No: 11. Geogn:

NOUVELLES LETTRES
SUR LES MONTAGNES

OU

LIVRE CLASSIQUE, particulièrement destiné aux gens du monde & aux jeunes personnes qui veulent acquérir des connoissances utiles & satisfaisantes sur la formation des montagnes ;

ACCOMPAGNÉ

D'UNE COLLECTION SYSTÉMATIQUE DE PIERRES.

PAR M. VOIGT,

Secrétaire des Mines du duché de Weimar, membre de l'acad. électorale des sciences utiles d'Erfort, honoraire de la société des amis de la nature de Berlin, & correspondant de la société économique de Leipsic.

TRADUIT DE L'ALLEMAND.

A STRASBOURG,

A LA LIBRAIRIE ACADÉMIQUE;

Et se trouve à PARIS

Chez MUSIER, Quai des Augustins, au coin de la rue pavée.

MDCCLXXXVII.

La collection ſyſtématique des différentes eſpèces de pierres qui entrent dans la compoſition des montagnes, coûte avec les Nouvelles Lettres ſur les montagnes, grand 8.°, à Paris chez Muſier. . . . . 36 liv.
Les Lettres ſeules. . . . . 1 l. 4 ſ.

AVERTISSEMENT

DE L'ÉDITEUR.

M. Voigt, ſecrétaire des mines du duché de Weimar, connu par pluſieurs ouvrages eſtimés & relatifs à la minéralogie, vient de publier trois lettres ſur la connoiſſance des montagnes. Ces lettres, que M. de *Fontalard* a traduites en françois, peuvent être conſidérées comme les premiers élémens de la minéralogie ; c'eſt en quelque ſorte un rudiment pour les commençans & le premier guide de ceux qui veulent acquérir les connoiſſances certaines de cette ſcience, dont les ſavans de l'Allemagne ont de tout temps cherché à reculer les limites.

L'auteur ne s'eſt pas contenté de donner une deſcription méthodique & lumineuſe de tous les foſſiles qui compoſent en général l'intérieur des montagnes, il en a encore raſſemblé ſoixante échantillons

qui forment une ſuite aſſez complète des eſpèces de pierres, qu'il importe de connoître d'abord. De ces ſoixante échantillons, quatorze ſont tirés des montagnes primitives, vingt-ſept de celles qui ont été formées par les eaux; quatorze morceaux volcaniques & cinq pierres qui ſont, pour ainſi dire, dans le moment de leur croiſſance.

Dans la première lettre, M. Voigt traite des montagnes primitives, des montagnes à couches & des volcans, en indiquant les caractères auxquels on les diſtingue, & les ſubſtances qui les compoſent : dans les premières, par exemple, on trouve toujours du granit, du gneiſs, du porphyre, du ſchiſte micacé, du ſchiſte argileux, du grès gris, de la ſerpentine, du marbre, de la pierre calcaire compacte &c. Chacune de ces ſubſtances eſt décrite ſuivant ſes parties conſtituantes. L'auteur regarde le ſchorl, le grenat, la hornblende, le quartz, &c, qu'on rencontre pareillement dans les montagnes

primitives, comme de ſimples produits, & comme des parties conſtituantes qui s'y ſont mêlées accidentellement.

L'auteur prévient dans la préface de la dernière édition, qu'on peut lui reprocher une contradiction. Dès le commencement de cette lettre, il établit comme un principe, que les montagnes qui portent les caractères diſtincts de leur formation par les eaux ſont des montagnes à couches. Il y en a cependant quelques-unes qu'il met dans la claſſe des montagnes primitives, & qui ont été inconteſtablement formées par les eaux, telles que les grès gris, différentes eſpèces de pierres calcaires, & les ſchiſtes argileux. L'époque de leur formation doit être placée entre celle des montagnes granitiques & celle des montagnes à couches. Elles ſont plus modernes que les premières & antérieures aux dernières. Il les a compriſes parmi les montagnes primitives.

Dans la ſeconde lettre, M. Voigt expoſe le ſyſtème de la formation des mon-

tagnes à couches, qui, ſuivant les naturaliſtes, eſt due à l'action des eaux. Il entre enſuite dans le détail des matières qui les compoſent. La première couche, dit-il, a été appelée de temps immémorial par les mineurs *le ſol mort rouge*, parce qu'elle n'offre que des ſubſtances ſtériles pour l'exploitation des mines. Toutes les couches de ces montagnes n'ont pas été formées par précipitation, mais pluſieurs l'ont été par *attraction* & par incruſtation: elles ne conſervent pas le même ordre, ni le même nombre dans toutes les montagnes. En général on les trouve diſpoſées comme il ſuit:

Après le ſol mort, on trouve le ſchiſte marneux & bitumineux, la pierre calcaire griſe, compacte, le gypſe, la pierre puante, la pierre de ſable, au-deſſus de laquelle repoſe une couche mêlée d'argile & de ſable, la pierre calcaire compacte, les volites, l'argile, le charbon de pierre, l'argile ſchiſteuſe, le bois bitumineux & le ſel gemme ou foſſile.

Enfin ce qu'il y a de plus eſſentiel à connoître des volcans, ſoit par rapport à la manière dont ils ſe ſont formés, ſoit par rapport aux différens changemens qu'ils ont fait ſubir aux ſubſtances qui les compoſoient, fait le ſujet de la troiſième lettre.

Les ſoixante eſpèces de pierres dont M. Voigt donne la deſcription dans ſes trois lettres ſont récapitulées à la fin de l'ouvrage, pour ſervir d'étiquettes aux échantillons qui forment ſes collections, & qui peuvent devenir d'autant plus utiles aux minéralogiſtes françois qu'ils y trouveront placés à côté de ces ſubſtances les noms que les Allemands donnent aux différens foſſiles dont ſont formées les montagnes, moyen certain d'éviter les confuſions auxquelles la nomenclature ne donne que trop ſouvent lieu.

PREMIÈRE LETTRE.

Je vais commencer votre inſtruction, mon cher W, par vous donner une eſquiſſe légère de la théorie des montagnes, ſources de tant de richeſſes & de tant de beautés. Je ne puis vous indiquer aucun ouvrage particulier ſur cette matière, parce que la plupart de ceux que nous avons ſuppoſent qu'on a déjà des connoiſſances. Nous avons, il eſt vrai, quantité de ſyſtèmes ingénieux ſur la formation de la terre, ſur celle des montagnes, des filons de minerais &c.; mais tous ſe bornent à leurs propres ſpéculations; ils regardent ce qu'elle doit être d'après leurs ſyſtèmes, & non pas ce qu'elle eſt réellement.

Je vais eſſayer de vous en dire quelque choſe en peu de mots. Ce que vous trouverez obſcur dans ce moment, vous paroîtra dans la ſuite très-clair.

Vous vous rappelez ſans doute que je vous ai ſouvent parlé des montagnes (à Fr.) primitives, des montagnes à couches ou ſtratifiées, des volcans &c; mais ſans aucun ordre. A préſent je n'ai beſoin que de vous

répéter les mêmes choſes avec plus de méthode.

Les différences frappantes qu'offrent les montagnes depuis l'époque de leur formation, eſt le point d'où l'on eſt parti généralement pour les diviſer ou claſſifier. Les différentes eſpèces de terres & de pierres dont notre globe eſt compoſé, ou exiſtoient dès le commencement, ou ont été dans la ſuite en partie dépoſées par les anciennes mers, en partie produites par des embrâſemens intérieurs. On appelle les premières, montagnes primordiales ou primitives; les ſecondes, montagnes à couches ou ſtratifiées, & les dernières, montagnes volcaniques. Il y en a encore une quatrième eſpèce appelée improprement rochers, parce que ce ne ſont tout au plus que des butes, ou même de ſimples couches iſolées, qui ne ſont dues qu'à de nouvelles averſes & à des inondations.

Je tâcherai de vous faire connoître plus particulièrement ces eſpèces de montagnes.

Des Montagnes primitives.

Nous n'avons, juſqu'à préſent, que des connoiſſances très-imparfaites ſur l'origine des montagnes primitives, dont le commencement remonte à la formation ou à la tranſformation de notre globe. Il ſeroit trop long

de rapporter ici toutes les hypothèſes qu'on a conçues ſur cette matière ; mais ſi vous avez envie de lire l'extrait d'une grande partie de ces ouvrages, je vous conſeille de vous procurer les lettres de M. *de Luc* ſur l'hiſtoire de l'homme & de la terre.

Nous nous contenterons dans ce moment, de ſavoir que les montagnes appelées montagnes primitives ou primordiales, portent toujours, comparées aux autres eſpèces, des caractères qui nous autoriſent à placer leur formation dans la plus haute antiquité, quoique toutes les eſpèces de celles-ci n'aient pas été formées dans le même temps. Quelques-unes même d'entr'elles, telles que celles de ſchiſte argilleux & de grès gris du Hartz, offrent des caractères qui ſemblent indiquer qu'elles doivent leur origine aux eaux ; cependant elles remontent à une époque bien plus reculée que nos montagnes à couches, & leur ſervent de baſe. Voilà pourquoi les puits du canton de Camſdorf, dans le cercle de Neuſtadt, ainſi que ceux près de Blankenbourg & de Saalfeld, pénètrent preſque toutes les montagnes à couches & arrivent au ſchiſte argilleux.

La forme extérieure des montagnes primitives a quelque choſe qui les caractériſe, & des yeux exercés les reconnoiſſent pour

telles à de grands éloignemens. Élevées majeſtueuſement, elles ſe prolongent pour l'ordinaire ſans interruption à pluſieurs milles, & rarement on les trouve iſolées. Quiconque n'auroit aucune idée de la conformation intérieure du Hartz, de l'Ertzgebirg en Saxe, du Thuringerwald, du Hochgebirg près de Hombourg, &c. ne pourroit leur refuſer cette prérogative. On trouve que les montagnes primitives ne ſont pas toujours homogènes, mais compoſées de différentes ſubſtances que je vous ferai connoître dans peu. On n'eſt pas généralement d'accord ſur les montagnes calcaires primitives; il faut attendre du temps des connoiſſances plus particulières ſur ce point : mais certainement elles ont une origine plus ancienne que nos montagnes ſtratifiées; la plupart renferment même des filons de minérais, & quoiqu'on y trouve quelquefois des empreintes de corps marins, comme près de Grund & de Rubeland au Hartz, leur pierre calcaire eſt cependant ſenſiblement différente de celle des montagnes ſtratifiées. Différentes ſortes de minéraux abondent dans les montagnes primitives; ils s'y trouvent dans les crevaſſes, dans les filons, dans les couches & dans les mines en maſſes. Les crevaſſes reſſemblent à de petites fentes qui traverſent le rocher, & qui, pour la plu-

part, ſont remplies de matières différentes du rocher, comme du quartz, de quelqu'une des eſpèces de ſpath ou du minérai. Les filons ſont en grand ce que les veines ſont en petit : ils ſe prolongent quelquefois à plus d'un mille, en ſuivant toujours une direction principale, & s'étendent en même temps ſi profondément dans les montagnes, que je ne ſache pas qu'on en ait jamais trouvé la fin. Les couches minérales ſe trouvent dans les montagnes diviſées en bancs, entre leſquels elles ſont interpoſées. On n'a pas encore une idée bien nette du mot de *mines en maſſes.* On entend proprement par-là celles qu'on rencontre en très-grands volumes dans les montagnes, & qui n'affectent ni inclinaiſon ni direction régulière, c'eſt-à-dire, celles qui n'ont point de direction déterminée en longueur ou en profondeur.

Les montagnes primitives ſont encore nommées montagnes ſimples & montagnes à filons. On les nomme ſimples, parce qu'on eſt entré à une très-grande profondeur dans quelques-unes, ſans y remarquer de changemens eſſentiels : tandis que dans les montagnes ſtratifiées, on rencontre ſouvent à de médiocres profondeurs pluſieurs lits de pierres d'eſpèces différentes, entaſſés les uns ſur les autres ; & on les appelle montagnes à filons,

parce qu'on y trouve des filons de minéraux.

Voici les principales eſpèces qu'on a découvertes juſqu'à préſent, & dont je vais vous faire une deſcription ſuccincte. Comme il eſt abſolument néceſſaire d'avoir ſous les yeux les échantillons des rochers qu'on veut connoître, je n'ai pas trouvé de meilleur moyen, que de vous envoyer ceux que j'ai pu me procurer; mais je vous conſeille de ne négliger aucune occaſion d'apprendre à les connoître plus particulièrement dans les endroits même de leur formation. Ces pierres ſont :

1. *Le granit.* Ses parties conſtituantes principales ſont, le quartz, le mica & les feldſpath, qui ſont ordinairement mêlées ſans ordre, & de manière qu'on peut les diſtinguer à l'œil nu (N.° 1). Il y a pluſieurs variétés, qui ont d'autres parties conſtituantes outre celles dont je viens de parler, telles que la hornblende (N.° 4), le ſchorl, & d'autres où ces parties conſtituantes ſont inégalement diſtribuées (N.° 2). Il y a des parties, où ſouvent le quartz, & quelquefois le feldſpath manquent totalement : mais il faut les conſidérer comme faiſant exception à la règle; & comme vous n'êtes encore qu'un commençant, je ne vous en chargerai pas actuellement la mémoire.

Le granit eſt peut-être la pierre la plus

abondante de nos montagnes, & en forme probablement la plus grande partie intérieure. On le trouve ſur les plus hautes montagnes, & dans les endroits les plus bas; & d'après toutes les obſervations faites juſqu'à ce jour, rien ne contredit l'hypothèſe, qu'il ſert de fondement ou de baſe à toutes les eſpèces de pierres connues. Quelques-uns prétendent qu'il eſt arrangé en couches & en bancs placés les uns ſur les autres; d'autres, qu'il ne forme qu'une ſeule maſſe. Il eſt auſſi difficile de prononcer poſitivement ſur cet objet, qu'il paroît aiſé de le faire, & on ne peut juſqu'à préſent ſe déclarer pour aucune opinion; car lors même qu'un rocher de granit paroît au dehors être partagé en couches, les lignes de ſéparation peuvent n'être qu'un effet de la décompoſition, & il n'eſt point conſtaté qu'elles ſe prolongent juſques dans l'intérieur.

