

remarquable par sa précision et sa régularité, a fourni les matériaux qu'emploie M. Desvaux. Il a entrepris de distribuer les minéraux de la manière qui lui a paru la plus propre, pour d'un seul coup d'œil en faire embrasser l'ensemble, et conduire ensuite plus facilement aux détails de la science.

L'ouvrage est précédé d'un discours servant d'introduction, dans lequel il est traité succinctement de l'utilité de la minéralogie, de son histoire, des savans qui ont le plus contribué à en reculer les limites, des méthodes qu'ils ont suivies. L'auteur y a joint une terminologie en forme de dictionnaire, dans lequel sont définis les termes techniques employés dans le corps de l'ouvrage.

JOURNAL DES MINES.

N^o. 114. JUIN 1806.

M É M O I R E

*RENFERMANT des détails sur la Lithologie
de l'Auvergne et des environs.*

Par M. Cocq, Commissaire des Poudres et Salpêtres.

DESIRANT concourir aux vues bienfaisantes de la Société médicale de Clermont-Ferrand, occupée du soin de rédiger la topographie médicale des Départemens qui formaient ce que l'on appelait *Auvergne* avant la nouvelle division du sol de l'Empire français, nous entreprîmes l'année dernière, M. Mossier, M. de Laizer et moi, un voyage aux mines de la Boniche, en notant les divers phénomènes qui, sur notre route, pouvaient nous présenter quelque intérêt.

De Clermont à Davayat le terrain est à peu près le même, c'est-à-dire, formé de dépôts argileux et calcaires, mêlé plus ou moins de grès bitumineux; mais dans cette commune, la chaux carbonatée devient infiniment plus abondante et plus compacte; les blocs amoncelés sur la superficie du terrain, semblent avoir condamné à une stérilité absolue le sol qu'ils recouvrent. L'homme a su tirer de ces roches un

Volume 19.

D d

bénéfice que les champs n'auraient pu lui fournir ; il construit des fours à chaux dont on retire par jour 12 à 15 mesures, qui valent chacune à peu près 30 sous, et l'ouvrier paye environ 100 liv. la pierre qui lui est nécessaire pour alimenter son four pendant un mois. A Combronde, le grès calcaire bitumineux domine, et les habitans ont l'adresse d'extraire des couches les plus minces des tables d'une superficie énorme, dont ils pavent leurs maisons.

Avant d'arriver à Laroy, Paroisse de Saint-Hilaire, on rencontre dans le granite, sur la droite de la grande route, de la baryte sulfatée cristallisée, variétés trapaziennes d'Haüy. Elle s'y trouve dans des veines irrégulières qui parcourent le granite en tout sens ; et là, comme dans toute l'Auvergne, la baryte sulfatée avoisine un filon de granit porphyrique, dans lequel le quartz affecte des formes cristallines, et conserve tout son éclat, tandis que le feldspath, quoique cristallisé, passe à l'état de décomposition, soit dans le filon, soit dans le reste de la montagne.

Il y a quelque tems qu'on aurait mis de l'importance à la découverte de ce minéral ; tous les ouvrages qui en parlent se contentent de dire qu'il existe en Auvergne, à Royat, près Clermont, et cependant M. Mossier l'a déjà observé sur diverses autres localités ; et depuis quelques mois, M. de Laizer a recueilli une précieuse collection, dans laquelle on reconnaît huit à dix variétés qui n'étaient point encore décrites par Haüy.

En parcourant la même chaîne, on arrive à

un filon de quartz contenant du manganèse, dont l'éclat et la dureté se rapprochent de celui de la Romanèche.

Un peu plus loin, un second filon, presque perpendiculaire d'une puissance énorme, traverse la montagne à peu près du Nord-Nord-Ouest, au Sud-Sud-Est ; là, se trouvent des quartz améthistes, des cristaux roses qui paraîtraient beaux si cette substance était moins commune.

Dans cette contrée toute granitique, nous avons vu la pinite en cristaux réguliers (n°. 1) (1), et la pinite passant à l'état de décomposition (n°. 2) que j'avais trouvée pour la première fois à Mauzat, sur la route de Clermont à Pionsat. La première est dans un granite porphyrique, composé de quartz dodécaèdre de feldspath parallélipède, ou en mâcle fauve, ou lie-de-vin et de mica amorphe qui a peu d'éclat, et semble s'approcher du talc. Ce granite se brise assez facilement en quelques endroits (n°. 3) ; mais en d'autres, il est très-dur, et renferme de la stéatite jaune qui se mêle à la pâte feldspathique. Il est à remarquer que dans l'intérieur de beaucoup de feld-spaths qui annoncent une forme régulière, se trouvent des micas cristallisés exagones (n°. 4).

La seconde semblerait n'avoir jamais eu une forme bien complète ; elle adhère davantage au granite, présente une cassure transversale, lamelleuse grise ou rouge briqueté. Son éclat demi-métallique lui donne l'apparence du mica ;

(1) Les substances désignées par les nos. suivans sont dans la collection géographique du Conseil des Mines, et font partie du catalogue.

c'est sans doute ce qui l'avait fait nommer *micarelle*. Nous n'avons pu prendre d'échantillon du granite qui la renferme, parce que lui-même s'effrite au moindre choc, et laisse diviser tous ses élémens. Le feld-spath y est blanc mat pulvérulent; le mica amorphe presque terné, et le quartz un peu plus solide et légèrement teint de rouge. On voit aux environs, dans le même granite, quelques épis d'actinotes, dont les aiguilles très-fines et transparentes sont divergentes.

