}$. Ce banc forme le toit dans la mine de pétrole, et le mur dans celle de terre à foulon, qui est un peu au-dessous de la première. Tous ces bancs s'écartent de la perpendiculaire, de 25 à 27 degrés; mais ceux qui suivent ne s'en éloignent que de 15 degrés à l'ouest. Voici l'ordre dans lequel ils sont disposés : le mur de la mine dite *de terre à foulon*, est parsemé de pyrites en rognons; ensuite on trouve 3 pieds d'une terre à foulon grasse, grise et fendillée; 3 pieds de la même terre mêlée de sable, couleur de rouille et fendillée; 1 pied d'argile mêlée de sable, couleur de rouille, grasse, mais grossière; un doigt de terre à foulon, fine et blanche; 1 pied de schiste gras, dur, gris-brun, d'un grain un peu plus fin que celui de la mine de pétrole; 4 pieds d'argile grise, grossière et grasse au toucher, mêlée de sable fin et de mica jaune, avec de petites couches ou écailles de substance calcaire; 12 pieds de schiste tendre, gras et bleuâtre; enfin, la superficie, au niveau du sol, est formée, jusqu'à

3 pieds d'épaisseur, de cailloux, de gravier, de sable et de terre végétale. Il serait utile de savoir avec certitude si le trapp qui forme les couches supérieures de toutes les montagnes de Vestrogothie, ne se trouverait pas aussi en quelques endroits sur la montagne de Silfberg.

XVI. *Signes visibles des bouleversemens du globe terrestre.*

Outre ces variétés dans la composition intérieure du globe, qui paraissent démontrer plus ou moins évidemment des bouleversemens et des révolutions arrivées sur la terre, il existe encore d'autres circonstances du même genre que nous ne pouvons pas exposer ici en détail.

Tels sont les blocs isolés de pierres de différente espèce, mais sur-tout de granit, quelquefois plus gros que des maisons, qui se trouvent en quantité dans plusieurs endroits. Dans les vallées et dans les plaines qui s'étendent au pied des grandes montagnes, on trouve des fragmens des matières dont ces montagnes sont composées, dispersés sur un espace plus ou moins considérable, et souvent à une grande distance des montagnes où existent les pierres en masses analogues à ces fragmens. Le sommet de la montagne de Swucku, l'une des plus hautes de la chaîne qui sépare la Suède de la Norwège, est formé d'un grès feuilleté compacte; il est couvert de monceaux de pierres, dans lesquels on en trouve, du côté de l'ouest, d'une espèce absolument différente de toutes les autres; il offre par tout les marques d'un bouleversement considérable: au pied de cette montagne, dans l'endroit où elle s'incline vers le lac Fæmund, mais sur-tout vers l'ouest, il y a des ouvertures de deux à quatre toises de

de large, et d'une égale profondeur, sur une longueur de deux à trois cents aunes; une autre excavation semblable coupe celle-là à angle droit, en descendant du sommet de la montagne élevé de deux mille deux cent soixante-huit aunes.

Lorsque les pierres se trouvent ainsi hors de place, on peut souvent déterminer si elles ont été entraînées d'un lieu voisin ou éloigné, suivant que leurs angles sont tranchans ou émoussés, et en examinant les circonstances locales.

Quelquefois il se trouve de ces pierres isolées en blocs d'une grosseur prodigieuse, jusque sur les montagnes les plus élevées, dans des cantons où leur espèce est absolument étrangère: on en voit une de cette espèce sur la montagne calcaire de Rættvik, dont le sommet s'élève d'environ six mille pieds au-dessus du niveau de la mer; et sur celle de Rödaberg, à quelques toises de l'escarpement que nous avons décrit ci-dessus, on remarque un bloc de feld-spath rougeâtre, à grain grossier, mêlé de quartz et de mica brun. Il y a également sur la montagne d'Osmond des fragmens énormes de feld-spath transparent, mêlé de même avec le quartz et le mica, quoiqu'il faille aller jusqu'aux hautes montagnes de Norwège pour trouver des sommets plus élevés que celui de cette montagne.