2. *Le gneiſs.* Il a les mêmes parties conſtituantes que le granit; mais on préfère de les ranger dans l'ordre ſuivant, ſelon la proportion de leur quantité : mica, quartz & feldſpath. Les ſubſtances qui compoſent le granit ſont placées confuſément les unes parmi les autres, au lieu qu'on remarque qu'elles gardent un certain arrangement dans le gneiſs; elles ſont, par exemple, ſtratifiées

en feuilles larges, le mica & le quartz y ſont toujours très-viſibles (N.° 9), tandis qu'on n'y apperçoit preſque pas le feldſpath. Souvent on y trouve des grenats rouges, mais en général ils ne ſont pas aſſez beaux pour mériter l'attention de tout autre que d'un minéralogiſte ; & quelquefois ce mélange renferme auſſi du ſchorl.

En général, le gneiſs eſt du nombre des pierres rares, quoique l'Ertzgebirg de Saxe en ſoit preſque entièrement formé. Dans la forêt de la Thuringe le gneiſs ne ſe trouve que près de *Seeligenthal*, non loin de *Schmalkalden ;* encore ne s'y rencontre-t-il que comme une eſpèce intermédiaire entre le véritable gneiſs & le granit. Il paroît que le gneiſs eſt d'une origine plus moderne que le granit & le porphyre, parce que l'ayant quelquefois percé dans des puits, on a trouvé ces eſpèces de pierres au-deſſous de lui. Près de *Cloſter-grab* en Bohème on le voit poſé ſur le porphyre. Je ne ſache pas que dans aucune eſpèce de roche, on ait trouvé des filons de minérais en auſſi grand nombre & ſi près les uns des autres que dans le gneiſs.

3.° *Le porphyre* (N.os 56, 7). C'eſt une pierre compacte de nature argilleuſe, dans laquelle ſont diſſéminés des grains de quartz & de feldſpath ; quelquefois auſſi de petites

lamés de mica. Le rouge brun eſt ſa couleur principale : on en trouve auſſi de vert, de gris, de blanc, &c ; ce qui indique preſque toujours un certain degré de décompoſition. Il eſt preſqu'auſſi abondant à la ſurface de la terre que le granit ; mais ſon origine eſt moins ancienne, parce qu'on trouve ſouvent, & ſur-tout près de la forêt de Thuringe, qu'il repoſe ſur le dernier. Souvent il y a des parties entières de jaſpe dans les montagnes porphyriques, ce qui a pu d'autant plus aiſément arriver, que le porphyre lui-même ne diffère du jaſpe qu'en ce qu'il contient du quartz & du feldſpath. Cette eſpèce de pierre ne s'eſt pas encore montrée très-favorable à l'exploitation des mines dans nos montagnes d'Allemagne, quoiqu'on y ait exploité des filons, dont quelques-uns même contenoient des mines d'argent. Il y en a qui mettent, avec raiſon, dans la claſſe des porphyres le *Saxum-metalliferum* de M. de Born : il n'en a pas, il eſt vrai, la dureté ; mais il contient les mêmes parties conſtituantes, & a la même ſtructure. Preſque toute la forêt de Thuringe, du moins dans ſes points les plus élevés, eſt compoſée de porphyre, ainſi que le *Giebichenſtein* & le *Petersberg* près de Halle, une partie du Hartz & de l'Ertzgebirg, &c. Les Grecs & les Romains faiſoient beaucoup de cas du

porphyre & du granit ; ils en ont fait des ouvrages inimitables, dont quelques-uns ſont parvenus juſqu'à nous. Ils employoient ſurtout les belles eſpèces, telles que le *ſerpentino*, le *verdeantico*. De là vient que nos anciens minéralogiſtes donnoient le nom de *pſeudo-porphyre* (*) au porphyre moins beau du pays, quoiqu'il ne ſoit pas eſſentiellement différent de l'antique.

4.° *Le ſchiſte micacé* eſt une ſubſtance formée de mica en feuilles minces, ayant la couleur d'un blanc éclatant, une apparence & une texture ſchiſteuſe lorſqu'on le conſidère dans ſa totalité (N.° 10). C'eſt une des eſpèces de rochers les plus rares en Allemagne, & je ne connois aucun endroit où il forme des montagnes entières, ſi ce n'eſt aux environs de Ruhla, près d'Eiſenach. Des veines de quartz le croiſent en pluſieurs endroits, & il eſt probable que des filons de mine de fer le traverſent également. D'autres parties de ces montagnes ne contiennent aucune ſubſtance étrangère. Alors le ſchiſte argilleux ſe laiſſe aiſément fendre en tablettes & on l'emploie à couvrir les toits. On ne trouve que rarement du quartz entre les feuilles ten-

(*) Pluſieurs donnent auſſi le nom de *faux* au porphyre qui contient du quartz dans ſon mélange, & appellent *vrai* celui qui ne renferme que du feldſpath.

dres ; encore n'y eſt-il qu'en petite quantité. Dans ce cas il approche de la nature du gneiſs. On y rencontre auſſi quelquefois des grenats rouges diſſéminés.

5.° *Le ſchiſte argilleux.* Il n'eſt pas encore décidé ſi l'on doit le ranger parmi les ſubſtances des montagnes primitives. On a trouvé des êtres marins pyritifiés & des empreintes d'herbes dans l'intérieur de cette eſpèce de roche, & au-deſſous d'elle des pierres calcaires avec des pétrifications : il a néanmoins des propriétés qui, en le comparant avec nos montagnes à couches proprement dites, le font peu différer de l'eſpèce des montagnes primitives ; car il n'a rien de calcaire dans ſon mélange, il forme des montagnes très-élevées, il renferme des gîtes de minérais & des filons, & il n'eſt pas auſſi ſtratifié que nos montagnes à couches. Dans pluſieurs endroits du Hartz, particulièrement près d'Andréaſberg ſur le canal de Rehberg, il eſt poſé ſur le granit, avec lequel il eſt intimement lié.

Le ſchiſte argilleux eſt du nombre des eſpèces de pierres les plus communes, & c'eſt dans ce minéral que ſe font la plupart des exploitations de filons. D'ailleurs, il n'eſt pas lui-même une ſubſtance inutile, puiſqu'en pluſieurs endroits il ſe trouve ſi pur & ſi aiſé à fendre, qu'on l'emploie aux cou-

vertures des toits, & qu'il eſt fort recherché. Sa couleur ordinaire eſt griſe blanchâtre (N.° 12), mais ſouvent elle tire au noir par différentes nuances (N.° 11).

6.° *Le grès gris* (N.° 14). On feroit tenté de croire qu'il doit ſa ſtructure à la mer. Il eſt abſolument formé de petits grains raſſemblés, parmi leſquels on reconnoît aiſément le quartz, le petro ſilex ou roche de corne : on y trouve des empreintes de roſeaux; cependant nous ne pouvons pas le compter au nombre de nos montagnes à couches. La majeure partie des montagnes du Hartz en eſt compoſée. On y exploite avec avantage des filons très-riches. Cette pierre n'eſt pas encore généralement connue; & on croyoit, il y a quelques années, qu'elle ne ſe trouvoit qu'au Hartz : mais depuis quelque temps qu'on s'eſt plus occupé de ces différens objets, on l'a auſſi découverte en d'autres contrées.

7.° *La ſerpentine* (N.° 8). Elle eſt trop connue, pour que je croie devoir vous en faire une deſcription particulière. Vous la trouverez exactement décrite dans preſque tous les livres de minéralogie. Elle ne s'eſt pas encore trouvée dans les montagnes ſtratifiées, mais toujours dans les rochers & dans différentes parties des montagnes primitives, ſur-tout dans le Bareuth à Zœblitz, à Wald-

heim en Saxe, &c. La ſtéatite ou pierre ollaire, qui ſe trouve abondamment en Suiſſe, lui reſſemble tellement, que je n'héſite pas de la regarder comme étant la même ſubſtance, attendu qu'elle ſe préſente dans la ſerpentine comme paſſant à l'état de cette pierre. Souvent il s'y rencontre des grenats diſperſés : l'asbeſte, l'amianthe & le talc les traverſent en ſerpentant, & s'y rencontrent fréquemment en veines.

8.° *Le marbre* ou pierre calcaire à grains. Quoique j'ignore ſi des montagnes entières en ſont formées, cependant je ſais qu'on le trouve en grands bancs ou en couches étendues dans l'intérieur des montagnes primitives, & que par conſéquent il ne peut y avoir été tranſporté après leur formation. Le marbre de Saxe (N.° 13) ſe trouve entre le gneiſs, près de *Grotendorf* au *Fichtelberg*, de même que dans la mine d'*Hulſegottes* à *Altenberg* dans le canton de *Marienberg*. On dit, qu'en Suède on le rencontre entre le granit.

On abuſe beaucoup du mot *marbre ;* les Italiens ſur-tout. Il ne convient qu'à la pierre calcaire à grain, & cependant on appelle ſouvent *marbre* toutes les pierres polies.

9.° *La pierre calcaire compacte.* J'ai dit que quelques-uns excluent cette pierre de la claſſe des montagnes primitives. Mais on ne

doit pas l'en rejeter dès-lors qu'on y admet le ſchiſte argilleux, parce que près de *Grund* au Hartz la pierre calcaire eſt réellement au-deſſous du ſchiſte argilleux, & qu'elle renferme des filons de minérais : il en eſt de même du marbre de *Tæſchnitz*. Les montagnes calcaires près de *Rubeland*, qui fourniſſent le beau marbre de *Blankenbourg*, les montagnes & les rochers de la forêt de Thuringe & du Hartz, parmi leſquels on connoît le *hubigstein*, ont tous des caractères qui indiquent une formation plus ancienne que les montagnes ſtratifiées; car elles n'ont point de couches, & diffèrent abſolument de ces dernières montagnes, ſi ce n'eſt dans les matières qui les compoſent.

J'AI ſupprimé à deſſein des deſcriptions & des définitions plus étendues dans la crainte d'être trop diffus, & parce que vous pouvez les lire dans l'édition de *Werner* de la minéralogie de *Cronſtedt*, & dans celle de *Leske* du ſyſtème de minéralogie de *Vallerius*. Je penſe, néanmoins qu'il eſt néceſſaire, avant de finir cette lettre, de vous parler encore des montagnes primitives. Vous vous appercevrez que les noms de pluſieurs pierres manquent ici; c'eſt que ſouvent on en a donné à des ſubſtances qui n'étoient que des variétés d'une même eſpèce. Vous trouverez, par exemple,

dans le ſyſtème de minéralogie de Vallerius que je viens de citer, part. 1, p. 317 de l'édition allemande, dix ſortes de ſchiſtes qui ſont tous des ſchiſtes argilleux, & qui n'ont reçu des noms que par rapport à l'uſage auquel on les emploie : il falloit ſans doute les faire remarquer dans un ſyſtème, mais non pas les citer comme variétés principales, ni à plus forte raiſon comme d'autres eſpèces. Ajoutez à cela une foule de dénominations triviales, très-peu accueillies dans la minéralogie. Je n'ai jamais vu de carrières d'ardoiſe plus conſidérables que celles près de *Taub* & d'*Oberweſel* ſur le Rhin, & on n'y connoiſſoit pas même le mot de *ſchiſte*. On y appeloit l'ardoiſe *Leyenſtein*. On n'a point encore de noms pour quantité de variétés, que cependant on peut, dans un ſens étendu, ranger dans quelque eſpèce principale. M. de Born, par exemple, trouva en Hongrie une variété de porphyre, & la nomma *ſaxum metalliferum*, parce qu'elle renfermoit des filons de minérais. Ce fut une découverte pour ceux qui avoient dans leur collection des pierres dont ils ne ſavoient pas encore les noms : juſqu'alors ils les avoient appelées *Wacke* ou grès, *felsſtein* ou roches ; maintenant ils ont changé une grande partie de ces dénominations en celle de *ſaxum metalliferum ;* & M. de

Born lui-même feroit très-furpris de voir ces plaifantes variétés.

Quant aux autres efpèces de pierres qui n'ont pas été comprifes dans les neuf dont j'ai parlé plus haut, il ne faut pas les confidérer comme des efpèces féparées, mais comme des produits dont les parties conftituantes s'y font mêlées accidentellement. Tels font le fchorl, le grenat, la hornblende, le quartz, &c. & quantité d'autres. A l'égard du quartz, je vous dirai encore, qu'il forme réellement d'affez grands rochers dans quelques montagnes : & voici comment cela a pu fe faire. Il y avoit dans l'intérieur des montagnes primitives de grandes maffes de cette pierre, qui réfiftèrent beaucoup plus à la deftruction que les autres pierres dont elles étoient environnées. Il eft naturel & démontré que toutes les montagnes diminuent en hauteur par la décompofition, felon qu'elles en font plus ou moins fufceptibles. Si une pareille maffe de quartz s'eft autrefois trouvée près de la furface, le rocher qui l'environnoit a pu fe décompofer & la laiffer à découvert. On peut fuppofer pour cette opération tant de fiècles qu'on voudra, & il eft probable que c'eft ainfi que fe font formés la plupart des autres rochers qui ornent aujourd'hui les montagnes, & qui femblent braver l'avenir.

SECONDE

SECONDE LETTRE.

Je ſuis enchanté que ma lettre ſur la connoiſſance des montagnes ne vous ait pas ennuyé. Je vais maintenant vous entretenir de ce qu'il y a de plus eſſentiel à ſavoir ſur les montagnes à couches. Il eſt plus aiſé de remonter à leur origine qu'à celle des montagnes primitives. On les diſtingue pareillement de loin, parce qu'elles ſont entrecoupées par des vallons plus profonds, & qu'elles vont ſe perdre inſenſiblement dans les plaines toujours compoſées de couches qui s'écartent rarement de la poſition horizontale, & qui ſont entièrement ou en grande partie calcaires.