Après Saint-Pardoux, le sol devient schisteux micacé; intercallé de gneis; et en approchant de la côte de Ménat, on voit de belles variétés de granite porphyrique rouge, contenant du feld-spath cristallisé, du quartz, et une substance verte stéatiteuse ou cornéenne (n°. 5).

Parvenus à la hauteur de la montagne qui précède le pont de Ménat, nos yeux se sont reposés sur l'immensité du terrain qui nous environnait. Nous avons examiné long-tems devant nous, d'un côté, les courans immenses dont les bords, formés par les chaînes des montagnes, ne contiennent plus dans leur énorme profondeur que de faibles rivières, tandis que d'un autre côté les vallées de même espèce, rehaussées par les dépôts d'une seconde alluvion, ne nous présentaient plus que des bassins fertiles diversement sillonnés par les ruisseaux qui les arrosent.

C'est à cette dernière époque qu'il faut rapporter la formation du plateau de tripoli, sur lequel repose le village de Ménat. Dans ce lieu, les montagnes forment une baie, dans laquelle les eaux étaient retenues par le courant prin-

cipal de la Sioule, qui en barrait l'entrée lors du premier abaissement des eaux. Un granite solide s'allongeant en forme de promontoire, défendait ce petit vallon du courant qui descendait du haut de la chaîne vers Montaigu pour se jeter dans la Sioule; là, devait donc s'être établi un remou qui permettait aux substances terreuses de se déposer en couches régulières, dans lesquelles restèrent empâtés les débris des végétaux, ainsi que des animaux aquatiques, lorsque les eaux du bassin furent entièrement écoulées. Ces derniers formèrent des pyrites de différentes grosseurs; puis l'incinération qu'elles ont occasionnée a réduit à l'état de tripoli les couches qui avoisinaient le foyer, et qui par cette action ont acquis cet état pur et friable qui rend cette substance utile au commerce (n°. 6). Dans l'endroit où le feu était le plus actif, il s'est formé des scories dont on ne peut se servir à cause de l'âcreté de leur contexture. Il est difficile de déterminer les causes qui arrêterent cet incendie souterrain, et pour quoi il ne se communiqua point aux pyrites qui existent dans toute la masse du schiste non brûlé.

Les amateurs peuvent aisément former dans ce bassin une collection brillante et variée.

Le petit ruisseau de Ménat a rongé les couches à une assez grande profondeur pour qu'on puisse choisir des échantillons qui, par leur couleur ou la variété des plantes qu'ils recèlent, présentent quelque intérêt (n°. 7). On y voit des infiltrations séléniteuses cristallisées en rayons divergens, quelquefois recouvrant la masse entière du schiste (n°. 8). Il y a aussi

une grande quantité de noyaux de pyrites qui se sont probablement agglomérés dans l'espace occupé jadis par quelque animal, mais qui ne conservent plus aucune forme dont on puisse assigner l'analogie; d'autre ont pris la forme sphérique (n°. 9); quelquefois on y rencontre des poissons entiers d'une grandeur énorme, dont la contexture entièrement recouverte, ou remplie de pyrites, éblouit au premier instant, mais dont le brillant éclat, bientôt terni par le contact de l'air, ne présente plus qu'un monceau de sulfate d'alumine. Cette même décomposition donne lieu à la formation du fer phosphaté, substance infiniment rare que M. Mossier avait depuis quelque tems reconnue dans les laves de la Bouiche, et que j'ai été surpris de retrouver sur les débris d'un poisson pyritisé (n°. 9 bis).

Les tripolis employés dans le commerce ont acquis une couleur blanche, ou légèrement rouge; tous les corps qu'ils recelaient ont disparu; leur légèreté et la finesse de la pâte font leur principal mérite; mais la consommation est trop faible pour que la vente de cette matière puisse jamais donner un gros bénéfice aux habitans de Ménat.

La coupure profonde de la Sioule au milieu des granites, laisse entrevoir les couches qui n'affectent aucune direction constante, dont on puisse se servir pour une observation générale de géologie. Quelques parties de schiste micacé, partagées par la rivière, s'appuient du côté du Puy-de-Dôme, et plongent vers le bas du courant.

A la sortie de Ménat, on retrouve le schiste

granitique intercallé dans le gneis diversement veiné. Le gneis alterne aussi avec des granites de différentes compositions (n°. 10); mais à la butte de Montaigu, et avant d'y arriver, il prend une apparence porphyrique, dont les feld-spaths roses lui donnent une grande beauté (n°. 11).

Sur la droite des baraques de Gournay, à cent toises de la grande route, il existe une roche serpentineuse vert noirâtre (n°. 12); elle est mêlée de veines ou blocs de véritable ollaire formée par l'assemblage de petits groupes de talc, en feuillets agglomérés en tout sens. Comparée aux échantillons recueillis par M. de Laizer dans les Alpes, elle paraît en différer seulement, parce qu'elle ne contient pas du fer octaèdre; on n'y voit pas non plus de la chaux carbonatée magnésifère comme dans celle de Villerstude au Saint-Gothard; sa couleur est moins foncée que celle de la pierre ollaire dont Plîne fait l'éloge, et que les peuples d'Italie emploient à faire des ustensiles de ménage. Celle de Gournay se travaille facilement au tour, et son analogie avec celle du Visperthaut dont on fait en Valais des poêles si solides, nous fait présumer qu'on pourrait l'employer aux mêmes usages que celle de Suisse et d'Italie.

