

Il suit de ce qui précède, que nous avons actuellement, dans le même gisement, une série de passages qui conduit imperceptiblement du quartz-jaspe ou *kiesel-schiefer* en couches à cassure terne, au quartz-agate ou *kiesel-schiefer* en rognons à cassure éclatante, et de là, au quartz-hyalin à cassure vitreuse.

Nota. Les minéralogistes liront sans doute avec plaisir cette Notice sur le gisement, jusqu'ici fort incertain, d'une substance minérale qui, sans constituer une espèce particulière, présente cependant assez de caractères qui lui sont propres, pour mériter d'être considérée séparément dans l'espèce quartz à laquelle elle se rapporte.

D'après les détails qu'on vient de voir, nous croyons qu'on doit regarder le *kiesel-schiefer* comme un minéral appartenant aux terrains de transition, au moins le plus ordinairement. En effet, les marbres bitumineux qui constituent le terrain cité dans cette Notice, sont regardés par beaucoup de minéralogistes comme des calcaires de transition, et c'est dans des terrains de cette classe que le *kiesel-schiefer* se rencontre au Harz, en Bohême, en Hongrie, et dans quelques cantons des Alpes. (B. d. V.)

L E T T R E

Sur la Constitution du sol de l'Auvergne,
adressée à M. . . .

Par M. DE LAIZER.

Clermont, ce 12 mars 1808.

J'AI lu avec plaisir, Monsieur, votre Lettre, insérée dans le *Journal Britannique*, n°. 252, et ne puis qu'applaudir à tous les principes qu'elle renferme. Vous n'avez certainement pas besoin d'être appuyé par l'opinion d'un minéralogiste auvergnat, qui raisonne au pied du Puy-de-Dôme sur tous les volcans méditerranés éteints depuis tant de siècles; vous avez assez vu les volcans et assez médité sur leurs effets pour que de nouveaux témoignages ne vous soient pas nécessaires. Cependant comme vous citez un morceau de Chantourgue qui vous a été donné par le comte Mazzari, je pense que vous ne serez pas fâché que j'ajoute quelques détails à ce qu'il a pu vous dire sur les phénomènes qui sont tous les jours présents à mes yeux et que j'ai étudiés depuis long-tems; il n'est pas étonnant que celui qui habite un sol le connaisse mieux que l'homme le plus éclairé qui n'a fait que le traverser.

Vous citez la lave que l'Etna vomit en 1669 comme étant mélangée, dans toute son étendue,

C c 4

de pyroxènes cristallisés, etc. J'ai fait voir le même phénomène à tous les étrangers qui parcourent nos montagnes volcaniques et me font l'honneur de me visiter. Je leur fait suivre le courant sorti du volcan de Murol qui, pendant quatre lieues (environ 20 kilom.), occupe toute la vallée de Champaix, constamment fondée des deux côtés sur le granite sans terre végétale intermédiaire, sur une épaisseur encore inconnue, et qui, à son extrémité près de Nécher, contient autant de pyroxènes, soit dans la partie cellulaire et scorifiée de la superficie, soit dans le milieu de sa masse la plus dense, qu'on y en voit à Champaix, à Verrière ou à Murol même. On en trouve d'isolés sur les corniches du cratère, lequel est des mieux conservés malgré son antiquité relativement à nous. Il fait partie des derniers volcans qui ont agi à la retraite des grandes eaux et qui n'en ont point été touchés.