Mais, imaginez-vous, je vous prie, n'avoir d'autre connoiſſance que celle des montagnes primitives, ou bien tranſportez-vous en idée aux temps où les montagnes primitives exiſtoient encore réellement ſeules, enfoncées dans les abymes de la mer, d'où l'on n'appercevoit que quelques-unes de leurs croupes en forme d'îles. La mer, toujours agitée, devoit néceſſairement miner ſes propres rivages, détruire des montagnes, en recevoir les débris dans ſon ſein, & en former de nouvelles.

Je vais vous rapporter le réſultat de mes obſervations ſur cet objet.

La mer a commencé par miner les montagnes primitives, dont les débris ſe ſont précipités au fond. Ces débris forment la première couche qui eſt poſée immédiatement ſur les montagnes primitives. D'après l'ancien langage des mineurs, nous avons juſqu'aujourd'hui appelé cette couche le *ſol mort rouge* (N.os 15, 16) (*), parce qu'il y a beaucoup de rouge dans ſon mélange; qu'elle forme le ſol ou la baſe d'autres couches, & peut-être de toutes; qu'elle eſt entièrement inutile, & en quelque ſorte morte pour l'exploitation des mines. Pluſieurs ſe ſont efforcés de lui donner un nom harmonieux, mais il ne l'ont pu ſans occaſioner des équivoques. Les mots *brèche*, *puddingstone*, *conglomération*, &c. déſignent toujours des ſubſtances, autres que cette eſpèce de pierre.

Il eſt très-agréable de l'examiner dans les endroits où elle forme des montagnes entières. Cette couche eſt compoſée d'une quantité prodigieuſe de pierres arrondies, agglutinées enſemble par une ſubſtance argilleuſe

(*) Voyez les notes que M. le baron de Dietrich a faites à la traduction des lettres de M. de Trebra, in-folio, page 128, imprimée chez Didot, où il a traduit par ces mots *Rothe tode Liegende*.

rouge, & même grise ; & le tout a acquis assez de dureté. On ne trouve, dans sa composition, aucune espèce de pierre, qui, à en juger par les meilleures observations, puisse avoir été formée plus tard qu'elle ; on n'y voit par-tout que des parties & des produits des montagnes primitives, principalement de celles qui abondent le plus dans ces contrées. Le sol mort, par exemple, qui compose les montagnes des environs de Wartbourg, près d'Eisenach, contient une quantité de gros morceaux de granit & de schiste micacé ; c'est vraisemblablement parce que les montagnes primitives les plus voisines de Ruhla, &c. sont pour la plupart formées de ces deux espèces de pierres. Près de Goldlauter, le sol mort consiste presque tout en porphyre, substance dont sont formées les montagnes primitives qui y dominent ; & le Kiffhauserberg, dans la Thuringe, a probablement reçu ses morceaux arrondis de schiste argilleux des montagnes voisines du Hartz. Vous trouvez ici que le schiste argilleux existoit déjà, lorsque la mer a jeté ses premiers fondemens de nos montagnes stratifiées. Je serois fort étonné que quelqu'un me montrât un sol mort, qui contînt un morceau de gypse, de marne, de pierre puante & autres. Quoi qu'il en soit, il n'est

pas aiſé d'expliquer pourquoi on ne trouve point de corps marins pétrifiés dans cette eſpèce de pierre. C'eſt peut-être que par l'immenſe quantité de pierres dures, roulées dans le fond de la mer, ils ont été briſés avant qu'ils aient commencé de s'agglutiner enſemble. Mais on rencontre ſur-tout au Kiffhauſerberg des troncs d'arbres entiers pétrifiés : preuve qu'il y avoit déjà eu de la végétation, avant que l'Océan deſtructeur ne ſe fût emparé de ces cantons, ou du moins que quelques îles avoient exiſté au-deſſus de la ſurface.

Je me ſuis ſervi ci-devant du mot *précipiter* pour expliquer la manière dont les parties du ſol mort s'étoient raſſemblées au fond de la mer. Il me reſte à vous faire connoître quelques couches qui, à la vérité, ſe ſont formées ſous les eaux, non par précipitation, mais très-vraiſemblablement par attraction & incruſtation. Il eſt difficile de leur aſſigner un ordre chronologique, attendu que chaque contrée a toujours quelque choſe de particulier : car il y a des eſpèces de couches qui ſe trouvent dans les unes & qui ne ſont point dans les autres. C'eſt dans l'ordre où je les range ici, qu'elles ſe trouvent à Ilmenau en Thuringe. C'eſt un phénomène aſſez ſingulier & difficile à expliquer : car les

parties minérales dont les eaux de la mer étoient chargées auroient dû être également diſtribuées, & cependant elles ſe ſont précipitées très-inégalement. Autour de la chaîne des montagnes de la forêt de Thuringe, qui s'élève comme un noyau hors d'une coquille, j'ai trouvé dans ſix endroits de la différence dans l'ordre des couches.

Je paſſe ici ſous ſilence pluſieurs obſervations, & me contente de vous dire que les couches ne ſont pas par-tout ſtratifiées dans le même ordre, ni en même nombre. Je vais, pour ce moment, vous en faire connoître quatorze eſpèces principales, qui ſont:

1.° *Le ſol mort*, dont je vous ai déjà parlé plus haut (N.os 15, 16).

2.° *Le ſchiſte marneux & bitumineux* (N.° 18). Au dehors il reſſemble à l'ardoiſe commune, d'un noir bleuâtre qu'on emploie à couvrir les toits; mais ſes parties conſtituantes ſont très-différentes, puiſqu'elles ſont calcaires, argilleuſes & bitumineuſes: ſouvent il contient auſſi de l'argent, du cuivre, du plomb & du ſoufre. Il eſt l'objet des travaux des mineurs qui ſont forcés de travailler à demi courbés, & qui lui ont donné le nom de *ſchiſte cuivreux* ou de *ſtreb*. Il eſt placé immédiatement ſur le ſol mort, dont la ſurface a quelquefois une teneur métallique, &

que l'on nomme *mine ſablonneuſe* (N.° 17).

Voici la raiſon qui me fait croire que cette couche, & la plupart des autres, ſont dues à l'attraction. Près d'Ilmenau, le porphyre comme ſubſtance primitive ne s'incline que fort peu ſous les couches; il y a des endroits où il eſt perpendiculaire, & quelquefois même incliné en ſens contraire. On n'apperçoit dans ces points aucune des pierres arrondies qui forment le ſol mort : ſuivant la nature même des choſes, rien de ce qui ſe précipitoit dans l'eau ne pouvoit s'arrêter ſur une ſurface verticale. Dans le point où eſt placé le puits de S. Jean, la couche de ſchiſte cuivreux s'étend dans la profondeur de 150 toiſes, toujours parallèlement à la montagne primitive. A cette profondeur, elle devient preſque horizontale, comme toutes les couches de cette eſpèce; alors le ſol mort commence à lui ſervir de baſe.

La couche de ſchiſte cuivreux eſt formée de molécules très-fines. Aux endroits où elle eſt appliquée perpendiculairement à la montagne primitive, on la trouve auſſi puiſſante que dans ſa poſition horiſontale. Si elle avoit été uniquement formée par précipitation, on ne la trouveroit qu'en bas ſur le ſol mort, parce qu'elle n'auroit pu s'arrêter ſur le côté vertical de la montagne primitive.

Nous voyons tous les jours en petit ce phénomène, dans des vaiſſeaux où l'on a fait bouillir de l'eau. Les molécules calcaires contenues dans l'eau, s'attachent communément aux parois avec la même épaiſſeur qu'au fond, & les particules calcaires de l'eau de Carlsbad incruſtent également partout les corps qu'on y ſuſpend. Le tartre, ſi je ne me trompe, ſe dépoſe avec la même épaiſſeur ſur toutes les parois des tonneaux. Je crois que le fond de l'ancienne mer a été ainſi incruſté. Comme on voit, par les exemples que j'ai cités, que le dépôt du vin & des eaux calcaires prend, en couvrant les parois des vaiſſeaux, un certain degré de dureté, & ne reſte pas ſous la forme d'une boue molle; il a dû en être de même dans la formation des couches. Je vous en donnerai ci-après des preuves puiſées dans la nature.

Avant de quitter les couches de ſchiſte, je veux vous parler des empreintes de poiſſons, dont vous avez certainement déjà vu pluſieurs. Autant on en fait cas comme rareté, autant je ſuis étonné qu'on n'en trouve pas une plus grande quantité, & un plus grand nombre d'eſpèces dans les couches de ſchiſte. Lorſque l'exploitation d'Ilmenau ſera plus étendue, j'aurai grand ſoin d'obſerver s'il y a de ces empreintes dans les

endroits où les couches ſont verticales. Juſqu'à préſent j'en doute, par la raiſon que je n'en ai trouvé aucun indice dans les anciens puits qui ont été faits dans la partie aſcendante de la couche.

3.° *La pierre calcaire griſe compacte mêlée d'argile* (N.° 19). Les mineurs l'appellent *pierre de mine* ou *pierre de toit.* Elle couvre toutes les couches de ſchiſte cuivreux connues, & ſe prolonge parallèlement avec elles. Il n'eſt pas douteux que la couche de cette pierre ne ſe ſoit formée de la même manière que celle de ſchiſte.

4.° *Le gypſe.* Il ſe trouve près d'Ilmenau, placé immédiatement ſur la pierre de toit; il n'y en a pas dans le canton d'Eiſenach, & la nature l'a placé diverſement dans preſque tous les autres cantons. Ici, dans la Thuringe, on la rencontre tantôt au-deſſous de la pierre de ſable, comme à Ilmenau; tantôt au-deſſus, comme dans les environs de Jena, de Weimar, de Naumbourg, &c. Celui qui eſt au-deſſus eſt moins compacte & en moindre volume. Vous ſavez ſans doute que le gypſe eſt une terre calcaire ſaturée d'acide vitriolique. Dans nos cantons de Thuringe, nous n'y trouvons nulle part de ces pétrifications qui ſont très-abondantes en France, dans la montagne de Montmartre, ſi je ne me trompe.

Je ne connois aucune eſpèce de pierre qui ait tant de variétés que le gypſe, & il ſeroit difficile de trouver une carrière ou un puits pratiqué dans cette ſubſtance, qui n'en préſentât un grand nombre, par exemple, de la pierre à plâtre compacte (N.° 20), ou de l'albâtre, du gypſe ſpéculaire (N.° 22), du gypſe feuilleté, du gypſe fibreux (N.os 25, 26), du gypſe écailleux (N.° 24), & quelquefois de la pierre hépatique (N.° 23), qui contient, outre de la terre calcaire & de l'acide vitriolique, aſſez de bitume pour avoir une odeur forte.

5.° *La pierre puante* (N.° 27) eſt une pierre calcaire qui contient beaucoup de bitume; ce qui lui donne une odeur déſagréable quand on la frotte.

6.° *La pierre de ſable* eſt trop connue pour qu'il ſoit beſoin de vous parler de ſa forme extérieure. Il n'exiſte peut-être pas une pierre qui ſoit en couches auſſi étendues & auſſi épaiſſes que celle-ci. Il paroît même que la pierre calcaire n'en approche pas. Vue au microſcope, elle paroît être en grande partie compoſée de petits grains de quartz arrondis, & de petites feuilles de mica agglutinées enſemble par un ciment argilleux, quelquefois un peu calcaire. La première idée qu'on peut ſe faire de ſa formation, eſt que les

montagnes de granit, de gneifs & de porphyre en ont fourni les matières. Le feldfpath des deux premières, & l'argile de la dernière, n'ayant oppofé qu'une foible réfiftance à la deftruction, en furent détachés par l'action continuelle des eaux. Le quartz & le mica ont mieux foutenu les efforts de celles-ci, chacun fuivant fa nature; & on les trouve encore affez forts dans la pierre de fable, pour braver l'avenir deftructeur.

Si l'on mêloit de l'argile détrempée avec du fable, & qu'on mît ces deux fubftances dans un vaiffeau rempli d'eau, il eft certain que le fable fe précipiteroit le premier avec un peu d'argile, & que le refte de celle-ci le couvriroit peu à peu. C'eft ce qui paroît être arrivé en grand dans nos montagnes de pierres fablonneufes; car par-tout où le rocher de fable n'eft pas à nu, il eft recouvert

7.° *D'une couche d'argile mêlée de fable*, fur laquelle repofe

8.° *La pierre calcaire compacte.* Sa maffe eft d'une grandeur énorme: des contrées entières de la Thuringe & de la Franconie n'offrent aucune autre efpèce de pierres. Ses couches, qui ont depuis quelques pouces jufqu'à quelques toifes d'épaiffeur, alternent & s'étendent fans interruption, & cette pierre calcaire a un grand nombre de variétés, parmi lef-

quelles on a de la pierre calcaire compacte jaunâtre, d'un œil terreux (N.° 30), même grise bleuâtre (N.° 31). Il paroît que c'est dans cette pierre que se trouvent principalement les empreintes de cornes d'ammon; des couches de pierre calcaire écailleuse, fibreuse, &c. y alternent aussi, & il n'est pas rare d'y trouver placées intermédiairement des couches d'argile grise ou de glaise (N.° 37) avec des nids de silex (N.° 34). Il n'est aucune espèce de pierre où on trouve plus abondamment des empreintes de corps marins (que j'appelle malgré moi pétrifications). Il y a des couches qui en sont entièrement formées (N.° 32), quoique plusieurs semblent n'en contenir aucune.

