

NOTICE HISTORIQUE

S U R

LA VIE ET LES OUVRAGES DE DOLOMIEU,

Lue à la Séance publique de l'Institut national des
Sciences et des Arts, le 17 Messidor an 10.

PAR LE C^{EN}. LACÉPÈDE.

EXTRAIT DU JOURNAL DES MINES.

BIBLIOTHÈQUE SCIENTIFIQUE
H 2410
C 12 1822

DON

BIBLIOTHÈQUE
HÉBERT

E.H

A P A R I S ,

De l'Imprimerie de BOSSANGE, MASSON et BESSON.

Et se vend

Chez CROULLEOIS, Libraire, rue des Mathurins, N^o. 398.

A N X. (1802.)

sciences de la terre
SIUS
JUSSIEU
CADIS

NOTICE HISTORIQUE

S U R

LA VIE ET LES OUVRAGES

DE DOLOMIEU,

LUE à la séance publique de l'Institut national des Sciences et des Arts, le 17 Messidor an 10.

PEU de tems s'est écoulé depuis qu'une voix éloquente annonça dans cette enceinte, au milieu d'une solennité littéraire semblable à celle qui nous rassemble, que les malheurs de Dolomieu étoient terminés; que le Gouvernement Français avait brisé ses fers, et qu'il alloit être rendu aux sciences et à l'amitié. Nous nous livrâmes sans inquiétude à la douce satisfaction que nos cœurs éprouvèrent. Nous n'apercevions pas de terme au plaisir de le voir parmi nous. Nous calculions avec autant de sécurité que de joie, les nouveaux ouvrages dont il alloit enrichir l'Histoire naturelle; et le bras invisible de la mort étoit déjà étendu sur sa

A 2

tête : encore quelques jours , et il ne devait plus rester de lui que ses œuvres et sa gloire.

Des vertus modestes , mais capables de s'élever jusqu'à l'héroïsme , des mœurs simples , une loyauté antique , une tendre bienfaisance , de vastes connaissances , un esprit supérieur , de grands travaux , des malheurs extraordinaires , une constance au-dessus de ses malheurs ; tels sont les objets principaux que devrait présenter le tableau de la vie de Dolomieu. Mais l'amitié éplorée ne peut qu'esquisser quelques traits , et laisser échapper l'accent de sa douleur profonde.

Déodat-Guy-Silvain-Tancrede (Gratet) de Dolomieu , naquit le 24 juin 1750 , de *François (de Gratet) de Dolomieu* , et de *Françoise de Bérenger*. Dès le berceau , il fut admis dans l'Ordre de Malte. Son nom fut ajouté à cette liste sur laquelle on compte tant de noms fameux par de hauts faits et par d'honorables chaînes. On dirait que dès son entrée dans la vie , il fut voué à la gloire et au malheur.

Embarqué à l'âge de dix-huit ans , sur une des galères de son Ordre , il ne put éviter une de ces circonstances que la philosophie a si souvent déplorées , et où , malgré les progrès de la civilisation , la raison , l'humanité , et la religion même , luttoient en vain contre l'hon-

neur, l'habitude et le préjugé. Obligé de repousser une offense grave, il se battit contre un de ses confrères. Son adversaire succomba. Cependant, lorsqu'il fut de retour à Malte, l'estime et l'affection des chevaliers ne purent le sauver de la rigueur des lois. Des statuts révévés prononçoient les peines les plus sévères contre les membres de l'Ordre qui, pendant le tems de leur service militaire, tournoient leurs armes contre d'autres ennemis que ceux de la chrétienté. Il fut condamné à perdre la vie. Le grand-maître lui fit grâce; mais cette grâce devait être confirmée par le pape. Ce pontife, que d'anciennes préventions rendoient peu favorable à l'Ordre, ne voulant rien faire pour un chevalier, la confirmation fut refusée. Plusieurs Puissances de l'Europe s'intéressèrent en vain pour Dolomieu, auprès de Clément XIII; le pape resta inflexible : et Dolomieu languissait, depuis plus de neuf mois, dans une triste captivité, lorsqu'une lettre, qu'il adressa au cardinal Torrégiani, premier ministre de Rome, obtint ce qu'on avait refusé aux têtes les plus illustres. Ses fers tombèrent, et il fut rétabli dans tous ses droits.

Cependant Dolomieu était, pour ainsi dire, devenu un homme nouveau. La solitude de sa retraite, le silence qui l'entourait, le besoin d'échapper à l'inquiétude, au chagrin, à

l'ennui, lui avaient inspiré le goût des méditations profondes. Il avait rappelé ses premières études; il avait acquis des connaissances nouvelles : des pensées élevées, des comparaisons attentives, des conceptions étendues, en avaient été le fruit. Elles auraient seules produit une grande détermination; mais, d'ailleurs, Dolomieu étoit dans Malte, et cette île, que le vulgaire des voyageurs ne voit que comme un rocher élevé au milieu des flots de la Méditerranée, qu'est-elle aux yeux du philosophe? et que parut-elle à ceux de Dolomieu?

Le centre de l'habitation de cette race si distinguée de l'espèce humaine, qui, répandue en Europe, dans la partie septentrionale de l'Afrique, dans l'occident de l'Asie, occupe toutes les côtes de la Méditerranée, et les rives de tous les fleuves qui y portent leurs eaux.

C'est sur les bords de ces fleuves et de cette mer intérieure que les sciences et les arts ont répandu une lumière si vive, et que la civilisation s'est élevée à un si haut degré.

C'est dans ces heureuses contrées que l'Histoire découvre les théâtres fameux de ces prodiges qui, à tant d'époques diverses, ont illustré l'Égypte, la Syrie, l'Asie mineure, la Grèce, l'Italie, la France, l'Espagne et la Mauritanie.