Cette lave présente un autre phénomène que j'ai fait remarquer aux voyageurs instruits. Vers le milieu de sa course, au pont de Verrières, le courant resserré dans une gorge granitique étroite, a été coupé par la rivière dont il avait envahi le lit. Elle s'y est ouvert un nouveau lit d'environ 60 pieds (20 mètres) de profondeur, sans cependant traverser encore la totalité de l'épaisseur du courant; un des côtés de cette coupure est absolument perpendiculaire: on y observe, dans la partie supérieure des scories, des cendres, des pouzzolanes, et tout ce que les laves entraînent loin du cratère: au-dessous, la lave scorifiée devient

dense, ensuite prismée sur environ 15 à 20 pieds (5 ou 6 mètres) de hauteur, et présente des colonnes bien perpendiculaires soutenant les masses boursoufflées qui les couronnent: les unes, de la plus grande densité et d'un grain très-fin, résistent au marteau du naturaliste, qui, d'ailleurs craint de déterminer la chute des masses qui s'élèvent sur sa tête; les autres laissent tomber leurs angles et montrent ces boules basaltiques dont un premier noyau est recouvert de feuillets minces qui se délitent très-facilement. Ces basaltes viennent se perdre au pied de l'observateur dans la lave tabulaire, laquelle un peu plus bas se mêle à la lave schisteuse. La rivière coule sur celle-ci et la ronge tous les jours; on peut soupçonner qu'elle n'est pas loin de l'avoir coupée en totalité. On voit donc là dans la même masse, et pour ainsi dire sur un même point, toutes les variétés de lave pour la formation desquelles on a cru long-tems qu'il fallait des circonstances particulières. Les expériences très-curieuses de M. Watt n'ont aucun rapport avec l'épaisseur de ce courant, et sur-tout avec l'extrême lenteur qu'il a dû mettre, étant resserré dans un goulet aussi étroit, à perdre le calorique qu'il contenait; seules conditions nécessaires à la formation de tous les basaltes. La superficie de ce courant est d'environ 200 ou 250 mètres au-dessous de la lave ancienne qui couronne le plateau du Puy-Tomba. Vous en trouverez les échantillons dans la collection des roches de la vallée de Champaix, qui sont dans le cabinet de votre savant compatriote M. le professeur

Jurine. Cette vallée présente beaucoup d'autres phénomènes curieux qu'il serait trop long de vous citer ici.

Je reviens aux pyroxènes. Les laves de plusieurs autres cratères en contiennent dans toute l'étendue de leur courant comme celui de Murrol. On en ramasse d'isolés et d'une cristallisation bien nette sur les corniches du Puy-de-Montsinaire (tous les cônes isolés et même quelques plateaux élevés portent le nom de *Puy en Auvergne*) et du Puy-de-la-Rode ; les laves qu'ils ont jeté en sont remplies jusqu'à l'extrémité de leurs courans. Ils y adhèrent fortement, ainsi que les péridots ou olivines des volcans ; mais dans les scories ou laves lancées par le cratère on les trouve d'une cristallisation parfaite, engagés seulement du tiers ou de la moitié de leur épaisseur dans la pâte. Vous pourrez les voir dans le cabinet de M. Jurine. Il est vrai que nous n'en connaissons point dans les syénites ou roches amphiboliques qui se montrent jusqu'au pied de la butte du volcan de la Rode ; mais le corindon-bleu et rouge (ou haüyne) (1) que j'ai rencontré dans les laves du mont d'Or au mois de juillet dernier et que MM. Weiss et Grasset ont ramassé dans les laves du Cantal, au mois d'août suivant, ne nous sont pas plus connus dans nos roches primitives, que les zircons d'Expailly que M. Weiss a encore trouvé dans les laves du Vivarais en les traversant. Les volcans ont

(1) On a vu dans le n^o. 136 de ce Journal, que M. Gillet-Laumont est parvenu à fondre ces cristaux regardés comme des corindons.

jeté les uns et les autres, sans qu'on puisse penser qu'ils se soient formés dans leur sein, les cornéennes et les trapp (que les laves représentent), et qui paraissent être la gangue d'une bien grande quantité de cristallisations différentes, dont quelques-unes, peut-être, nous sont encore inconnues.