On trouve une preuve incontestable dans la montagne de *Steiger* près de Jena, que cette pierre calcaire s'étoit déjà durcie dans la mer, & qu'elle n'a jamais été une boue molle. On a découvert, en faisant la chaussée, une fente qui a environ cinq pieds de largeur. De haut en bas les couches sont un peu inclinées vers la pente de la montagne, dans un ordre constant. Cet ordre est tout-à-coup interrompu par la fente verticale dont nous venons de parler, & immédiatement sur la droite on apperçoit des couches de pierre calcaire différentes entr'elles, & de la nature de celles

qui ſont de l'autre côté à la cime de la montagne. Il eſt très-naturel de croire qu'un tremblement de terre, ou quelqu'autre violente ſecouſſe, a produit ce déchirement dans la montagne, & a fait deſcendre la partie qui eſt à droite. On remarque auſſi diſtinctement, que l'ancienne mer couvroit ces montagnes, lorſque cela arriva : car toute la fente a été de nouveau remplie de pierre & de ſpath calcaire. Ces ſubſtances, diſpoſées en couches verticales ou feuilles groſſières, rempliſſent la fente juſqu'en-haut. Si la maſſe de la montagne avoit été molle alors, n'auroit-elle pas coulé promptement & anéanti juſqu'au ſouvenir même de cette grande ſecouſſe? Si dans ce temps-là la mer n'avoit pas inondé ces contrées, la fente auroit été remplie de morceaux & non *d'une maſſe continue.*

Il ſeroit à deſirer que ceux qui montent ſur les montagnes, obſervaſſent de pareils accidens, & les fiſſent connoître comme des reliques de la nature : combien cette méthode diſſiperoit de doutes, & répandroit de lumières !

Tout ce que je vous ai dit de la pierre calcaire, n'eſt rien en comparaiſon de ce que j'aurois à vous dire. On trouve dans toutes les contrées des variétés particulières, qui ſont à la vérité les mêmes ſi on les

confidère généralement, mais qui ont visiblement été formées à des époques différentes, & qui décèlent les différens états de la mer, lorsqu'elle les a déposées. Près de Saalfeld, par exemple, la couche schisteuse est couverte d'une sorte de pierre calcaire grise jaunâtre (N.° 35), qui diffère entièrement de celle dont il a été question jusqu'à présent, & sur laquelle pose la pierre de sable. On rencontre aussi près d'Eisenach une pierre calcaire. Au-dessus de la pierre de toit (zechstein) qui diffère des deux précédentes, & près de Francfort-sur-le-Mein, on en rencontre encore une autre variété toute différente. Vous connoissez, sans doute, par les descriptions qui en ont été faites, les montagnes de craie qui appartiennent à cette classe. Au reste, vous apprendrez bientôt à faire ces distinctions, si vous saisissez bien ce que je vous ai dit de l'ensemble de ces pierres. Il en est de même de la pierre de sable dont on trouve plusieurs variétés, & qui ont été formées à des époques différentes. La pierre de sable de *Hanskuhnenbourg* est principalement caractérisée dans le grand ouvrage de M. de Trébra sur l'intérieur des montagnes (*).

(*) La traduction de cet ouvrage précieux, enrichie de notes par M. le baron de Dietrich, de l'acad. des sciences, paroît actuellement chez Didot le jeune, à Paris.

La pierre de ſable, qui couvre les charbons de pierre près d'Ilmenau (N.° 41), eſt d'une toute autre eſpèce que la pierre de taille que l'on travaille près de *Birna*, & approche beaucoup du grès gris du Hartz.

9.° *Les oolites* (Rogenſtein) (N.° 38), ſont une variété connue de la pierre calcaire, & ſe trouvent dans le bailliage d'Allſtedt, immédiatement ſur la pierre de ſable. Chaque morceau qu'on en ſépare renferme un petit grain de ſable.

10.° *L'Argile.* Cette ſubſtance n'a aucune place particulière parmi les autres foſſiles, car elle ſe trouve par-tout. Quelquefois elle eſt placée entre la pierre de ſable, quelquefois entre des couches calcaires, mais le plus ſouvent entre la ſurface & la roche ſolide la plus prochaine. Lorſqu'elle eſt mêlée de terre calcaire, on l'appelle *marne* (N.° 36); voilà pourquoi cette dénomination convient à la plupart des eſpèces de pierres calcaires, ſoit qu'elles ſoient molles, ou qu'elles ſoient dures.

11.° *Les charbons de pierre* (N.° 39). On les trouve toujours preſque aux pieds des montagnes primitives; ils ſont cependant dans des points plus élevés que ne le ſont ordinairement les couches du ſchiſte cuivreux; mais je ne ſache pas qu'on les ren-

contre jamais dans les pays plats. Il y a ſous les charbons de pierre un ſol mort un peu différent de celui des couches de ſchiſte ; ſon gluten eſt la matière ſiliceuſe : il ne renferme dans ſon mélange que très-peu de parties arrondies des montagnes primitives. Ces charbons ſont recouverts

12.° *D'Argile ſchiſteuſe.* C'eſt une argile durcie d'un noir bleuâtre, qui n'eſt point calcaire, qui a communément des empreintes d'herbes (N.° 40), & qui ſe déſunit aiſément à cauſe des ſels que contient ce ſchiſte.

13.° *Le bois bitumineux*, connu généralement ſous le nom de *charbon brun* & de *bois foſſile* (N.° 60). Il eſt très-abondant dans la Thuringe & dans la Heſſe. C'eſt du véritable bois pénétré de bitume & de ſoufre, qui le préſervent de la corruption. Il paroît être un des derniers ouvrages de l'ancienne mer, parce qu'il eſt ordinairement près de la ſurface, & qu'il n'eſt jamais recouvert (*) par une couche de rocher, mais toujours par de

(*) Il s'en trouve une ſingulière exception près du *Meiſſner*, montagne de Heſſe, où le bois bitumineux eſt réellement couvert d'une lave, qui s'eſt probablement répandue du centre de la montagne ſur le bois que l'eau avoit raſſemblé. M. le docteur Fauſt a publié un fort bon traité ſur cette particularité, dans le neuvième cahier du journal d'Allemagne, page 163.

l'argile, de la glaiſe & autres ſubſtances ſemblables.

14.° *Le ſel gemme ou foſſile.* Il ne faut pas tant le conſidérer comme un produit des montagnes à couches, que comme formant lui-même une eſpèce particulière de montagne à couches : car on le trouve en maſſes ſi énormes, ſur-tout dans la Tranſylvanie, qu'on ne croiroit pas qu'il pût y avoir d'autres amas de couches auſſi conſidérables. M. de Fichtel, dans ſon hiſtoire minéralogique de ces contrées, donne aux couches de ſel qui s'y trouvent 120 milles d'Allemagne de longueur, & juſqu'à 22 de largeur. Il n'a pu en déterminer préciſément l'épaiſſeur, parce que différentes circonſtances ont empêché d'y pénétrer à plus de 90 toiſes.

Je regrette de ne pouvoir vous donner un beau morceau de ſel foſſile, comme je vous en donne des autres eſpèces de pierres; mais vous en trouverez chez les apothicaires, qui, en attendant, remplira cette lacune. J'aimerois mieux pouvoir vous faire le catalogue complet des eſpèces de montagnes à couches; mais elles ne ſont pas encore toutes connues : il y a d'ailleurs des variétés auxquelles on n'a pas encore donné de noms. Les nouvelles découvertes que vous ferez ſeront d'autant plus agréables, qu'elles enrichiront

chiront votre cabinet, & étendront vos connoiſſances. Ce que vous recevez de moi dans ce moment-ci, n'eſt que le premier fondement d'un plus grand édifice.

Gardez-vous, je vous prie, dans les recherches que vous ferez dans les montagnes à couches, de vous borner à de petits diſtricts, & attachez-vous à voir tout en grand.

Je ne puis paſſer ſous ſilence un point important qu'on remarque dans les montagnes à couches, parce qu'il prouve clairement les révolutions que notre globe a éprouvées : c'eſt ce qu'on appelle les *Rücken* ou *Wechſel* (ſauts des couches). Il ſemble que les couches ont été rompues après leur formation en différens endroits, & que les gros fragmens ont été déplacés. Imaginez que des couches ſuperpoſées les unes ſur les autres, ont été coupées par une fente verticale, & qu'un côté de toute la maſſe ſe ſoit enfoncé plus bas que l'autre ; vous aurez l'image d'un ſaut. Quand, par exemple, nous trouvons ſur le ſol mort, qu'une pareille ſubverſion a fait deſcendre, de cinq pieds plus bas, un des côtés de la maſſe de ces couches ; nous ſommes certains que cet accident s'eſt prolongé juſqu'à la terre végétale, & que toutes les couches ſupérieures ont ſubi le même ſort. Cela eſt viſible dans certains

cantons, & il faut rapporter ici ce que je vous ai dit plus haut du *Steiger* de Jena. J'eſpère qu'une figure vous rendra la choſe plus ſenſible. Elle repréſente parfaitement le ſaut de *Kupferſuhl*, dans le territoire d'*Eiſenach* : N.° 1. Terre végétale : 2.° Terre calcaire compacte griſe : 3.° Pierre de toit ; la ligne épaiſſe eſt la couche de ſchiſte cuivreux : 4.° Le ſol mort. Les fentes verticales repréſentent les deux ſauts qui ſe ſont formés, lorſque les parties *b*, *c* ſe ſont abaiſſées ou que la partie *a* s'eſt élevée. On compte ordinairement la hauteur du ſaut d'une couche à l'autre, ou depuis la partie de la couche de ſchiſte cuivreux *a*, juſqu'à la partie *b* en deſcendant.

Il eſt ſouvent reſté dans ces fentes des fragmens des différentes couches ; mais le vide qui y reſtoit, a été peu à peu rempli par de nouveaux produits, que les mineurs trouvent avec joie, car ils en retirent principalement du cobalt, différentes eſpèces de mines de cuivre, & des pierres qui ne ſont pas ordinairement communes dans les montagnes à couches. Ces ſauts ſont preſque les ſeuls endroits où ſe faſſe l'exploitation des mines à *Groſſencamsdorf*, dans le canton de Saalfeld, près de Blankenbourg & de Schweina, & en partie près de *Riegelsdorf*

en Heſſe. Quoique les fentes qui les ont produits s'étendent à une profondeur très-conſidérable, elles ne ſont cependant utiles aux mineurs que depuis la couche de ſchiſte, juſqu'à l'endroit où la montagne eſt deſcendue. Plus bas ou plus haut ils ſont ordinairement ſtériles. Quelques-uns penſent même qu'elles peuvent être dues à la forme originairement très-anguleuſe des montagnes primitives, ſur leſquelles les couches ont été poſées. Mais alors aucune de ces fentes ne ſeroit remplie de minérais, & il y auroit eu des ſauts horizontaux, comme il y en a de verticaux.

Il eſt difficile de dire ce qui a occaſioné ces ſéparations. Il me paroît vraiſemblable qu'elles ſe ſont formées dans les temps où nos volcans brûloient encore, & où ils furent pouſſés hors du ſein de la terre. La première lettre que je vous écrirai, vous apprendra ſur quoi je fonde cette vraiſemblance.

TROISIÈME LETTRE.

J'AI promis, dans la lettre précédente, de vous décrire en peu de mots tout ce qu'il y a de plus essentiel à savoir des montagnes volcaniques; je tiens ma parole. Je vous parlerai en même temps des espèces de pierres & de terres, qui sont dues à de nouvelles inondations, incrustations, &c.

DES VOLCANS.

Depuis des milliers d'années, les terribles effets des montagnes qui vomissent du feu ont excité la curiosité & l'attention des physiciens. Cependant on n'est pas encore parvenu à déterminer, d'une manière positive, ce qui a occasioné & entretenu les feux souterrains. Une longue suite d'observations devoit nécessairement faire naître plusieurs hypothèses, qui approchassent plus ou moins de la vérité, & en effet, la plupart ne sont point destituées de vraisemblance. Il y en a même de très-ingénieuses. Comme il seroit trop long de les rapporter ici, je me contenterai de vous faire part de celles qui ont été le mieux accueillies jusqu'à présent.

On admet que des lits de pyrites ſulfureuſes profondément cachées, & dont les parties conſtituantes principales ſont du fer, du vitriol & du ſoufre, entrent en fermentation, s'échauffent, s'enflamment; que ce feu s'étend dans l'intérieur de la terre; fait éclater la maſſe qui l'enveloppe; reçoit de l'air, qui lui donne la force de produire les effets que nous voyons dans les montagnes volcaniques. On a fait des expériences en petit, on a formé des maſſes, on les a enfouies; & elles ſe ſont enflammées. C'eſt dans les montagnes de ſchiſte argilleux & dans le voiſinage des volcans que la pyrite ſulfureuſe ſe trouve le plus abondamment; &, ou elle y eſt viſible, ou on peut préſumer qu'elle eſt ſous les couches qui ſont à leurs pieds. L'acide ſulfureux, l'alun & le vitriol, qui ſe ſubliment avec les vapeurs des volcans brûlans, prouvent que la pyrite ſulfureuſe contribue au moins pour beaucoup à l'aliment du feu volcanique (*).

(*) Kirwan (élémens de minér. pag. 398) eſt de cette opinion: il place le foyer du feu environ à 100 milles au-deſſous de la ſurface de la mer, & ſuppoſe que ſes eaux, ainſi que celles de ſources pourroient y pénétrer, qu'elles éteindroient le feu ſi elles étoient en ſuffiſante quantité, & qu'elles ne fuſſent pas réduites en vapeurs. On ſait que l'eau en cet état, jouit d'une force élaſtique de pluſieurs milliers de fois plus grande que celle de la poudre à canon.

Quelques-uns prétendent avec beaucoup de vraiſemblance, que les phénomènes volcaniques ne ſont que des effets de l'électricité, & ils appuient cette opinion de raiſons importantes. M. *Sebaſtiano Cauterzani* de Bologne, dont quelques lettres ſur cette matière ont été inſérées dans le ſixième volume du magaſin de la littérature italienne, eſt de cette opinion. On fait encore tous les jours de nouvelles découvertes de volcans brûlans ou éteints ; & il paroît qu'aucune partie de notre globe n'en a été exempte. L'Allemagne ſurtout en offre des traces remarquables, que quelques naturaliſtes, à la vérité, voudroient révoquer en doute, mais qui ne perdent rien de leur réalité, ce doute n'étant fondé que ſur des recherches hiſtoriques.

Je vous entretiendrai ici principalement des volcans de l'Allemagne, & vous exhorterai à lire les excellentes lettres de *Ferber* ſur ceux de l'Italie. De cette manière je crois pouvoir ſans inconvénient être laconique, ainſi que nous en ſommes convenus.