On ne peut avoir que des données encore plus incertaines sur l'origine des crevasses, gouttières et sillons qu'on observe en plusieurs endroits à la surface des montagnes, et qu'on dirait avoir été creusés dans ces matières dures par l'agitation des eaux. Sur la rive orientale du Nil, auprès d'Abufode, il y a de hautes montagnes qui présentent, depuis leur sommet jusqu'à leur base, un grand nombre de ces sillons parallèles à l'horizon. On

voit au Pérou, bien avant dans les terres, des rochers dont la surface offre des vestiges semblables à ceux que la mer laisse sur ses rivages ; on remarque de même à Brattefors près de Kinnekulle, et en plusieurs autres endroits, des apparences qui semblent dues à l'abaissement successif des eaux ; cependant des substances de diverse nature, déposées en couches horizontales, pourraient présenter aussi des inégalités qui seraient attribuées mal-à-propos à de semblables révolutions (1).

Enfin nous devons encore parler des arbres de différentes espèces, et même des forêts entières, qu'on trouve dans plusieurs endroits ensevelis dans la terre, et souvent même debout sur leurs racines, quoique toujours remplis et enveloppés de matières qui ont différens degrés de consistance. Je ne fais au surplus qu'indiquer ici ce fait intéressant, réservant pour un autre article des détails plus étendus.

(1) On trouve dans *les voyages de Saussure*, §. 212, 221, 352, des détails intéressans sur ces traces plus ou moins marquées de l'action des eaux le long des flancs escarpés des montagnes qui bordent la grande chaîne des Alpes du côté du lac Lemman, et en divers endroits de l'intérieur du Jura. Ce sont des sillons à peu près horizontaux, de 4 à 5 pieds de largeur sur 1 ou 2 pieds de profondeur, dont les bords sont terminés par des courbures arrondies, telles que les eaux ont coutume de les tracer. Il importe aux progrès de la Géologie, que les voyageurs recueillent avec soin les observations de ce genre, qu'ils examinent si l'on ne peut pas regarder ces érosions comme des monumens des anciens courans, et si, aux endroits où ces courans ont dû avoir leur embouchure, on ne trouve pas toujours des pierres roulées plus ou moins considérables, d'une nature tout-à-fait différente de celle du sol où elles se trouvent aujourd'hui déposées, et semblables à celles qui composent les montagnes supérieures. (*Note du Rédacteur.*)

DESCRIPTION

Des Mines de cuivre de l'île d'Anglesey, dans le pays de Galles ; extraite et traduite du voyage de M. Pennant, intitulé : Tour in Wales. Londres, 1781, tome II, pag. 265.

DE la baie de Dulas, j'allai visiter les montagnes de Tryschwyn. C'est là qu'on trouve le gîte de minéral de cuivre le plus considérable, peut-être, que l'on connaisse. La partie de ces montagnes qui le renferme est connue sous le nom de *Parys-Mountain*, nom qui paraît venir d'un certain *Robert Parys*, employé par le roi *Henri IV* dans cette province. Ces hauteurs escarpées offrent, de toutes parts, d'énormes blocs d'un quartz blanc très-grossier. C'est parmi ces rochers, dans une espèce de cuvier ou d'enfoncement, qu'existe cette exploitation célèbre. Les environs, naturellement sauvages, le sont devenus encore plus par les travaux des mines. Les monceaux de minéral de cuivre qui subissent l'opération du grillage, répandent de tous côtés une fumée suffocante, dont l'influence délétère se fait sentir à plusieurs milles à la ronde. La végétation est presque entièrement détruite dans le voisinage ; les mousses mêmes et les lichens des rochers ont péri. La seule plante qui résiste est la *melica caerulea*, espèce de graminé qu'on y trouve en grande abondance.

Il me paraît certain que cette mine a été exploitée par les anciens ; on voit même en plusieurs endroits, des vestiges de leurs travaux. Ils sup-