Les péridots ou masses de péridots rouges que Saran a jeté en polyèdres irréguliers, à surfaces unies, n'ont pas plus été formés par le feu. Il n'a pu que modifier cette substance que les roches primitives ne nous montrent point. Les angles aigus des petits morceaux, leurs surfaces unies dans deux ou trois sens, la cassure irrégulière et presque fraîche de la quatrième, annoncent les fragmens d'une masse divisée par le retrait à la manière des granites, tombés accidentellement dans le centre d'action du volcan, et lancés après avoir été frottés les uns contre les autres, ce qui a émoussé seulement le dernier sommet des angles des gros morceaux. Malgré la quantité de cette substance jetée, par le Puy-de-Saran et autres volcans, en rouge et en jaune-verdâtre, nous n'en connaissons pas encore un atome dans les granites très-dépouillés et décharnés qui les avoisinent. J'observerai seulement que M. Mossier possède depuis long-tems un morceau de granite dans lequel il y a des zircons cristallisés. Il l'a ramassé sur le haut de la chaîne orientale du département, loin de toute bouche volcanique (1).

(1) Depuis les nombreux cristaux de pyroxènes trouvés près d'Arendal en Norwège, dans un terrain primitif, et

Il n'est pas douteux que les mers n'aient couvert l'Auvergne pendant l'action de nos premiers volcans ; mais il me paraît aussi qu'elles y sont revenues plusieurs fois. Les bornes d'une lettre ne me permettent pas d'en déduire en ce moment toutes les preuves ; je me contenterai de vous donner une idée de la géologie de Gergovia , comme un exemple de la formation de tous les hauts plateaux de la Limagne et de ceux qui entourent le mont d'Or et le Cantal. Je joindrai à ma Lettre une esquisse approximative de la coupe verticale de Gergovia et Chantourgue , passant sur la ville de Clermont.

La montagne de Gergovia , appuyée au couchant contre les bords du bassin granitique qui forme la Limagne , à l'Ouest et au-dessus duquel sont les bouches volcaniques , s'avance à l'Est comme un promontoire qui s'élargit sur le devant et domine la plaine de Sarliève d'environ 800 pi. ou 250 mètr. La base de la montagne est composée jusqu'à moitié de cette hauteur de chaux carbonatée compacte , à cassure terreuse , plus ou moins souillée d'argile et alternant avec des glaises en bancs horizontaux.

sur-tout depuis que M. Haüy a prouvé que l'alalite du docteur Bonvoisin , qui se trouve dans les Alpes dans un terrain primitif , était une variété de pyroxène , les minéralogistes des volcans ne doivent plus être si étonnés que cette substance minérale se rencontre dans les laves sans paraître avoir été produite au milieu d'elles , mais présentant au contraire beaucoup de caractères qui indiquent sa préexistence (B.)

Les derniers sont marneux ou argileux avec sélénite dans les fentes de retraits. Toutes ces matières sont les mêmes et rangées dans le même ordre sous Corant , Pardine , la Velle , et même les plateaux qui sont près d'Issoire , sont évidemment les restes du comblement argilo-calcaire général qui s'élevait à cette hauteur sur les bords de la Limagne , et on pourrait même dire sur toute la plaine du département du Puy-de-Dôme et sur les vallées qui sont à l'Ouest du Cantal. Peu de personnes , je crois , l'ont observé ; il n'est séparé des chaux carbonatées ou de l'argile séléniteuse que sur une petite étendue par une couche de quatre à cinq centimètres de pouzzolanes , de scories légères qu'on voit presque toujours sous le milieu des courans qui tombèrent dans le lit des ruisseaux ; ces pouzzolanes sont là dans un état de destruction ; leur couleur est verdâtre ; ailleurs elles sont jaunes ou brunes , et toujours elles se rapprochent beaucoup des wackes de la Hesse. Elles fondent très-facilement en verre noir , ce qui décèle leur origine volcanique lorsque les yeux ne peuvent plus la reconnaître.