La serpentine qui l'accompagne est susceptible de prendre un beau poli par sa dureté qui paraît due, ainsi que sa couleur, au fer qu'elle contient, et que le barreau aimanté décèle promptement: elle renferme des parties brillantes qu'on pourrait prendre pour de la diallage métalloïde, mais qui ne sont que du talc

vert jaunâtre en feuilles (n°. 13). Cette pierre pourrait être avantageusement employée dans les arts; sa couleur unie et son beau poli la feraient ressortir dans le placage des marbres, et les veines produites par le talc vert qui la sillonnent lui donnent par leurs reflets l'apparence du porte-or. Il nous a été impossible de reconnaître la direction de cette roche, parce qu'elle se trouve dans un local plat couvert de gazon, et que l'eau recouvrait la partie exploitée pour empierrier le chemin; cependant nous croyons pouvoir juger qu'elle est en sillons enclavés dans les schistes et gneis.

Auprès de l'église de Saint-Eloi, nous avons trouvé une pierre verte et blanche qu'on croirait colorée par un oxyde de cuivre, et qui pourtant a le facies du jade joint à la diallage verte.

A un quart de lieue de Montaigu, il existe sur la gauche de la grande route, au Sud du hameau du Bony, paroisse de *You*, un filon de plomb sulfuré formé dans de la baryte en masse, ayant une légère teinte rose, et reposant presque perpendiculairement dans le granite. On y rencontre quelquefois des barytes sulfatées cristallisées, et des cubes de chaux fluatée d'un violet très-foncé. Cette mine a été exploitée à deux différentes époques, et toujours avec perte.

La seconde compagnie commença ses travaux en 1781; elle les continua à ciel ouvert comme ses prédécesseurs, établit des bocards mûs par des chevaux; mais elle fut bientôt forcée d'abandonner une entreprise, dont les produits n'étaient point en rapport avec la dépense. Aujourd'hui on aperçoit encore quelques grains

de minerais épars dans la halle qui avoisine la mine, et l'on voit les restes des travaux qui ne paraissent point avoir été considérables.

De l'autre côté de la grande route, et à peu près dans la direction du hameau de Bony, on trouve une région de houille qui ne présente aucune particularité, ni dans les roches qui la précèdent, ni dans les grès ou les dépôts qui l'avoisinent. Il paraît que les exploitations sont anciennes; cependant, l'habitude du travail n'a point perfectionné la manière d'exploiter. On se servait d'un simple levier pour sortir le charbon, et il n'y a qu'une dizaine d'années qu'on a substitué des tours à cette première machine, qui ne permettait pas d'*approfondir* au-delà de trente pieds; aujourd'hui le nouveau mode facilite les moyens de creuser d'avantage les puits, et d'attaquer la masse de charbon dans l'endroit où la couche présente une plus grande épaisseur; celle qu'on exploite dans ce moment a vingt pieds de puissance, et il est à presumer qu'elle doit être encore plus riche, parce que sa direction se prolonge dans le bas de la montagne: du reste on n'emploie aucun étai pour conserver les puits ou soutenir les galeries; on se contente d'extraire le charbon en laissant subsister de distance en distance des piliers de même matière; aussi très-souvent il survient des éboulemens qui, par leur succession, ont formé dans ce local une petite vallée snivant la direction des travaux souterrains.

Les habitans usent du droit de propriété pour extraire sans concession le charbon qui existe dans leur sol (n°. 14). Sa bonne qualité le fait rechercher dans les pays voisins, et les habitans

de la commune de Saint-Eloi, sur laquelle sont situées les mines, l'apportent à Ebreuil, Combronde, Riom et même à Clermont, où il est recherché des consommateurs malgré la cherté qu'occasionne la longueur du transport; il est vrai que les conducteurs ont l'avantage de rapporter à Montaigu la chaux qui manque entièrement dans ce pays environné de roches granitiques. Sur les lieux, le charbon se vend dans le moment trois sous le sceau, et quinze sous le quintal; mais la rareté du bois qui ne tardera pas à se faire sentir dans les montagnes, donnera une plus haute valeur à ce précieux combustible, et fera naître bien des regrets aux propriétaires, qui dans ce moment le prodiguent avec si peu de discernement.

Arrivés à Nérès, nous n'avons pas eu le projet d'examiner les restes des anciens monumens qu'on remarque encore auprès de la ville, ni les eaux précieuses dont les heureux effets ont donné une juste célébrité à la contrée.

M. Mossier fils en a fait l'analyse, qui a été rendue publique dans le Recueil périodique de la Société de Médecine de Paris.

Cependant, n'ayant pu nous défendre d'aller jeter un coup-d'œil sur le cirque qui est au-dessous du village, nous avons trouvé parmi les débris de ses murs des morceaux de granite porphyrique, recouvert de chaux fluatée cubique de la variété qu'Haüy a nommée *bordée* (n°. 15).