Nos volcans, parmi les produits deſquels je compte les baſaltes ſans exceptions, ſont aiſés à diſtinguer dans le lointain, parce

---

Que ſi le poids de la terre ſupérieure étoit trop conſidérable, il en réſulteroit un tremblement de terre, & que dans le cas contraire, les matières fondues formeroient un volcan.

qu'ils ont pour la plupart une forme conique, & qu'ils ſont iſolés. Néanmoins il y a des contrées où ils forment de petites chaînes de montagnes; tels ſont le *Habichtswald* près de Caſſel, & le *Vogelsgebirge* dans la *Vétéravie.*

Quelle que puiſſe être leur antiquité, j'ai cependant toujours trouvé qu'ils ſont moins anciens que nos montagnes à couches, qu'ils les ont en partie ſoulevées, en partie déchirées, & que leurs laves ſe ſont fait un paſſage au travers. Voilà pourquoi, on trouve que les brèches groſſières de lave renferment beaucoup de pierre de ſable, de pierre calcaire, &c. & il n'eſt pas rare de voir des traces d'éruptions dans ces eſpèces de rochers. Vous en verrez nombre d'exemples dans ma deſcription minéralogique de la principauté de Fulde.

Pluſieurs de nos volcans font même ſoupçonner que les eaux couvroient encore les plaines dont ils furent lancés; parce que leurs intervalles ſont remplis d'une matière calcaire, dans laquelle on trouve, principalement dans les volcans près de Caſſel, quantité de productions marines qui ſe ſont en partie très-bien conſervées. On remarque auſſi, dans les environs de Francfort-ſur-le-Mein, que des couches de chaux mêlées de quantité de coquillages calcinés couvrent la lave.

On fait que les volcans qui brûlent encore aujourd'hui ne font pas éloignés des côtes de la mer, ou qu'ils font même dans la mer, & on feroit tenté de croire qu'elle contribue pour beaucoup à leur exiftence. J'avoue que je ne me fouviens pas d'avoir entendu parler qu'on ait jamais trouvé un volcan bien avant dans les terres fermes. Je fuis bien éloigné d'établir fur cela un principe général; il me paroît cependant que notre ancienne mer a pu contribuer à leur formation, & qu'ils fe font éteints auffitôt qu'elle a abandonné notre continent (*). Près de *Coblence*, d'*Andernach* & dans toute la contrée adjacente, on ne fauroit nier que les volcans n'aient lancé leurs cendres & d'autres matières dans l'eau, où elles ont été difperfées, précipitées, & fe font formées en couches régulières.

Peut-être l'ancienne mer, qui entouroit ces volcans, pendant l'intervalle de temps immenfe qui s'eft écoulé depuis leur formation, aura hâté la deftruction des produits volcaniques les plus légers & les plus fujets à la décompofition, & les aura même entraînés avec les flots, puifque nous ne les trouvons plus que dans un très-petit nombre

(*) Kirwan (*Loco citato*, *pag.* 398) dit, que les volcans éteints, de plufieurs pays, font autant de preuves, qu'ils ont autrefois été couverts par la mer.

de volcans. L'abſence de ces produits eſt ſans doute encore une raiſon, qui fait que pluſieurs ont de la peine à conſidérer quelques-uns de nos volcans pour ce qu'ils ſont en effet. Je dois avouer que j'ai été du nombre, lorſque je ne connoiſſois encore d'autres volcans que le *Poehlberg* près d'*Aunaberg*, le *Geyſingsberg* près d'*Altenberg* & quelques autres dans ces contrées; cependant je ne pouvois imaginer comment l'eau avoit pu poſer ces énormes têtes ſur les points les plus élevés de l'*Erzgebirg*. Mais ſi l'on conſidère les changemens que peuvent produire des ſiècles entiers, & à plus forte raiſon des milliers d'années, pouvoit-il reſter autre choſe que les eſpèces de lave les plus ſolides, connues en partie ſous le nom de baſalte?

Ces volcans, d'après ce qui vient d'être dit, ne s'étant formés qu'après nos montagnes à couches, je ſuis convaincu que s'ils ne ſont pas les premières cauſes des bouleverſemens dont ſont provenus les ſauts des couches dont j'ai fait mention dans ma lettre précédente, ils y ont du moins beaucoup contribué. Quelque grande que doive être la force néceſſaire pour détruire des montagnes & des pays entiers, nous ſavons, & la Calabre nous en offre un exemple récent, que les volcans & les tremblemens de terre peuvent l'opérer.

Il n'eſt guères poſſible d'aſſigner un ordre exact aux produits volcaniques, relativement à leurs parties conſtituantes, parce que leur mélange eſt trop varié, & que chaque éruption peut produire une nouvelle fuſion, ſuivant les ſubſtances qui s'y ſont rencontrées. Néanmoins les principales eſpèces qu'on remarque dans les volcans, & que l'on trouve auſſi dans ceux de l'Allemagne, ſont: 1.° *La lave noire compacte*, connue plus généralement ſous le nom de *baſalte* (N.° 42). On la trouve preſque toujours en maſſes, ſéparées irrégulièrement par des fiſſures, quelquefois en colonnes régulières droites ou couchées, qui ont depuis un pouce juſqu'à pluſieurs pieds de diamètre; mais elle eſt rarement en tables poſées de champ ou couchées. J'ai dit plus haut que quelques-uns ſont incertains s'ils doivent regarder ce produit comme réellement volcanique : Ferber lui-même donne à entendre que quelques baſaltes peuvent avoir été formés dans l'eau par la criſtalliſation. Mais je doute qu'il ait été pleinement convaincu de cette opinion, ou qu'il l'ait conſervée. Quand on examine des montagnes volcaniques, & qu'on ne veut point abandonner le mot de *baſalte*, on héſite à chaque inſtant ſi l'on doit appeler *baſalte* ou *lave* le produit qu'on a trouvé. Au ſommet

du *ſchildeck*, volcan de la principauté de Fulde, on voit très-diſtinctement comment la lave griſe poreuſe paſſe à l'état de baſalte compacte en forme de colonne (*). Il exiſte des preuves encore plus fortes, que le baſalte eſt de la lave ; & Hamilton lui-même, le grand obſervateur des volcans brûlans & de leurs produits, n'héſitoit pas de reconnoître pour tel celui qui ſe trouve ſur les rivages du Rhin (**). On peut en toute ſûreté adopter cette opinion, au lieu de ſe jeter dans les difficultés que préſente le ſyſtème contraire, en faveur duquel je ne pourrois citer aucune obſervation. Il eſt vrai que je n'ai pas encore été à portée de voir du *trapp ;* cependant par les deſcriptions que j'en ai lues, & par la manière dont cette ſubſtance ſe comporte dans le feu, il me paroît que c'eſt ce que d'autres appellent *baſalte* (***). Le nom de *baſalte* qu'on donne au ſchorl occaſione une foule de mal-entendus : car le ſchorl eſt trop eſſentiellement différent du baſalte. La lave compacte eſt communément noire, cependant on en trouve auſſi de la griſe, de la rouge, de la brune, &c.

(*) Deſcript. min. de la principauté de Fulde, p. 93.

(**) Collection de phyſique & d'hiſtoire naturelle, part. 2, pag. 453.

(***) Édition de Leske du ſyſtème minér. de Vallerius, part. 1, p. 337.

2.° *La lave poreuſe* (N.os 43, 44, 45, 47, 48, 49, 51). Sa texture criblée de trous, que ſemblent lui avoir donnés l'air & l'humidité qu'elle renfermoit, eſt la ſeule choſe qui la diſtingue de la précédente. Il s'eſt formé dans ſes bulles d'air des foſſiles étrangers de différentes eſpèces, dont je vous entretiendrai ci-après.

3.° *La lave vitreuſe.* On la trouve diverſement colorée, comme la lave noire & opaque d'Islande, connue ſous le nom d'agathe d'Islande. La griſe bleuâtre pareillement opaque, qui ſe trouve près de *Langgoens*, non loin de Gieſſen, eſt blanche jaunâtre, & celle qui eſt toute blanche, preſque toujours tranſparente, près de Francfort-ſur-le-Mein. De plus, il n'eſt pas rare de trouver de véritables verres de pluſieurs couleurs (*) comme des points & des grains dans des laves compactes & poreuſes.

4.° *La pierre ponce.* Je ne connois aucun canton en Allemagne, où l'on rencontre une auſſi grande quantité de pierre ponce (N.os 53, 54) que près d'*Andernach* dans l'électorat de Cologne; elle s'y trouve dans la cendre volcanique (*traſs*), avec de petits morceaux de lave, de ſchiſte argilleux, &c,

(*) Voyage de Leske en Saxe pour l'hiſtoire naturelle, &c. Leipſic. 1785.

& ſemble avoir été lancée avec elle. On n'y voit pas la pierre ponce en grandes maſſes, comme aux îles Lipari, mais ſeulement en morceaux iſolés, dont les plus gros ont à peu près un pied de diamètre.

5.° *La cendre volcanique.* On la trouve ſous différentes formes, ſpongieuſe, molle, plus ou moins dure, compacte & poreuſe. En examinant les contrées volcaniques, on eſt quelquefois embarraſſé de ſavoir s'il faut en conſidérer des parties comme de la lave poreuſe, ou comme de la cendre durcie. Les Italiens la nomment *Terra Pozzuolana*, *Tufa*, & les Allemands *Traſs*. C'eſt la même ſubſtance, & on en fait le même uſage chez ces deux nations dans pluſieurs ouvrages de maçonnerie. Par ſa reſſemblance extérieure on ne peut pas la juger parfaitement, parce que les occaſions manquent d'en comparer toutes les variétés. Celle qui couvre *Herculanum* tire un peu au rougeâtre, & c'eſt ce qui la diſtingue de celle qu'on trouve près d'*Andernach* (N.° 52), qui a un œil plus jaunâtre en totalité.

6.° *La brèche volcanique.* Il eſt naturel que les ſubſtances, de l'intérieur deſquelles les laves ont été lancées, ſe trouvent en plus grande quantité dans les différentes brèches que les volcans ont produites. La plus grande

partie de la lave du *Weiſſenſtein* près de Caſſel, eſt une brèche de cette nature : outre pluſieurs ſortes de laves dont elle eſt compoſée, elle contient dans ſon mélange groſſier beaucoup de pierres de ſable. J'ai auſſi rencontré dans le territoire de la principauté de *Fulde* quelques côteaux qui en étoient formés.

7.° *Le ſchiſte corné.* Je haſarde de mettre cette eſpèce de pierre au nombre des produits volcaniques : & voici mes raiſons. D'abord il ne ſe montre que dans les contrées volcaniques, & je ne connois aucune chaîne de montagnes éloignée des volcans, qui ſoit compoſée de ſchiſte corné. Dans le territoire de Fulde, ſouvent les ſommets des volcans, ſur-tout de ceux de *Milzebourg* & de *Stellberg*, ſont du ſchiſte corné (N.° 55) qui ſemble nager dans la lave ; & une partie du grand cratère d'*Euben*, auſſi dans le pays de Fulde, a du ſchiſte corné que d'autres eſpèces de lave environnent de toute part. En ſecond lieu, j'ai trouvé dans le même pays du ſchiſte corné poreux, & une montagne nommée *Rückersberg* qui m'a paru telle que je ne ſais ſi je dois la regarder comme de la lave, ou comme du ſchiſte corné, tant le paſſage de l'une de ces ſubſtances à l'autre eſt impercep-tible. *M. Charpentier*, conſeiller des mines,

n'a trouvé en Luſace le ſchiſte corné que dans le voiſinage des volcans.

Pluſieurs auteurs ne l'ont pas connu ou lui ont donné d'autres noms. Voilà pourquoi *Leske*, dans ſon voyage de Saxe, l'appelle porphyre corné, & *Werner*, *ſchiſte porphyrique*. Celui-ci le regarde comme une eſpèce particulière, appartenante aux montagnes primitives. Mais Charpentier eſt le premier qui l'ait fait connoître ſous le nom de ſchiſte corné. Ainſi, je vous conſeille de vous en tenir à l'échantillon de votre petit cabinet.

Dans toutes les eſpèces de laves, on trouve quantité de corps hétérogènes & des criſtalliſations, qui ſont ſouvent fort problématiques. Pour en déſigner le plus grand nombre, on a le terme auxiliaire de *ſchorl*, & je doute que vous liſiez un livre ſur les volcans ſans y trouver ce mot. Je ſoutiens cependant qu'il n'exiſte de véritable ſchorl dans aucune lave. Et duſſé-je aller trop loin ſur ce point, j'aurai du moins engagé pluſieurs de mes lecteurs à examiner leurs ſchorls de plus près. Ce qui paroît avoir donné lieu à cette confuſion, c'eſt le mot équivoque de *baſalte*, & la quantité de grains noirs & de criſtalliſations qui ſe trouvent dans différentes laves, & qui n'ont pourtant de commun avec le vrai ſchorl que

la couleur noire. Ceux-là ſe fondent à un feu de porcelaine ordinaire, en un verre noir & opaque; tandis qu'au même degré de chaleur le véritable ſchorl ne ſubit aucun changement, & perd tout au plus un peu de ſon éclat. Tous les criſtaux noirs des laves d'Allemagne que j'ai examinés dans cette intention, n'étoient pas du *ſchorl*, mais de la hornblende (N.° 46); & même dans la belle ſuite de laves italiennes que poſſède le *muſeum* ducal de Jena, on ne trouve du ſchorl dans aucun morceau, mais toujours de la hornblende, qui reſſemble à la nôtre, même dans ſon état de criſtalliſation.

Il eſt très-poſſible & même vraiſemblable qu'une grande partie des corps hétérogènes & des criſtalliſations ſe ſont trouvés dans ces produits volcaniques pendant que la lave étoit en incandeſcence, mais beaucoup auſſi peuvent y avoir été formés après ſon refroidiſſement. Ceux qui ont occaſion d'en voir ſouvent n'auront pas de peine à s'en convaincre. On rencontre très-fréquemment dans les bourſouflures des laves, du ſpath calcaire en criſtaux très-déliés, ainſi que de la zéolite; la nature même de ces ſubſtances pourroit bien être une preuve qu'elles ne ſont pas un ouvrage du feu.