Le banc de lave inférieure qu'on voit à Gergovia varie dans son épaisseur et se montre sur 5 à 6 mètres , depuis le grand ravin de l'Est jusqu'au Sud , près le village de Mardogue. Il est de lave trappéenne très-dense ; sa pesanteur spécifique est de 4,157 à 4,584 ; le dessous n'est point scorié , le dessus l'est beaucoup. Cette lave fond en verre gris très-facilement ; la métatype amorphe qui remplit les cellules de la

partie supérieure et qui tapisse ses défilés, fond aussi aisément en émail blanc. Les attérissements cultivés empêchent de voir si elle s'étend vers le Nord. Elle est recouverte par 100 mètres environ de pouzzolanes agglomérées, de fragmens de laves poreuses légères réunies par force de pression, de blocs de laves cellulaires qui ont été roulées, et autres matières volcaniques. Ici elles sont rassemblées en noyaux, là elles forment des bancs liés par un sédiment calcaire; ailleurs elles sont demeurées incohérentes ou mêlées de sucs siliceux. Le tout est entrecoupé de bancs calcaires et silicéo-calcaires horizontaux, sur-tout vers le Nord. Ils ont depuis 0,3 mètr. jusqu'à 5 et 6 mètr. d'épaisseur. Quelquefois ces bancs se prolongent si peu qu'ils ne forment que des noyaux aplatis qui se terminent par des formes sphériques à la manière des silex ou des ménilites. C'est dans ces bancs calcaires, et vers leur partie supérieure, que se trouvent les beaux quartz résinites verts, jaunes, noirs, violets, et l'un de ces bancs calcaires se trouve en contact immédiat avec la lave, près du village de Mardogue.

Enfin, le tout est couronné par un autre courant de lave trappéenne qui s'étendit sur le comblement vulcanéonien. Il a environ 25 pieds (7 à 8 mètr.) d'épaisseur; il est irrégulièrement prismé et dépouillé des parties scorifiées du devant et des flancs du courant, parce que la grande excavation qui a eu lieu sur ses deux côtés les a fait écrouler. C'est sur le plateau formé par cette lave qu'était la forteresse des Auvergnats et non la ville de Clermont, lorsque

César y assiégea Versingintorix. J'y ai vu des traces de toutes les rues, ainsi que de l'enceinte générale. Aujourd'hui la culture a tout effacé, et cache les formes de la superficie de la lave; elle ne tient au plateau granitique du couchant que par un isthme, et ne montre aucunes indices du séjour des mers sur sa surface. Il semblerait qu'elle ait coulé au moment de leur retraite, et que les eaux diluviennes survenues depuis, n'y aient pas assez séjournées pour y faire des dépôts.

Tel est, Monsieur, le système général de formation de tous les sommets volcaniques qui séparent les différentes vallées du mont d'Or et sur-tout du Cantal les unes d'avec les autres, ainsi que celui de tous les hauts plateaux qui s'élèvent dans la Limagne: il y a cependant de grandes modifications locales et beaucoup de choses à ajouter à ce sujet, sur lequel je m'étendrai peut-être un jour, si une meilleure plume que la mienne ne s'en charge pas. Je vous exhorte à voir les échantillons de Gergovia chez M. Jurine.

La matière calcaire est beaucoup plus rare dès qu'on s'élève au-dessus de la Limagne, et on n'en trouve point du tout sur le plateau granitique d'où descendirent les courans de lave. Les agglomérats formés par les mers qu'on y rencontre ne sont composés que de toutes sortes de matières volcaniques brisées et mélangées. Au Cantal ces agglomérats fournissent des jolis quartz résinites, ou demi-opales blanches, jaunes, bistres et noirs parfaits; ils sortent de quelques fragmens calcaires enfermés

dans l'agglomérat de loin en loin. Presque partout une lave antique coule sur le granite nu, d'où elle est tombée sur le comblement argilo-calcaire : elle est recouverte de 100 à 160 mètr. de comblement vulconeptunien, lequel est couronné d'une lave qui est ordinairement prismée dans le bas du courant où elle a acquis une grande épaisseur par l'horizontalité du sol.