Nous avons ensuite dirigé notre course vers les mines de la Bouiche, principal but de notre voyage, et déjà M. Mossier, qui plusieurs fois depuis vingt ans avait visité ces cantons, nous

entretenait de divers phénomènes qui l'avaient frappé, et nous répétait les observations qu'il avait communiquées dans les tems sur ce sujet à la Société Littéraire de cette ville.

A un quart de lieue de Nérès, sur la route de la Bouiche, dans un champ qui avoisine le hameau des Chorles, on rencontre abondamment de la chaux fluatée de diverses couleurs et agréablement veinée; elle est dans le quartz. Une cassure heureuse nous l'a fait voir en petits cristaux présumés dodécaèdres isolés d'environ deux lignes de diamètre, servant quelquefois de centre à une cristallisation en rayons divergens, dont l'ensemble forme une boule de 8 à 10 lignes de diamètre. Ces petits cristaux sont susceptibles de se déboîter de leur gangue; malheureusement ils sont très-rares. Il nous a été difficile d'en déterminer les formes. Quoique la chaux fluatée abonde dans ce canton, on rencontre peu de masses dont la cristallisation soit terminée; cependant, il existe dans les environs des morceaux de granites tapissés de cette substance, dont on distingue aisément la forme cubique.

Peu après le hameau de Mont-Bergnier, on commence à rencontrer la région des houilles, les couches de grès qui presque toujours l'avoisinent paraissent de tous les côtés; il y a même quelques indices de charbon, quoique l'exploitation soit éloignée de ce lieu de près de 3,000 toises. Auprès de l'étang des Forges, on voit sur la gauche du chemin un pouding formé de fragmens granitique, qui, sans aucune apparence de gluten, renferme des débris roulés d'autres roches de même espèce: tel est le

pouding qui remplit la vallée des Salvan, et descend jusques dans la vallée du Rhône en Vallais, dans les défilés duquel se trouve l'antracite à éclat métallique. M. de Laizer l'indiqua à M. de Saussure en 1795, lorsque ce savant, déjà paralysé et toujours occupé de la nature, vint à Martigni avec sa femme et M. Necker, son gendre. Le gisement de ce fossile dans les roches, semblables à celles qui avoisinent les houilles, mérite de l'attention. Le pouding du Vallais est noirâtre dans les parties qui renferment l'antracite, verdâtre dans le surplus de la masse; celui de l'étang des Forges conserve la couleur ordinaire du granite.

An Nord, et à peu de distance du village des Forges, existe la région principale des houilles que l'on extrait pour la consommation du pays. La difficulté des routes, l'éloignement des grandes villes et l'abondance du bois, diminuent le mérite du charbon; aussi ne se vend-il que 10 à 12 sous le quintal.

Cependant, cette houille, ainsi que celle de Montaigu, dont nous avons déjà parlé (n°. 14), sont de l'espèce schisteuse que Werner nomme *lithantrax inaequalis* (schieffer kolle), pour désigner sa supériorité sur toutes les autres espèces de charbon. Les caractères sont le noir grisâtre; sa cassure longitudinale est schisteuse, la transversale, partie unie, partie conchoïde; elle s'enflamme facilement, gonfle et s'agglutine beaucoup, répandant une odeur bitumineuse aromatique. Il n'est pas surprenant que ces précieuses qualités fassent préférer ce charbon à celui qu'on extrait dans les mines qui nous avoisinent.

Comme les houilles de cette espèce, celle de Montaigu et de la Bouiche, se trouvent dans des parties de montagnes en couches dans le gîte grés argilleux, au milieu d'une région granitique. Quoique les exploitations ne soient pas assez régulières pour permettre de voir le sol sur lequel elles reposent, on peut cependant juger que celle de Montaigu est sur le schiste micacé primitif, comme à Lexterkamer en Allemagne; et celle de la Bouiche sur le porphyre comme à Hermanstad et à Ilmenau. Le toit de la première est une argile schisteuse avec empreinte de plantes comme dans les mines de Suède; la seconde se trouve sous des couches de schiste marno-bitumineux, qu'on dit contenir ordinairement des poissons.

Les mines de la Bouiche paraissent exploitées depuis long-tems; deux propriétaires se partagent le commerce du charbon; ils livrent leurs travaux aux habitans des hameaux voisins, et leur cèdent la moitié de ce qu'ils peuvent extraire. Cette manière d'exploiter nuira nécessairement à la conservation d'une substance, dont on n'apprécie pas encore le mérite dans le pays qui la recèle, mais dont on ne tardera pas à ressentir la nécessité, lorsque les bois qui diminuent tous les jours, seront devenus aussi rares que dans les contrées voisines. Il y a quinze ans que pour sortir le charbon, on se servait d'un simple levier; aussi comptait-on à cette époque plus de cinq cents puits sur une étendue d'environ 1200 toises, parce qu'il fallait compenser par le nombre des fouilles la petite quantité de charbon qu'on sortait de chaque creux:

Aujourd'hui les excavations sont comblées, et la charrue a presque nivelé le terrain.