Outre la hornblende, la zéolite & le ſpath calcaire,

calcaire, on trouve dans les laves & dans les cendres des grains vitreux verts (N.° 42), qu'on nomme à la vérité ſchorl vert, & qui cependant ne ſont rien moins que cela ; ils ſont plutôt du véritable verre, ou du grenat, ou de la chryſolithe. De plus, on y rencontre de l'hématite, de la mine de fer ſpathique, des opales & de la pierre de poix (N.° 50). Cependant cette dernière, qui eſt très-belle dans la lave de l'*Aveſtein* près de Francfort-ſur-le-Mein, eſt fort différente de celle qui ſe trouve dans le porphyre aux environs de *Garſebach* près de *Meiſſen* ; les points brillans de couleur hyacinthe dans différentes laves paroiſſent être de la véritable hyacinthe. On rencontre encore fréquemment du mica, ſoit en petites lames irrégulières, ſoit criſtalliſé en lames hexagones, & pluſieurs autres eſpèces qu'un minéralogiſte de bonne foi ſe fait ſcrupule de nommer au haſard, & de placer parmi les objets qui paroiſſent leur reſſembler. Pluſieurs naturaliſtes, comparant avec la lave de nos cantons des produits tirés tout récemment du Véſuve, ne trouvent que peu de reſſemblance entre ces ſubſtances. Il eſt pourtant très-naturel, qu'une lave, qui eſt pour ainſi dire encore chaude, ait un autre coup-d'œil, que celle qui a été expoſée pendant des ſiècles au froid, au chaud, à l'air & à

l'humidité. D'un autre côté le Véſuve lui-même offre des laves, qu'on ne prendroit pas pour telles, ſi l'on ne connoiſſoit pas le lieu de leur formation : & combien n'exiſte-t-il pas en Italie d'anciens volcans, dont l'époque eſt auſſi peu connue que celle des volcans d'Allemagne.

Des eſpèces de pierres & de terres qui ont été formées par de nouvelles inondations, incruſtations & conglomérations.

Les contrées calcaires, qui ont beaucoup de ſources & de rivières, abondent principalement en ces eſpèces de pierres. Vous en trouverez l'hiſtoire dans leur deſcription. Les plus connues ſont :

1.° *Le tuf.* Les eaux de ſource, chargées de molécules calcaires, les dépoſent ſur tout ce qu'elles mouillent, principalement ſur les corps légers, comme la paille, les roſeaux, les branches d'arbres &c, qui, en ſe détruiſant, laiſſent leurs empreintes. La pierre prend de cette manière toutes ſortes de formes, entr'autres, celles d'os briſés, à qui pluſieurs ont donné le nom de *Beinbruch* ou d'Oſtéocolle (N.° 57). Quand les parties calcaires ont été abandonnées, elles ſe ſont dépoſées

au fond des eaux en plus grande quantité ; & c'eſt pour cela que, dans les monticules de tuf, il ſe trouve des incruſtations très-curieuſes (N.° 56) & des parties qui ſont entièrement compactes. La grande pierre qui eſt dans notre promenade de Weimar, dite *Felſenpromenade*, en eſt une preuve.

Il eſt ſingulier que les parties calcaires dont les eaux ſont chargées, ne ſe précipitent pas facilement près des ſources, ni tant que les eaux coulent tranquillement.

Une de ces ſources jaillit avec force au-deſſous du village d'Oberweimar, & roule tranquillement ſes eaux à une diſtance aſſez conſidérable, ſans former la plus petite incruſtation, juſqu'à la roue d'un moulin. L'eau ſe briſe dans cette chûte, & dépoſe ſi abondamment la terre calcaire (N.° 58) ſoit aux rouages, ſoit aux parois de la chambre de la roue, qu'on eſt ſouvent forcé de l'en détacher, dans la crainte qu'elle ne diminue trop l'eſpace de la chambre. Il s'y formeroit du tuf ſolide, ſi une certaine mouſſe qui aime cette ſubſtance, n'y croiſſoit pas ſans ceſſe, & ne s'y incruſtoit ſucceſſivement, de manière à y former un tiſſu très-ſingulier.

Vous voyez par-là que cette eſpèce de pierre ſe reproduit toujours, & qu'elle augmentera encore par la ſuite. A la vérité, il

y a des gens qui croient que toutes les pierres végètent continuellement ; & il n'y a pas fort long-temps qu'on me raconta fort ſérieuſement que le Feſtungsberg, près de Cobourg, croiſſoit au point qu'il étoit à craindre que la citadelle ne s'écroulât bientôt, parce que certaines parties de cette montagne avoient une plus forte croiſſance que d'autres, & que néceſſairement les murailles ſe fendroient.

D'après ce qui a été dit, il ne faut pas être ſurpris de rencontrer, dans des couches nouvelles de tuf, des eſcargots (N.° 56), des oſſemens, des bois de cerfs bien conſervés &c. J'y ai même trouvé un vieux coutelat.

Souvent les cailloux qui ont été roulés au fond des rivières & des ruiſſeaux ſont tous agglutinés enſemble par le tuf, & l'on trouve près de Weimar, une ſuite de pareils petits rochers ; il eſt très-vraiſemblable que le lit de la rivière d'*Ilm* étoit formé de ces cailloux & qu'elle s'en eſt dans la ſuite creuſé un plus profond (N.° 59.). Lorſque les pierres agglutinées enſemble ne ſont pas fort groſſes, on pourroit être trompé par leur extérieur, & prendre la maſſe entiere pour du *ſol rouge mort;* & c'eſt ce qui en effet eſt arrivé, il y a quelques années, près de *Niedertiebra*, non loin d'*Apolda.* On prit une pareille conglomération pour *du ſol mort*, &

l'on prétendit qu'il devoit s'y trouver une couche de ſchiſte cuivreuſe ; on engagea réellement un homme entreprenant à y ouvrir une exploitation, qui naturellement ne pouvoit pas ſe ſoutenir. Néanmoins, il eſt facile d'obſerver la différence qu'il y a entre ces deux objets ; car les pièces de tranſport du *ſol mort* ſont liées enſemble avec de la terre argilleuſe & ſiliceuſe, tandis que les ſubſtances conglomérées le ſont avec du tuf calcaire.

Les incruſtations qui s'attachent aux épines des ſalines, aux écreviſſes, & aux bouquets de Carlsbad, ſont auſſi des eſpèces de tuf. Celles qui ſe forment dans la fontaine dite *Furſtenbrunn* près de Jena n'ont rien de merveilleux.

2° La *piſolithe de Carlsbad.* On ſait que les eaux minérales de ce canton ſont ſinguliérement chargées de molécules calcaires. Tous les morceaux arondis de la piſolithe ont un grain de ſable au centre, autour duquel il s'eſt dépoſé de la matière calcaire, juſqu'à ce que le ſable qui en étoit incruſté, ne pouvant plus être baloté dans l'eau bouillante, eſt devenu une maſſe ſolide.

3°. Le *ſprudelſtein de Carlsbad.* Sa formation reſſemble beaucoup à celle du tuf ordinaire ; ſeulement ſes parties calcaires ſont beaucoup plus pures & plus déliées, ce qui

lui donne communément une couleur abſolument blanche, ſur laquelle cependant le fer de ſon mélange a répandu diverſes couleurs qui lui communiquent un aſpect agréable. Ces précipités, qui ſont très-rares en Allemagne, ſont très-communs en Italie, attendu que la plupart des plus beaux marbres de ce pays-là ne ſont rien autre choſe. Les bas-reliefs & autres figures, que fait M. *Leonardodi Vegui*, prouvent combien les eaux de ces cantons ſont chargées de ſubſtances calcaires; il met ces formes dans les eaux des bains de S.-Philippe, les laiſſe s'y incruſter, & obtient des empreintes très-belles.

4°. La *ſtalactite & la ſtalagmite*. Elles ſe forment dans les grottes des montagnes calcaires, dans les anciennes minières, & même aſſez abondamment dans des caves & ſous des voûtes. Les lits de ſable, d'argile & de glaiſe, ſur-tout ceux qui ſe trouvent dans des endroits bas, ſont pour la plupart auſſi de nouvelle formation, & ont été amenés par les flots, les vents & divers autres accidens. De-là vient qu'il n'eſt pas rare de rencontrer dans ces lits des choſes qui en ont été couvertes.

Une circonſtance qui a toujours fait l'admiration des curieux, & qui eſt reſtée problématique, ce ſont les morceaux de

granit, de porphyre, de roche de corne & de quartz qu'on rencontre particulièrement dans la partie ſupérieure des côteaux des pays plats. J'ai été long-temps ſans concevoir comment ils y avoient été apportés, parce qu'après la formation des montagnes à couches, je ne pouvois me figurer une inondation aſſez grande pour qu'elle eût pu tranſporter ces maſſes ; & dans le cas où elle auroit eu lieu, ces maſſes n'auroient pas été jetées ſur les élévations, mais précipitées dans les bas-fonds. Elles n'ont pas été non plus détachées des montagnes à couches. Car quoique le *ſol mort* ſoit compoſé de cette eſpèce de pierre, il s'en faut beaucoup que ſes parties aient la même groſſeur : d'ailleurs je ne vois pas la cauſe qui eût pu les tranſporter ſur les élévations, & tous les autres bancs des montagnes à couches ſont ſi purs que ce ſeroit une rareté d'y trouver un grain de ſable quartzeux.

J'ai eu, il y a fort peu de temps, occaſion de raſſembler deux faits, qui me paroiſſent propres à réſoudre ces difficultés, & je vous en fais part avec grand plaiſir.

Premièrement, lorſqu'on flotte du bois, & ſur-tout du bois très-lourd, on ne retrouve jamais le même nombre de cordes, quand on le retire de l'eau, parce que pluſieurs

buches ſont reſtées au fond de la rivière. Elles ne ſont cependant pas perdues : car, quand l'hiver eſt très-froid, il ſe forme de la glace au fond de l'eau ; cette glace, au moment du dégel, ſoulève les buches & les entraîne ſur le rivage & dans les râteaux.

En ſecond lieu : Un de mes amis avoit coutume de ſe baigner dans le lac près d'*Eckhof*, aux environs de *Kiel*. Le printemps dernier, il remarqua dans un endroit un amas de gros monceaux de granit unis, qui n'y étoient pas l'été précédent. Ayant queſtionné un ancien pêcheur, devant la maiſon duquel étoient ces pierres, celui-ci lui apprit que cela arrivoit ſouvent, parce que comme le fond du lac geloit, la glace élevoit avec elle au printemps les pierres qu'elle avoit détachées, & que les ouragans les pouſſoient ſur le rivage. A la vérité, on ne convient pas généralement qu'il gèle au fond des eaux, quoique beaucoup de perſonnes le prétendent ; mais quand même il n'y geleroit pas, la glace offriroit toujours un moyen d'expliquer le tranſport des pierres ou d'autres fardeaux d'un rivage à l'autre. On peut donc très-bien ſuppoſer que nos collines ſe découvrant peu à peu par la retraite ſucceſſive des eaux de l'ancienne mer, les ouragans y ont amené beaucoup de glace avec des pierres étrangères qui y étoient renfermées.

Lorſque je fis un voyage minéralogique dans ma patrie, je trouvai ſur une montagne de ſable près de *Burgel* (*), pluſieurs maſſes qui paroiſſoient tenir le milieu entre le quartz & le *petro ſilex*, & qui excitoient mon étonnement ſur la force qui pouvoit les avoir tranſportées dans cet endroit. Voici comment je crois pouvoir actuellement expliquer leur exiſtence. Il y a ſouvent, dans la pierre de ſable, des parties qui ſont beaucoup plus quartzeuſes & plus ſolides que le ſable qui les renferme; pendant la décompoſition inſenſible des couches ſupérieures, ces parties reſtèrent intactes dans les endroits de leur formation.

L'extrait de la lettre ſuivante contient une opinion ſur l'exiſtence des maſſes de granit, porphyre, &c. qui ſe trouvent à la ſurface de la partie ſupérieure des montagnes à couches; je vous la communique avec d'autant plus d'empreſſement, qu'elle vient d'une perſonne qui poſſède des connoiſſances profondes dans la théorie des montagnes.

„ Il y a dans vos trois lettres un paſſage „ qui renferme une opinion différente de la „ mienne. Il concerne les pièces de tranſport „ de granit, de porphyre, de quartz & au-

(*) Voyages minéralogiques dans le duché de Weimar & d'Eiſenach, part. 1, p. 134.

» tres, que l'on trouve ſur le ſommet des
» montagnes à couches. Vous donnez une
» explication trop recherchée de la manière
» dont elles y ſont venues, pour que j'en ſois
» pleinement ſatisfait. Vous prétendez que
» la glace a tranſporté ces maſſes de la même
» manière qu'elle a dû tranſporter les mor-
» ceaux de granit qui ſe trouvent ſur les bords
» de la mer baltique, & de la même ma-
» nière qu'elle ſoulève & charie les bois
» tombés au fond des rivières. Vous ſentez
» très-bien les difficultés de cette hypothèſe
» & les ſuppoſitions qu'elle exige, & vous
» vous bornez à dire que ſi ces anciennes
» eſpèces de roches n'ont pas été réellement
» tranſportées par ce moyen ſur les monta-
» gnes à couches, elles ont du moins pu
» l'être. Je n'ai rien à oppoſer à cela; mais
» ne pourroit-on pas donner une explication
» plus aiſée & plus naturelle de ce phé-
» nomène?

» Il eſt certain que ces pierres ſont ve-
» nues aux endroits où elles ſont actuelle-
» ment de haut en bas, ou de bas en haut.
» Vous admettez la dernière hypothèſe, &
» alors il vous faut néceſſairement des ma-
» chines pour les élever en haut. Vous ne
» voulez pas attribuer cet effet à une inon-
» dation de haut en bas, parce que vous

„ prétendez qu'après l'écoulement des eaux
„ de la mer il étoit impoſſible qu'il y eût des
„ inondations aſſez conſidérables pour en-
„ traîner des maſſes auſſi énormes que celles
„ qu'on rencontre quelquefois. Mais dites-
„ moi, je vous prie ; ſi des inondations ne
„ l'ont pu faire, comment des morceaux,
„ & même des montagnes de glace l'auroient-
„ elles fait? Suivant les principes de la mé-
„ canique, la première cauſe eſt infiniment
„ plus vraiſemblable que la ſeconde.