Je ne connais aucun endroit où cette dernière soit recouverte par les dépôts marins : nulle part je n'ai vu plus de deux laves alterner avec eux, ni autrement qu'au-dessous d'eux et au-dessus. Les montagnes du mont d'Or présentent une grande succession d'actions volcaniques, de coulées et de bouleversemens : ses laves de diverses espèces sont séparées le plus souvent par un amas de débris incohérens, mais sans aucuns dépôts calcaires : ils ne se sont point élevés à cette hauteur ; cependant les eaux y ont laissé leurs traces.

Les cratères qui fournirent ces deux laves ont été détruits et rasés sans laisser aucuns vestiges. Le plus souvent la direction et la pente des laves supérieures nous indiquent qu'elles sortirent des mêmes gouffres que les cratères modernes ont couvert. C'est l'opinion de M. Mosnier : j'aime toujours à le citer, parce qu'il est le premier qui aie étudié nos volcans avec soin et sagacité.

Lorsque les nouvelles vallées eurent été creusées dans le comblement argilo-calcaire d'environ 150 mètres, quelques bouches y jetèrent des laves. Telle est celle d'Anciat près Cham-

paix,

paix, qui se trouve suspendue à 150 pieds au-dessus du courant moderne venu de Murol, et 450 pieds au-dessous de la lave ancienne du Bonhomme ; mais elles étaient au-dessous de 200 mètres, lorsque soixante et tant de bouches volcaniques élevèrent les cratères que nous voyons, et versèrent leurs laves dans toutes nos vallées jusqu'à deux, trois ou quatre lieues (10 et 20 kilom.) de leurs foyers : celles-ci ne rencontrèrent point les grandes eaux qui sans doute n'étaient pas encore assez éloignées pour ne pas les alimenter ; mais elles coulèrent, la plupart, sur un sol lavé, recouvert seulement de quelques sables et cailloux roulés par les ruisseaux dont elles envahissaient le lit. C'est tout ce que j'ai pu remarquer. La tradition n'a point conservé de souvenir de cet incendie, parce que sans doute, comme vous l'observerez, il n'y avait pas d'hommes pour le voir.

Une crise terrible a commencé ce comblement vulconeptunien, et l'eau venait de tous les sommets, puisque les laves et les matières qui leur appartiennent ont été portées au loin en tous sens ; ceux du mont d'Or principalement à l'Est, ceux du Cantal vers l'Ouest. Il est à remarquer que des amas énormes de bois, des arbres monstrueux fracassés et carbonisés, sont accumulés sous les premiers rangs de ce comblement ou du comblement de cette époque, comme aussi nos houillères sont dans les couches inférieures du comblement argilo-calcaire.

La ville de Clermont couvre une butte isolée de 80 pieds de hauteur. Elle est toute composée

de sable volcanique manié par les eaux et mêlé de quelques fragmens de marne durcie. Ce sable est jeté par couches horizontales plus minces les unes que les autres ; il adhère par force de pression et par sa décomposition : au Nord seulement une portion de comblement argilo-calcaire fait partie de la butte. La même eau de Royat se partage pour couler au Nord et au Sud de la ville. La coulée du volcan moderne de Gravenaire, qui est entre la ville et Gergovia, a converti le lit du ruisseau d'Obières et ses galets ; aujourd'hui cette coulée et cet ancien lit du ruisseau sont à soixante pieds (20 mètres) environ au-dessus du ruisseau de Royat et du ruisseau d'Obières. Il est donc évident que ces deux vallées se sont creusées d'autant sur les deux flancs de la coulée, depuis qu'elle est sortie de son cratère. Le lit de la Vayre est à la même profondeur au-dessous de la lave du Puy-de-la-Vache, laquelle remplissait autrefois la vallée, près St-Saturnin. La Couze a baissé son courant à peu près d'autant dans la lave même de Murol à Verrières. Ne serait-ce pas un premier indice du travail des eaux courantes depuis la dernière crise de la Vienne dont nos volcans modernes marquent l'époque ? On pourrait, je pense, en réunir d'autres analogues : mais cette lettre est déjà beaucoup trop longue ; permettez que je la termine en vous assurant du sentiment, etc.