Au commencement de la révolution, une fonderie, établie à Saint-Amand, consumma en peu de tems tout le charbon prêt à être vendu. Les propriétaires crurent que la cause de cette consommation existerait toujours; ils régularisèrent alors leurs travaux, creusèrent des puits, établirent des machines à molettes pour extraire l'eau et le charbon; mais la fonderie de Saint-Amand ayant été détruite, les moyens employés pour l'approvisionnement sont devenus trop actifs, et aujourd'hui les propriétaires, après avoir extrait pendant quelques mois, sont forcés d'arrêter leurs travaux jusqu'à ce que ce charbon soit consommé. Cette manière augmente le travail et la dépense, parce que, pendant la suspension des travaux, les puits se remplissent d'eau, les étais se pourrissent, ainsi que les agrès qui couvraient ou soutenaient les machines à molettes.

Cette région d'houille s'étend depuis les Forges jusqu'à Commentri, et à du Sud - Est au Nord-Ouest à peu près 1500 toises de longueur; sa largeur est tout au plus de 200 toises jusqu'aux *Pourrias*. Cependant, au-delà du bois des forêts, M^{me} de Chazeron fait exploiter une mine qui peut tenir à la même masse, dont elle retire une quantité de charbon proportionnée à la consommation du pays.

Des Forges au domaine de Pluvière, la région des houilles a une forme à peu près ovale; puis elle se rétrécit beaucoup dans la direction de Commentri. Cette région présente un phénomène fort curieux. Il y a eu dans le sol un

incendie souterrain qu'on peut juger avoir été très-considérable, d'après les produits qui existent encore sur les lieux. Cet événement doit être d'une ancienne date, parce qu'il a certainement étonné les habitans de la contrée, et que cependant aucune tradition n'atteste ce phénomène. D'après l'inspection du sol, la position des déblais incinérés, l'état des couches de tripoli calciné qu'on aperçoit dans les puits qui existent, on juge que c'est une première couche mêlée de pyrites et de houilles, située à peu de profondeur, qui s'est enflammée. Ce phénomène paraît être le même que celui dont parle Pallas, tome 11, page 172 et suivantes de ses voyages, et très-bien rapporté dans l'excellente *Histoire des Volcans*, publiée en 1802 par M. Ordinaires, l'un de nos collègues. Nous avons cru reconnaître le grès rouge que le naturaliste du Nord remarqua au Mont-Brulant du Cargoussèle-Kongisch. La pierre tendre qu'il dit se séparer en lamelles, nous a représenté le schiste feuilleté que l'incendie a cuit ou fondu. La quantité de fer phosphaté, l'acier natif que M. Mossier a trouvé à la Bouiche, annoncent qu'il a existé dans la quantité suffisante de ce métal qu'on croit nécessaire pour alimenter les feux souterrains. Enfin, la manière dont le tonnerre mit le feu à la montagne de Cargoussèle-Kongisch, en tombant sur un arbre de pin en 1758, ne peut-elle pas nous reporter au commencement de l'incendie de la Bouiche, autre fois couverte de bois.

La plus grande activité du feu a dû avoir lieu dans la zone horisontale placée du côté du Nord, parce que dans cet endroit le haut

de la couche était en contact avec l'air extérieur : il n'est point extraordinaire de voir brûler une mine de houille ; ce malheur se répète souvent dans les exploitations, et on peut visiter aux environs de Brassac une couche de charbon qui jette encore des flammes. Ce qui distingue le fait dont nous parlons de ceux déjà connus, ce sont les beaux produits qu'on y trouve, et qu'il est intéressant de comparer avec ceux des volcans qui couvrent notre contrée. Les laves de la Bouiche sont aussi compactes que celles de Gravenoire, ses scories aussi bien prononcées que celles des cratères les plus frais ; on distinguerait difficilement ses laitiers des obsidiennes ou des énaux de l'Islande, de l'Assomption et du Kamschatka, et en outre on y voit des grès chauffés et rubanés, et des tripolis cuits en état de brique et assez durs. La chaleur des eaux de Nérès rappelle l'abondance des sources thermales dans les contrées qui ont brûlé ou qui brûlent encore. Nous avons fait sur ces substances quelques épreuves afin de connaître leur nature, et leurs rapports avec les produits volcaniques auxquels nous les comparons. Les échantillons de tripoli, cuits à l'état de brique ou de porcelaine que nous avons recueillis, indiquent par la variété de leurs couleurs, ou le degré de leur fusion, les rapports de leurs élémens avec le feu, ou leur proximité des parties en incandescences. On en voit de jaunes pâles, de blanc, de gris, de bleuâtre, de lilas, de rose, de rouge, et enfin de toutes les nuances par zones bien tranchées d'un quart de ligne, jusqu'à un pouce d'épaisseur (n°. 16).

On voit de ces zones devenues cellulaires par le

le gaz que l'action du feu y a développé ; quelquefois la fusion devenue plus complète, a fait de ces tripolis une masse cellulaire à gros trous ; on peut même dire une véritable scorie analogue à celle de nos volcans (n°. 17), avec cette différence que ces cellules sont variées. Les unes sont émaillées de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel ; d'autres tapissées de fines aiguilles blanches, qu'on peut regarder comme des sulfates d'alumine. Quelques-unes contiennent des cristallisations jaunes qui ne sont que du fer phosphaté oxydé, dont on reconnaît les formes. On y voit aussi des impressions de plantes, dont le feu n'a point changé les formes. Le développement des gaz dans ces scories a soulevé les couches de tripoli en quelques endroits, et en a soudé les fragmens bouleversés. Cet incendie souterrain n'a pas cependant produit autant de variétés de laves que nos volcans, et on ne doit pas s'en étonner si on réfléchit que ceux-là n'ont agi que sur des granites ou des roches primitives, tandis qu'à la Bouiche le feu n'a trouvé que des grès, des terres maniées par les eaux, des végétaux et des animaux, et on sait que les feux souterrains formant des laves, leur laissent toujours le caractère des minéraux qui en sont les élémens. Les tripolis cuits ne font aucun effet sur le barreau, mais la plupart des scories et des laves denses le font mouvoir fortement.