„ Voici comment j'imagine que cela a pu
„ arriver. Après l'écoulement des eaux de la
„ mer, la ſuperficie de nos montagnes à cou-
„ ches d'aujourd'hui parut à découvert. Ces
„ montagnes, conformément aux loix de la
„ ſubmerſion & de l'attraction, s'étoient
„ formées en lits contigus le long des chaînes
„ des montagnes primitives ; c'eſt-à-dire,
„ qu'elles s'accolèrent par leur partie la
„ plus élevée à des montagnes primitives;
„ deſcendirent enſuite, pour remonter vers
„ d'autres montagnes primitives, ou ſe pro-
„ longèrent au loin, quand elles n'en ren-
„ contrèrent point. Le fond de l'ancienne
„ mer étoit de quelques cents aunes plus
„ élevé, que la partie baſſe des montagnes
„ à couches, qui eſt aujourd'hui habitée.
„ A cette époque il n'y avoit ni vallons, ni

„ montagnes, puiſque les uns & les autres
„ ſont l'ouvrage des rivières. Les amas que
„ la mer a faits çà & là paroiſſent bien peu
„ de choſe, quand de la cime des montagnes
„ à couches on conſidère leur ancien niveau.
„ Les eaux de l'atmoſphère ſe précipitoient
„ de toute part du haut des montagnes pri-
„ mitives ſur la pente des montagnes à cou-
„ ches, ſans ſuivre de cours déterminé, &
„ entraînoient avec elles tout ce qu'elles ren-
„ controient. Mais les eaux durent bientôt
„ ſillonner des canaux & ſe former des lits
„ particuliers. La brièveté de cet intervalle
„ eſt la cauſe, ſuivant moi, pour laquelle
„ on ne rencontre pas plus fréquemment
„ ſur les montagnes à couches, ces morceaux
„ détachés des montagnes primitives, &
„ qu'ils ſont par-tout iſolés & diſperſés. Je
„ remarquerai en paſſant que cette circonſ-
„ tance me paroît être favorable à l'opinion
„ de ceux qui conjecturent que la mer ne
„ s'eſt pas retirée peu à peu, mais tout-à-coup
„ par quelque grande révolution. En effet,
„ ſi elle s'étoit retirée lentement, les ſub-
„ merſions auroient dû, par la longueur du
„ temps, former des couches entières des
„ matières qu'elles auroient détachées des
„ montagnes primitives, telles que nous en
„ voyons dans la plupart des lits de nos

„ rivières. Les tempêtes & les débordemens
„ de la mer y auroient dépofé de la chaux
„ & d'autres fubftances, & l'on devroit ap-
„ percevoir cette alternative & ce mélange
„ dans le voifinage des montagnes primi-
„ tives, fur une étendue de plufieurs lieues.
„ Or, vous avez très-bien remarqué que la
„ plupart de nos couches font fi pures, qu'on
„ n'y rencontre pas même un grain de fable.
„ Maintenant il eft queftion de favoir fi,
„ pendant le temps d'une fubmerfion fubite,
„ les eaux de l'atmofphère ont été affez puif-
„ fantes, pour entraîner des morceaux de
„ rochers d'une grandeur & d'une pefanteur
„ énorme, depuis le fommet des montagnes
„ jufqu'aux endroits où nous les trouvons.

„ Que l'atmofphère ait eu un mouvement
„ extraordinaire, après une grande révolu-
„ tion, la nature même des chofes porte
„ d'abord à le croire.

„ Mais on peut en donner une démonf-
„ tration fenfible & prefque mathématique.
„ La largeur des lits formés autrefois par les
„ eaux des rivières, étoit égale à la diftance
„ qu'il y a entre les fommets de deux mon-
„ tagnes oppofées ; & leur profondeur étoit
„ depuis la hauteur des fommets jufqu'à la
„ naiffance des plate-formes, que l'on voit
„ près des rivières un peu confidérables, du

„ côté où le courant s'eſt replacé : ce qui fait
„ environ un tiers de la hauteur de toute la
„ montagne plus ou moins, ſelon que la
„ montagne à couches eſt de la pierre calcaire
„ ou du ſable ; parce que dans le premier
„ cas, les parties des matières ont plus de
„ cohérence entr'elles que dans le ſecond.
„ De-là il réſulte que dans les montagnes
„ calcaires, les pentes ſont devenues plus
„ eſcarpées & les vallées plus étroites, tandis
„ que dans les montagnes ſablonneuſes, elles
„ ſont beaucoup plus larges & plus ouvertes.
„ En comparant enſemble ces dimenſions
„ de l'ancien lit d'une rivière, on peut cal-
„ culer combien de pieds cubes il contenoit
„ dans les premiers temps. Que l'on conſi-
„ dère le filet d'eau qui nous en reſte encore
„ ſous le nom de rivière ; que l'on examine
„ les ravages que produiſent même aujour-
„ d'hui les inondations, & que l'on conclue
„ enſuite de la cauſe à l'effet ; on n'aura pas
„ de peine à ſe faire une idée de la force de
„ l'eau dans cette première période. Meiners
„ a vu une maſſe de granit du poids de plu-
„ ſieurs milliers de quintaux, ſur la partie
„ la plus élevée du Mont-Jura, qui eſt une
„ montagne calcaire ; il n'a pu concevoir
„ comment ce prodigieux rocher a pu y
„ être placé, vu la hauteur de la montagne,

„ la largeur & la profondeur de la vallée qui
„ renferme le *bieler* & d'autres lacs. Ce ſont
„ préciſément ces circonſtances qui montrent
„ comment il a pu y être tranſporté. Plus
„ une montagne à couches eſt élevée & voi-
„ ſine d'une montagne primitive, plus une
„ vallée eſt large & profonde; plus l'eau des
„ temps anciens a eu de force pour amener
„ avec ſes flots ces maſſes conſidérables dé-
„ tachées des montagnes granitiques éloi-
„ gnées. La cauſe eſt toujours égale à l'effet.
„ Souvent de pareils morceaux de tranſport
„ ont été apportés par les rivières mêmes,
„ non par les eaux de l'atmoſphère dont j'ai
„ parlé plus haut, dans des endroits où l'on
„ ne devoit pas préſumer que ces rivières
„ euſſent jamais été, & dont elles ſe ſont
„ éloignées d'une & même de pluſieurs lieues.
„ C'eſt ce qu'on remarque principalement
„ dans l'endroit où le torrent exerçoit une
„ forte preſſion. Là, les montagnes ſe ſont
„ ordinairement plus abaiſſées qu'à l'endroit
„ oppoſé. Le courant s'eſt partagé dès ſa
„ naiſſance en deux bras, & a formé une île,
„ qui eſt devenue une montagne ſéparée, &
„ en quelque façon iſolée. Le bras qui s'eſt
„ ſéparé, & qui rouloit ſes eaux dans une
„ direction divergente fort éloignée du cou-
„ rant principal, n'exiſte plus „.

La courte expofition que je viens de vous faire de la ftructure de notre globe, n'eft pas à beaucoup près fuffifante, pour vous en donner une connoiffance parfaite. Mais elle pourra certainement vous faciliter cette étude, & je fuis sûr que vous trouverez plus aifé & plus intelligible ce que vous pourrez voir & lire fur cet objet. Les meilleurs ouvrages qui en traitent le plus au long, fuppofent ordinairement des connoiffances déjà acquifes; & quiconque ne les poffède pas, & ne s'eft pas familiarifé avec les élémens de la théorie des montagnes, par le fecours d'un catéchifme auffi court, ne doit pas s'attendre à faire de grands progrès.

CATALOGUE des minéraux ſervant à l'explication des trois lettres ſur la connoiſſance des montagnes.

AVANT de donner le catalogue de mes petits cabinets de pierres, je crois qu'il eſt à propos de faire encore quelques obſervations, attendu que cette entrepriſe a été plus généralement accueillie, que je n'avois d'abord lieu de m'en flatter. Les ſuffrages d'un grand nombre d'amateurs, parmi leſquels je puis compter preſque tous nos meilleurs minéralogiſtes allemands, & le zèle avec lequel ils ſoutiennent cette entrepriſe, en prouvent l'utilité. Je regarde donc comme un devoir d'envoyer ſans délai les commandes que l'on me fera. Je fais mon poſſible pour avoir toujours une proviſion ſuffiſante d'eſpèces de rochers.

Quant à la groſſeur de quelques morceaux de ces petits cabinets, on me pardonnera ſi elle n'eſt pas telle que je l'avois promiſe. On eſt rarement le maître de donner une figure déterminée à une pierre qui caſſe net; néanmoins je n'enverrai aucun morceau plus petit que la proportion & le but ne l'exigent. Pour

dédommager les amateurs, je leur enverrai un plus grand nombre d'échantillons que je ne l'avois promis d'abord.

Comme il auroit été trop long de faire une étiquette particulière pour chaque morceau, je n'ai mis dans celles qui ſont imprimées que les caractères eſſentiels de chaque eſpèce de pierre. Les poſſeſſeurs s'étudieront à reconnoître les ſubſtances qui ſe trouvent accidentellement dans les laves & dans les pierres mélangées.

Pour ne pas répéter pluſieurs fois dans une même page du catalogue le titre d'un ouvrage, je n'emploierai que les lettres initiales; par exemple:

Cr. *ſignifie*: Eſſai d'une minéralogie par Cronſtedt.

G. . . . Gerhard; eſſai d'une hiſtoire du règne minéral. 2 Part. 8.o Berl. chez Himburg. 1781.

K. . . . Kirwan; élémens de minéralogie. Berlin & Stettin chez Nicolaï. 1785.

L. . . . De Luc; lettres ſur l'hiſtoire de la terre & de l'homme. 2 Part. 8.o Leipſic, chez les héritiers de Weidmann. 1781.

W. . . . Wallerius; ſyſtème minér. mis au jour par Leske. 2 Part. 8.o Berlin chez Nicolaï. 1781.

V. *signifie* Voigt; voyage min. dans le Duché de Weimar & d'Eisenach. 2 Part. 8.° Dessau. 1782.

F. . . . Description minéralogique de la Principauté de Fulde. 8.° Dessau 1783.

Afin de ne pas trop multiplier les citations, je ne choisirai que ceux qui ont fait une mention particulière d'une espèce de pierre, & qui peuvent donner de plus grands éclaircissemens ou de nouvelles instructions.

A Weimar, le 1er. *mai* 1786.

J. C. W. VOIGT.

ESPÈCES DES MONTAGNES PRIMITIVES.

N.° 1. Granit d'Ehrenberg près d'Ilmenau. Il est composé de quartz, de mica & de feldspath à quantités presque égales, & il s'y trouve rarement des petites parties de hornblende noire; mais il est aisé de les distinguer du mica, qui est souvent cristallisé en tablettes hexagonales. W. part. 11, p. 376, §. 3; G. part. 1, §. 49 & suiv.

N.° 2. Granit d'une masse au milieu des champs, entre Weimar & Erfort, dont les environs sont calcaires. Le feldspath y domine, & se distingue du quartz écailleux

gris par ſa couleur rougeâtre & par ſa caſſure unie. On ne peut pas y méconnoître le mica. La pureté de ce granit ſe manifeſte, en ce qu'il n'a reçu aucune altération à ſa ſurface, quoiqu'il ait été expoſé peut-être pendant des milliers d'années à toutes les injures de l'air; ce qui le rend très-différent du ſuivant.

N.° 3. Le granit altéré ou décompoſé des ruiſſeaux de Freybach au-deſſus d'Ilmenau. Les rochers dont il a été détaché ont encore la forme qui leur eſt propre, mais ils ſe laiſſent écraſer avec la main. Leur mica eſt devenu gris, leur feldſpath friable & mat, & on diroit preſque que le quartz a cédé le premier & s'eſt décompoſé en grande partie. V. part. 11, p. 27.

N.° 4. Mélange granitique compoſé de hornblende & d'une ſubſtance quartzeuſe griſe blanchâtre. Il ſe trouve à l'Ehrenberg près d'Ilmenau dans des rochers aſſez grands, qui alternent avec le ſchiſte argileux & le porphyre; comme Kirwan (K. p. 131.) penche à mettre la hornblende dans la claſſe du ſchorl, il ſe pourroit que le mélange dont nous parlons fût la première variété des pierres compoſées. Mais comme il donne difficilement du feu au

briquet, il ne faut pas prendre les parties noires qui s'y trouvent pour du ſchorl, ni les parties blanches pour du quartz.

N.° 5. Porphyre rouge brunâtre avec des grains de quartz non altérés, & des grains de feldſpath un peu décompoſés. Il s'y trouve des filons qui contiennent principalement du ſpath calcaire, du ſpath peſant, de la mine de fer & de la manganèſe. Il ne fond pas au feu de porcelaine le plus violent. W. part. 1, p. 383 dans la note.

N.° 6. Porphyre brun noirâtre. On voit ſur le penchant de la haute *Schlaufe*, montagne près d'Ilmenau, un rocher pointu appelé *Aſcherofen* qui en eſt formé. Il ſe trouve auſſi diſperſé parmi d'autres porphyres de cette contrée. Il fond très-facilement ſans addition. Il ſemble même que l'Aſcherofen ſoit compoſé de morceaux en forme de colonnes; ce qui fait que j'étois encore incertain, il y a quelque temps, ſi l'on ne pouvoit pas le mettre au nombre des baſaltes. Aujourd'hui je n'héſite pas de le claſſer parmi les variétés des porphyres. V p. 1, p. 7.

N.° 7. Porphyre poreux de Grawinkel dans la forêt de Thuringe. On diſtingue aiſément les grains de quartz & de feldſpath qui ſont mêlés dans ſa maſſe. A l'égard

des petites cavités qui s'y trouvent, voyez le voyage en Saxe par Leske p. 203. Cette espèce de pierre est regardée comme la meilleure pierre meulière, parce qu'elle s'aiguise pour ainsi dire elle-même par ses petites cavités & par les grains de quartz qui en sortent sans cesse, & parce qu'étant très-compacte, elle s'use peu, qu'elle ne sâlit pas trop la farine en y introduisant des parties hétérogènes.