P. S. Je joins ici une coupe approximative de la montagne de Gergovia à celle de

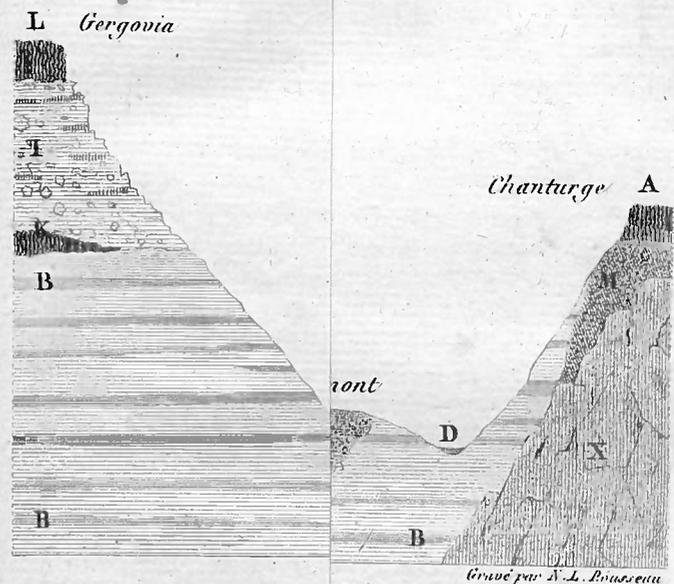
Chantourgue, faisant un angle de quelques degrés pour passer sur le milieu de la ville de Clermont. Le grès rouge, sous la coulée de Chantourgue, annonce, ainsi que l'argile plastique qu'il recouvre, la proximité du granite qui forme sans doute un promontoire sous la lave : l'argilo-calcaire l'enveloppe de toutes parts, mais certainement ne lui est qu'adossé et ne passe pas sous la lave. Il n'est pas possible de vérifier la même observation à Gergovia ; l'argilo-calcaire et le comblement vulconéptunien cachent de tous côtés le noyau de la montagne. Une certaine épaisseur de fragmens de laves, et sur-tout de laves cellulaires (sans autres substances) totalement à l'état d'argile smectite, sépare la lave de Chantourgue du grès rouge qui est peu épais, et un banc de sable avec galets granitiques indique l'ancien passage d'une eau courante, au bas de l'argile plastique, près du premier banc d'argilo-calcaire.

Je ne vois pas qu'on puisse faire ici l'application de la théorie huttonnienne. Si une couche de houille se fût trouvée aux points *B* comme au mont Meissner, la lave ne l'eût certainement pas embrasée et aurait encore moins chassé son bitume dans les grès asphaltiques qui sont derrière Clermont, dans la vallée *D*, à Chamailière et ailleurs.

Explication de la Planche VI.

Coupe approximative de la vallée de Clermont, prise du sommet de Gergovia, au haut des côtes de Chantourgue.

- A.* Lave qui forme le plateau de Chantourgue.
B, B, B. Comblement argilo-calcaire.
C. Butte de sable volcanique et de fragments calcaires couverte par la ville de Clermont.
D, D. Vallées qui environnent Clermont, où coulent les eaux de Royat.
E. Vallée d'Obières avec son ruisseau.
F. Lave moderne sortie de Gravenaire occupant l'ancien lit du ruisseau d'Obières.
I. Comblement vulconeptunien.
K. Lave antique de Gergovia qui a coulé sur le comblement argilo-calcaire.
L. Lave ancienne qui couronne le comblement vulconeptunien et forme le plateau de Gergovia.
M. Grès rouge et argile ancienne qui annonce le voisinage du granite sous la lave de Chantourgue.
X. Granite présumé contre lequel l'argilo-calcaire n'est qu'adossé.



VALLÉE DE CLERMONT.