La connaissance de la nature nous apprend que les sites marneux ou argileux, ainsi que les dépôts des eaux qui avoisinent les houilles, renferment beaucoup d'animaux ; et quoique la formation du fer phosphaté, ou fer azuré

d'Haüy, soit un phénomène peu commun, on est moins surpris de le rencontrer à la Bouiche qu'ailleurs. La pierre fondue qui le renferme se trouve au milieu des scories et des tripolis; sa couleur bleuâtre indique assez que le fer phosphaté remplit tous les interstices de ses molécules, aussi bien que les cavités visibles; elle est d'une adhérence difficile à rompre. Sa cassure est inégale à grain fin homogène; elle raye le verre, étincelle légèrement sous le briquet, rend à l'expiration une forte odeur terreuse. Le barreau aimanté n'est pas sensible à son approche; elle supporte le rougir au feu sans éprouver aucune altération; mais là, elle devient susceptible d'agir sur le barreau aimanté, sur-tout lorsqu'étant rouge, elle a été plongée dans l'eau froide.

Tous ces caractères conviennent aux laves de nos volcans; il y a pourtant une différence dans la pesanteur spécifique, puisque la pierre de la Bouiche ne pèse que 1,0268, tandis que les laves qu'on lui compare pèsent 2,8960; ce qui peut provenir des sels contenus dans la lave de la Bouiche, chauffée seule ou au feu d'une chandelle activée par un chalumeau; ses angles ont fondu, et ont formé un émail noirâtre. Avec addition de borax, elle a donné un verre transparent, jaune, verdâtre, semblable à la variété que nous nommons *obsidienne*, n°. 24, dont nous parlerons ci-après (n°. 18).

On ne trouve dans les produits de la Bouiche aucune infiltration calcaire. La chaux n'existe point sur une étendue de plusieurs lieues du côté du Sud, de l'Ouest et du Nord; à l'Est,

on ne la connaît qu'au-delà de Montluçon; mais on y rencontre des produits qui sans doute doivent leur formation aux diverses substances qui ont occasionné ou entretenu la combustion dans ces lieux.

Les pyrites, ou fer sulfuré en petites masses sphériques, remplissent un grand nombre de cellules de la pierre (n°. 19); quelques-unes cependant sont occupées par le fer phosphaté qui prend une apparence vitreuse dans les alvéoles entièrement remplies; mais dont les formes sont devenues régulières, lorsque l'espace a été assez grand pour permettre au cristal de se former, ce que nous avons rencontré très-rarement. Le fer phosphaté est abondant dans cette pierre, et paraît y être intimement mêlé, en remplir tous les interstices. Sa propriété de devenir magnétique par le feu, est un nouvel indice de la présence du fer phosphaté ou fer azuré; comme le fer sulfaté il est en forme globuleuse dans les cavités qu'il remplit. Les globules nous ont paru avoir une cassure feuilletée, un double clivage, et se détachent aisément de la roche. Lorsque ce sel métallique ne remplit point le vide qu'il occupe, sa cristallisation, à peu près semblable à celle du sphène, se termine en rayons divergens uniformes; d'autres fois on le trouve en prismes rhomboïdaux isolés, longs de 3 ou 4 décimètres; souvent les angles du prisme sont abattus, ce qui en fait un octaèdre terminé par un pointement obtus à quatre faces, dans le genre de la tourmaline (n°. 20). Quant aux scories, cette substance étant entièrement dénaturée par le feu, l'œil peut seul établir la comparaison, et il lui sera difficile

de distinguer celle de la Bouiche, de celle qu'on retire des cratères les mieux prononcés qui nous environnent. Les verres produits par l'incinération de cette mine, n'ont pas moins d'analogie avec ceux des volcans; nous nous contenterons d'observer que quelque violent qu'ait été le feu qui les a formés, on ne peut croire qu'il ait approché de l'intensité de celui de nos volcans, qui cependant ne nous ont laissé dans tous leurs immenses produits que quelques émaux et point d'obsidienne. Quelques-uns de ceux que nous avons rassemblés à la Bouiche, peuvent être classés dans les émaux volcaniques, d'après les définitions données par M. Faujas Saint-Fond dans sa dernière classification; d'autres sont de véritables obsidiennes.

La première, d'une couleur gris-noir, mêlé de lilas, a une cassure inégale légèrement conchoïde, un éclat mat, un aspect résineux et une apparence siliceuse; elle est totalement opaque, et doit être assimilée aux émaux volcaniques; sa couleur, ainsi que sa pesanteur spécifique, qui est de quelque centième plus forte que celle des autres variétés, fait croire qu'une certaine quantité de fer phosphaté s'y trouve engagé (n°. 22).