N.° 9. Serpentine de Zoeblitz dans l'Ertzgebirg. Cr. part. 1, p. 187. *Schulz, mémoire sur les variétés des serpentines qui se trouvent près de Zoeblitz.*

N.° 9. Gneiss de la carrière de *Rathstein* près de Freyberg. On apperçoit aisément dans ce mélange le quartz & le mica, mais souvent il faut avoir recours à la louppe pour distinguer le feldspath. Cependant on trouve des morceaux de cette roche où il est très-visible. Il paroît que Vallerius, sous le mot *schiste micacé*, a voulu désigner le gneiss. W. part. 1, p. 379; G. part. 1, §. 62.

N.° 10. Schiste micacé du Ringberg, près de Ruhla, non loin d'Eisenach. Il est sans quartz & sans feldspath, ce qui le distingue du gneiss. Sa couleur rougeâtre semble provenir de quelque décomposition, &

ne s'y rencontre pas généralement. V. part. 11, p. 22.

N.° 11. Schiſte argileux noir de Lehſten, près de Saalfeld. La propriété qu'il a de ſe laiſſer fendre en feuilles minces, fait qu'on l'emploie à couvrir les toits. W. part. 1, p. 319, n. 2; Cr. part. 1, p. 203.

N.° 12. Schiſte argileux gris blanchâtre des carrières près de Schwartzbourg. V. part. 11, p. 22, planche 1, c.

N.° 13. Pierre calcaire grenue blanche (marbre) de Crotendorf, dans l'Erzgebirg en Saxe. Ici, de même qu'en quelques autres endroits de ces montagnes, elle eſt placée en grandes couches entre le gneiſs; & il n'eſt pas rare d'y trouver de la mine de fer magnétique mélangée. G. part. 1, §. 69.

N.° 14. Grès gris de la carrière qui eſt derrière le Zellbach, près de Clauſthal. Cette pierre eſt ſouvent d'un grain ſi groſſier, qu'on y rencontre des morceaux de tranſport de quartz & de pétroſilex de la groſſeur d'une muſcade. Quelquefois auſſi elle eſt d'un grain ſi fin, qu'on ne peut à l'œil nu en diſtinguer les différentes parties. On peut regarder l'échantillon ci-joint comme tenant le milieu entre les deux eſpèces.

ESPÈCES DE MONTAGNES A COUCHES.

N.° 15. Le ſol mort rouge ſous la couche de ſchiſte (*) cuivreux à Bottendorf dans la Thuringe. On trouve preſque dans chaque morceau du quartz, du petroſilex & du porphyre. Les particularités, que contiennent les échantillons, ne contrediſent pas la théorie générale. G. part. 1, §. 72.

N.° 16. Le ſol mort rouge ſous la couche de ſchiſte, près de Stedefeld dans le canton d'Eiſenach. Ses parties peu arrondies le diſtinguent du n.° 15; on y trouve des morceaux tout entiers de granit, de ſchiſte micacé, de feldſpath &c.

N.° 17. La ſurface du ſol mort (mine ſablonneuſe) pénétrée de bitume & de parties métalliques de Kupferſuhl près d'Eiſenach.

N.° 18. Schiſte marneux & bitumineux (ſchiſte cuivreux) du même endroit. Le quintal de minéral ne contient pas plus d'une livre & demie de cuivre. Il y a trop

(*) Comme il eſt très-vraiſemblable que ce n'eſt qu'une ſeule & même couche de ſchiſte cuivreux, qui s'étend ſous toute la Thuringe au-delà des frontières, & qui eſt couverte par d'autres couches cohérentes & peu différentes les unes des autres, on a, dans les échantillons depuis N.° 15 juſqu'à 38, aſſez complètement les ſuites des couches de la Thuringe, quoique raſſemblées de divers endroits.

peu d'argent pour qu'on puiſſe l'en retirer avec avantage. G. part. 1, §. 72; V. part. 11, p. 65 & ſuiv.

N.° 19. Pierre calcaire griſe, mêlée d'argile, (pierre de toit) de Bottendorf en Thuringe.

N.° 20. Gypſe compacte des carrières près de Kuttelſthal, non loin d'Eiſenach.

N.° 21. Gypſe ſtrié ſombre & gris clair, de Bottendorf en Thuringe. Il tient encore des parties calcaires, qui font une forte effervescence avec l'eau-forte.

N.° 22. Gypſe ſpéculaire ou *glaciès Mariæ* de Bottendorf. Il ſe trouve par parties iſolées dans la couche de l'échantillon du n.° 21.

N.° 23. Gypſe avec matière inflammable (pierre hépatique) du puits de Jean près d'Ilmenau. Cr. part. 1, p. 68. Quoique pluſieurs auteurs prétendent que ce gypſe ne puiſſe être employé à faire de la chaux, l'expérience prouve le contraire, puiſque, dans ce canton, on en emploie rarement d'autre pour cet objet. Un feu renforcé lui enlève bientôt ſon bitume, & le gypſe qui reſte reçoit une belle couleur blanche. G. part. 11, p. 328.

N.° 24. Gypſe écailleux, de l'Ettersberg, près de Weimar.

N.° 25. Gypſe blanc fibreux du même endroit. Il traverſe le gypſe du n.° 24, en ſerpentant dans différentes directions. G. part. 11, p. 326.

N.° 26. Gypſe fibreux rouge des *teufels loechern* (trous du diable) près de Jena. 2. part. 1, p. 123 (*).

N.° 27. Chaux mêlée de bitume (pierre puante) de Bottendorf en Thuringe. Elle ſe trouve entre deux couches du gypſe du n.° 21. V. part. 1, planche 1, H, K, 47; G. 11, p. 277.

N.° 28. Pierre de ſable gris-jaunâtre de *Berka* ſur la rivière d'Ilm. On la traite comme les autres pierres de ſable, & elle eſt placée entre la pierre du n.° 20 & celle du n.° 27. V. part. 1, planche 1, J.

N.° 29. La même, d'un brun rougeâtre, alterne avec la précédente.

N.° 30. Pierre calcaire compacte, gris-jaunâtre (mehlbazen jaune) de l'Ettersberg près Weimar. Cette pierre, ainſi que les variétés ſuivantes, appartient à la maſſe qui forme toutes les montagnes calcaires de la Thuringe. V. planche 1, M.

(*) Les variétés de gypſe des numéros 21, 22, 23 ſont au-deſſous de la pierre de ſable, mais les numéros 20, 24, 25, 26 ſont au-deſſus.

N.° 31. La même d'un gris bleuâtre (mehlbazen bleu), du même endroit.

N.° 32. Pierre calcaire compacte grise, avec empreintes de coquilles, du même endroit.

N.° 33. Pierre calcaire écailleuse (pierre de verre ou vitreuse), du même endroit.

N.° 34. La même avec du silex gris qui s'y trouve en raies étroites, souvent interrompues, mais ayant presque toujours la même direction horizontale. Cet échantillon vient du Steiger, près de Puffarth ; elle est encore plus abondante dans le Steiger de Jena. V. part. 1, p. 104 ; G, part. 1, §. 76. *Carosi, sur la formation du quartz & du silex.*

N.° 35. Pierre calcaire compacte brune, de Grossencamsdorff au-dessus de Saalfeld. V. part. 1, p. 52, planche 11, K. *Magasin de la science de l'exploitation des mines*, part. 1, p. 2, num. 2.

N.° 36. Marne calcaire de la minière près de *Spicher*, non loin d'Eisenach. On l'emploie sur-tout à améliorer les terres. V. part. 11, p. 92.

N.° 37. Glaise grise. Elle se trouve entre les variétés des pierres calcaires N.° 30 jusqu'à N.° 34 ; suivant qu'elle est pure, on l'emploie comme terre à foulon & comme

argile à potier, mais ſur-tout à garnir les caves, les baſſins, &c.

N.° 38. Pierres d'oolites (Roggenſtein) du bailliage d'Allſtedt, principauté de Weimar. Elle y repoſe ſur la pierre de ſable, à la nature de laquelle elle paſſe en partie. V. part. 1, p. 137, planche 1, P. On l'emploie à faire de la chaux & dans les ouvrages de maçonnerie; mais elle fait difficilement effervescence avec l'eau-forte, ſouvent point du tout, à moins qu'on ne la broie bien fin, & qu'on ne verſe l'acide deſſus.

N.° 39. Charbon de pierre de *Cammerberg*, près d'Ilmenau. Il eſt placé en couches alternatives entre les pierres des deux numéros ſuivans. V. part. 1, p. 66, planc. IV, E.

N.° 40. Argile ſchiſteuſe du même endroit. On la connoît ſous le nom de ſchiſte herboriſé, à cauſe des empreintes d'herbes qui s'y trouvent quelquefois. Cr. p. 201; V. part. 1, p. 68.

N.° 41. Pierre de ſable du même endroit. On la trouve au-deſſous & au-deſſus des charbons. On eſt d'autant plus frappé de ſa différence avec la pierre de ſable des N.os 28 & 29, & de ſa reſſemblance avec le grès gris du N.° 14, qu'on y voit quel-

quefois les mêmes empreintes de roſeaux que dans ce dernier. V. part. 1, p. 68.

PRODUITS VOLCANIQUES.

N.° 42. Lave noire compacte (baſalte) avec de la chryſolite de la cime du *Stopfelskuppe* derrière le Hutſchhof, près d'Eiſenach. V. part. 11, p. 79; K. p. 138; L. liv. 11, p. 61.

N.° 43. Lave poreuſe griſe de Berkenheim près de Francfort-ſur-le-Mein. F. p. 187; K. p. 138; L. liv. 11, p. 154.

N.° 44. La même, avec de plus grands pores, du même endroit. F. p. 174.

N.° 45. Lave poreuſe rouge avec hornblende noire, des criſtaux déliés de zéolite blanche & des points brillans de la couleur d'hyacinthe, de la Waſſerkuppe près de la ſource de la rivière de Fulde. F. p. 64.

N.° 46. Quelques criſtaux iſolés de hornblende de la même lave. On les trouve très-rarement entiers, la plupart ſont fendus dans leur longueur.

N.° 47. Lave compacte noire avec hornblende & zéolite du même endroit.

N.° 48. Lave ſpongieuſe rouge brune, du grand cratère, près de l'Euben, proche Gersfeld.

N.° 49. Lave d'un gris noir, quelquefois

avec des points de ſpath calcaire blanc & même de zéolite, d'une éruption qui s'eſt faite à travers la pierre de ſable au pied de l'Euben, proche Gersfeld. F. p. 61.

N.° 50. Pierre de poix (opale de poix) de la carrière de lave proche l'Aveſtein devant Francfort-ſur-le-Mein. F. p. 185; d'après K. p. 99. Il paroît que ce célèbre auteur regardoit cette pierre comme une lave. Quiconque a eu occaſion de la voir dans les lieux même où elle gît, ſera de ſon avis. Quelquefois on fait des *oculi mundi* avec ſes parties décompoſées.

N.° 51. Lave poreuſe noire (pierre meulière du Rhin) de Niedermennig, près d'Andernach ſur le Rhin. F. p. 221; L. liv. 11, p. 83; W. part. 1, p. 262.

N.° 52. Cendre volcanique (*traſs*) de *Pleith*, près d'Andernach. Elle contient de la pierre ponce, du ſchiſte & des grains de lave. F. p. 220; L. liv. 11, p. 102.

N.° 53. Pierre ponce trouvée dans cette cendre, ou traſs. L & F dans un autre endroit.

N.° 54. Pierre ponce des îles de Lipari. La précédente ne ſe trouve qu'en morceaux ronds dans la cendre, tandis que celle-ci forme des montagnes entières. *Dolomieu, Voyage aux îles Lipari.*

N.° 55. Schiſte corné du *Pferdskopf*, au bord

nord-oueſt du grand cratère, près de l'Euben. F. p. 68; W. part. 1, p. 335. Dans la note je répète que je ne prétends pas donner cette ſubſtance comme un produit volcanique; au reſte, je la préſente telle que je l'ai trouvée dans la nature, & je ferai tous mes efforts pour recueillir ce qui pourra contribuer à l'hiſtoire de cette ſingulière eſpèce de pierre. Je penſe que cette pierre eſt la XVI.e variété des laves que M. Faujas de S. Fond a décrites dans ſa minéralogie des volcans. Quoique le feldſpath y manque ordinairement, on trouve néanmoins quelques rochers de cette nature, où le feldſpath eſt très-abondant.

PIERRES FORMÉES PAR INCRUSTATION ET CONGLOMÉRATION.

N.o 56. Tuf compact des carrières qui ſont ſur le chemin de Belvedere à Weimar. Il eſt rare d'en trouver des morceaux qui ne contiennent des eſcargots encore bien conſervés. V. part. 1, p. 107.

N.o 57. Tuf avec empreintes de roſeaux, de Tennſtedt, près de Langenſalz.

N.o 58. Le même, de la chambre de la roue d'un moulin dans le village d'*Ober-Weimar:* il eſt au premier degré de ſa formation,

& a à peine ſix mois. Une certaine mouſſe y croit ſans ceſſe, & s'y incruſte ſucceſſivement, quoique peu à peu ſa forme devienne méconnoiſſable. V. part. 1, p. 110.

N.° 59. Une conglomération de différens morceaux de tranſport liés par le tuf ſur la rive de l'Ilm, proche Weimar. V. part. 1, p. 108.

N.° 60. Bois foſſile (Braunkohle) de Kaltemnordheim dans le diſtrict d'Eiſenach. L'intérieur des gros morceaux de ce bois eſt très-peu altéré, & a même quelquefois conſervé ſa couleur naturelle. *Magaſin de Leipsic pour la physique, &c. année* 1781, p. 4.

FIN.

A STRASBOURG, de l'Imprimerie de LEVRAULT, Imprimeur de l'Intendance.