La seconde variété, dont la couleur s'approche de celle du bistre, a la même cassure; mais elle est translucide aux arêtes, ce qui la rapproche des obsidiennes ou verre des volcans (n°. 23). Traitée au chalumeau, cette espèce a d'abord été réfractaire; mais avec le borax, elle a donné le même verre que la roche qui contient le fer phosphaté n°. 18 ci-dessus. Ces deux espèces agissent très-légèrement sur le

barreau aimanté, ainsi que les laves des volcans grossièrement fondues dans les fours à chaux (n°. 29).

La troisième variété, de couleur gris bleuâtre, olivâtre, ou noir de charbon, a une cassure conchoïde très-prononcée avec tout l'éclat du verre; c'est une véritable obsidienne, d'après l'auteur que nous avons déjà cité, et tous ceux qui ont écrit sur les volcans (n°. 24).

Ces différentes variétés d'obsidiennes ne sont qu'une même espèce, puisqu'on peut réduire en verre noir tous les morceaux dont nous avons parlé ci-dessus depuis le n°. 18.

La dernière obsidienne (n°. 24), ne produit aucun effet sur le barreau aimanté, non plus que les verres noirs qu'on rencontre quelquefois dans les fours construits avec des laves compactes (n°. 30).

Tous ces verres rendent une forte odeur d'alumine qu'on ne devrait pas s'attendre d'y trouver; leur pesanteur spécifique, rapportée ci-après, et comparée à d'autres obsidiennes, ne permet pas de leur assigner d'autre place que parmi les vitrifications volcaniques.

A la balance hydrostatique, un morceau d'obsidienne du Kialle en Islande à pesé	2,3877
Un fragment d'obsidienne bleuâtre de la Bouiche	2,9473
Obsidienne noirâtre	2,7401
Obsidienne noire de charbon peu translucide	2,8125
Obsidienne verdâtre ou bistre	2,5604
Email bleuâtre, n°. 22	2,7701
Email bistre	2,5000

Autre variété d'émail gris bleuâtre opaque	2,5907
Lave feld-spathique compacte du Mont-d'or (n°. 28) refondue	5,4607
Par le feu d'un four à chaux, et réduite à l'état de verre.	

Un phénomène également singulier qu'a présenté cet incendie de la Bouiche, est la formation d'un culot de fer carburé, ou acier natif, trouvé par M. Mossier dans un précédent voyage; il était du poids d'environ 16 livres, d'une forme tabulaire de 18 pouces, renfermait quelques bulles dans sa partie inférieure, et l'on voyait adhérer au-dessus divers fragmens de scories d'émail et de houille calcinée.

L'analyse de ce métal a été faite par M. Godon de Saint-Memin, et insérée dans le *Journal de Physique* du mois de floréal an 13, pag. 340. Nous sommes surpris que ce naturaliste ait trouvé l'acier de la Bouiche moins oxydable que l'acier fabriqué. D'après les épreuves que nous avons répétées, le simple contact de l'eau (1) ternit dans peu d'instans l'éclat de la cassure; du reste, les expériences de M. Godon

(1) Il paraît pourtant que le contact de l'air est nécessaire pour la prompte oxydation, puisqu'un morceau d'acier de la Bouiche enveloppé dans du papier mouillé, n'a pas été oxydé après un séjour de 24 heures. Il semble aussi que le poli rend l'oxydation plus difficile: un billot d'acier de la Bouiche poli sur les meules, a été faiblement altéré par le contact de l'eau prolongé pendant plusieurs jours, tandis que la simple cassure s'est oxydée pendant le polissage. La chaleur ne le rend pas plus malléable; un morceau chauffé au rouge avec du charbon de bois est devenu plus aigre, et s'est divisé sous le marteau en fragmens aigres et irréguliers.

prouvent que cette substance contient sur 100 parties :

Carbone.	00,43
Phosphore.	00,12
Fer.	09,45
	1000

Malgré nos recherches, nous n'avons pu rencontrer un échantillon de cet acier; mais nous en avons trouvé des globules dans les alvéoles des scories produites par cet incendie (n°. 25).

Parmi les déblais calcinés, nous avons recueilli une substance noirâtre réunie en petites colonnes à cassure éclatante perforée de cellules oblongues, et d'une légèreté qui la laisse nager sur l'eau au premier moment qu'on l'y plonge; caractères qui indiquent un résidu de houille brûlée; elle rougit au feu sans flammes et sans répandre aucune odeur (n°. 26).

Les divers tas de houille extraits ayant attiré notre attention, nous avons rencontré un morceau d'environ 6 pouces cube, composé en apparence d'une multitude de fragmens de bois carbonné réunis par la seule pression, ou par une infiltration métallique que son poids décèle, mais à laquelle l'aiguille aimantée n'est pas sensible. Il a peu d'adhérence; cependant les parties ne se désunissent point; il rougit au feu, donne une flamme peu apparente et sans odeur; il se soutient long-tems dans cet état d'incandescence à la manière des minéraux, sans se boursouffler, comme le charbon, et s'oxyde très-faiblement; mais il prend une légère teinte rouge, acquiert de la force sur le barreau aimanté, et plongé dans l'eau, il laisse échapper

des bulles d'air pendant plusieurs heures : essayé au chalumeau, il s'est changé en scories, et, par l'addition du borax, a formé un émail noir, creux dans l'intérieur, qui a agi fortement sur le barreau aimanté (n°. 27).

L'eau qui remplissait les puits nous a empêché de descendre dans la mine de la Bouiche, et il nous a été impossible de juger de l'épaisseur des couches en incandescence, ni la nature de celles qui leur servent de toits, ou qui les séparent de la houille restée intacte.

Nous sommes portés à croire qu'il n'a manqué à la Bouiche que l'eau et l'abondance des matières pour former un volcan. Les couches venant à jour, et leur couverture étant peu épaisse, les gaz se sont échappés facilement, et l'incendie a eu tout son effet avec le calme de celui qui consume la croûte du Mont-Kar-gousch-Kougisch. Les habitans d'un village, dans un département voisin du Cantal, tentèrent, il y a peu d'années, d'éteindre le feu d'une montagne qui, près d'eux, brûlait avec calme; ils dirigèrent un ruisseau considérable dans les bouches d'où sortaient paisiblement les flammes et la fumée. A peine l'eau fut-elle arrivée au foyer de l'incendie, que des explosions terribles lancèrent au loin des pierres énormes qui ébranlèrent les bâtimens, et forcèrent ces malheureux habitans à renoncer à une entreprise dont ils n'avaient pu prévoir les effets.

Cet événement rappelle les explosions de ce haut fourneau en Angleterre, causée par une inondation subite qui submergea la fonte. Il vient à l'appui des excellentes dissertations de

M. l'abbé Ordinaires, et son Histoire des volcans aide à concevoir l'incendie souterrain de la Bouiche. Ici, comme dans les volcans, le soufre a causé l'incendie, le fer l'a alimenté; d'ailleurs, tout minéral peut nourrir un volcan, suivant l'opinion de Dolomieu. A la Bouiche, la nature avait placé les pyrites dans une couche horizontale et bornée, tandis que sous nos cratères elles étaient dans un filon vertical qui se prolonge peut-être jusqu'au centre de la terre.

Il existe, il est vrai, une différence notable dans la nature de quelques produits de la Bouiche et de ceux des volcans d'Auvergne. A la Bouiche, on trouve en abondance du fer phosphaté et diverses obsidiennes, tandis qu'il n'en existe pas dans les laves, ni dans les cratères du Puy-de-Dôme, ni du Mont-d'Or. Cette différence provient sans doute des diverses matières qui ont alimenté l'incendie. Nos montagnes ont vomie le granite, le phorphyre, la cornéenne, le trapp, et la fusion que ces roches ont éprouvée, laisse pourtant assez reconnaître leurs principes constituans pour assigner leur espèce.

A la Bouiche, au contraire, ce sont des dépôts secondaires qui se sont enflammés. Le schiste contenait en abondance comme les autres houillères de l'Auvergne, le fer sulfaté, des matières animales et végétales, et il n'est point surprenant que ces sels et ces acides aient activé la fusion au point de multiplier les obsidiennes, et que la décomposition de ces substances aie produit le fer phosphaté.

A Ménat, la même cause donne naissance aux mêmes phénomènes; ils sont à la vérité

moins prononcés, parce que l'incendie n'a été ni violent, ni général dans la même couche. Nous croyons cependant que si l'on creusait la masse des tripolis, on découvrirait de la houille qui doit avoir été déposée dans le bassin, comme dans un grand nombre de vallées qui aboutissent à la Sioulle, et dans lesquelles le courant principal qui les coupe presque à angle droit, doit avoir occasionné un rémous qui a formé des dépôts de la même nature.

Du reste, ce ne sont ici que de simples observations qu'il sera possible de confirmer par des faits et des épreuves.

Nous finirons en observant que la Bouiche est à plus de vingt mille toises Nord - Nord-Ouest du Gourde-de-Tozanat et de la montagne du Chalard; les bouches les plus septentrionales de nos volcans, sont à huit mille toises environ à l'Ouest de la ligne sur laquelle se sont ouvertes le plus grand nombre. Cette distance, ainsi que les faits observés, éloignent toute idée de relation souterraine.

Nous désirons que le détail de notre voyage engage les personnes qui cultivent avec zèle la minéralogie, à parcourir les lieux que nous avons visités. Elles trouveront sans doute de nouveaux phénomènes à observer, et peut-être que leur réunion aidera à découvrir la cause de cet incendie, dont l'époque ne nous paraît pas éloignée du grand embrâsement de nos montagnes, et dont les produits en général ont une si grande analogie avec ceux de nos volcans.

SUITE DE LA STATISTIQUE

Des Mines et Usines du Département du Mont-Blanc.

Par M. H. LELIVEC, Ingenieur des Mines et Usines pour le Mont-Blanc et le Léman.

CHAPITRE SECOND.

COMBUSTIBLES FOSSILES.

§. A. Houille.

LE département du Mont-Blanc contient plusieurs dépôts de ce précieux combustible. On en trouve dans deux sortes de terrains.

1°. Dans le calcaire compacte, d'origine secondaire, qui constitue la majeure partie des montagnes des arrondissemens d'Annecy et de Chambéry. La houille y est en général assez bonne, et en couches suivies.

2°. Dans le schiste argileux ou micacé qui domine dans la composition des montagnes des arrondissemens de Moûtiers et de Saint-Jean. La houille y est ordinairement sèche et piritueuse, et brûle avec difficulté.

Arrondissement d'Annecy.

La Sous-Préfecture d'Annecy, moins bien partagée que les autres en substances métalli-