C'est là qu'elle montre les hautes pyramides des rives du Nil, les tombeaux de la Thèbes égyptienne, les ruines de Palmyre, la place où fut Troye, les colonnes gissantes sur la terre sacrée d'Athènes, les admirables restes des antiques monumens de Rome, les temples de Cordoue, et les sables au milieu desquels on cherche les débris de Carthage.

Là vécut, et le Mercure des Égyptiens, et l'Homère des Grecs; là Aristote recevait les tributs qu'adressait à la science le vainqueur de la terre; là Pline trouva une mort glorieuse au milieu d'une atmosphère enflammée; là fleurirent tant de grands hommes qui ont fait l'éternelle renommée des beaux siècles de la Grèce, de ceux de Rome, et des trois qui viennent de s'écouler.

Le génie du commerce se plaît à voir cette Méditerranée lier trois parties du monde par les communications les plus promptes.

Le génie des sciences naturelles contemple ce bassin placé à une distance presque égale de l'équateur et du cercle polaire. Il le voit recevoir les flots pressés du Don, du Borysthène, du Danube, du Rhône, de l'Ebre, du Nil, et de tant d'autres fleuves. Il mesure la hauteur du Liban, de l'Ida, des Monts-Rhymphées, de l'Athos, de l'Olympe, des Apennins, des Alpes,

des Pyrénées, de l'Atlas, dont les longues chaînes élèvent leurs cimes sourcilleuses autour de cette Méditerranée.

Sur les rivages de cette même mer, au milieu de laves amoncelées, de cratères détruits, et de débris fumans, les volcans de l'Archipel, le Vésuve et l'Etna vomissent leurs torrens de feux.

Quels objets! quels souvenirs! quelles impressions profondes dut éprouver Dolomieu! quelles réflexions dûrent se présenter en foule à son esprit étonné! Son imagination devint plus vive; ses idées s'agrandirent; sa tête ne conçut plus que de vastes projets; son génie le domina: il s'abandonna à ses élans généreux; il résolut de tenter de grands et de nobles travaux.

Devait-il, cependant, ambitionner la palme des arts, ou le laurier de la science? chercher à marcher sur les traces d'Homère et de Virgile, ou sur celles d'Aristote et de Pline? L'étude de la Nature l'emporta. Mais de ce combat, qui décida de sa destinée, il conserva pendant toute sa vie un goût très-vif pour les beaux-arts.

A l'âge de vingt-deux ans, il suivit à Metz le régiment des Carabiniers, dans lequel il avait été nommé officier vers l'âge de quinze ans. Un événement terrible lui donna lieu d'exercer sa courageuse bienfaisance. Pendant un hiver si

rigoureux que le thermomètre étoit descendu au-dessous de douze degrés, un violent incendie se manifesta tout à coup, au milieu de la nuit, à l'hôpital militaire. Le feu faisoit des progrès rapides : il menaçait de tout dévorer ; et la rivière, profondément gelée, refusait l'eau nécessaire pour éteindre les flammes. On luttait en vain contre le danger qui devenait à chaque instant plus redoutable. Combien de malades alloient périr, lorsque Dolomieu, suivi de trois de ses camarades enhardis par son intrépidité, saisissant les haches devenues inutiles entre les mains des travailleurs découragés, s'élança au milieu des tourbillons de fumée, pénétra jusqu'au fond des salles embrasées, monta sur le faite des toits ébranlés, et parvint à couper des communications funestes.

Ce dévouement généreux le rendit encore plus cher à un savant, recommandable par sa bonté et par ses connaissances, *Thirion*, pharmacien de Metz, dont il recevait des leçons de chimie et d'histoire-naturelle. Ce fut dans le commencement de ses liaisons avec ce physicien, que Dolomieu traduisit en italien l'ouvrage de Bergmann sur les substances volcaniques. Il ajouta des notes à cet ouvrage, ainsi qu'à une traduction italienne de la *Minéralogie de Cronstedt*

A peu près vers ce même tems, il vit arriver à Metz un de ces hommes vénérés que le génie, qui veille aux destinées humaines, semble avoir placés dans les siècles corrompus, pour que l'image de l'antique probité n'y soit pas voilée ; dans un rang élevé, pour que le malheur puisse découvrir de plus loin son asyle ; dans le sanctuaire des sciences, pour donner un exemple éclatant du respect qui leur est dû ; au milieu des mouvemens généreux d'un peuple qui veut conquérir sa liberté, pour seconder ses efforts par un dévouement sans bornes, et les tempérer par une sagesse prévoyante ; au milieu des proscriptions, pour montrer la vertu recevant les hommages des mortels lors même qu'elle tombe sous le fer sacrilège d'horribles assassins. Cet homme, dont chacun de nous rappelle le nom avec attendrissement, était *La Rochefoucault*. Dolomieu et lui furent bientôt unis par les liens d'une amitié qui ne devait finir qu'avec leur vie.

Indépendamment des recherches sur la pesanteur des corps, à différentes distances du centre de la terre, que Dolomieu publia dès 1775, il avoit déjà préparé plusieurs travaux. La Rochefoucault les vit, y reconnut la main d'un naturaliste destiné à une grande renommée, en entretint, à son retour à Paris, l'Aca-

démie des Sciences; et cette illustre compagnie envoya à son ami des lettres de Correspondant.

En recevant ce titre, qui le flatta d'autant plus qu'il ne s'y attendait pas, Dolomieu crut contracter une obligation nouvelle envers les sciences naturelles : il désira de les servir sans partage. Il se démit du grade qu'il avait dans les Carabiniers. Il quitta la carrière militaire.

Libre alors de céder à ses penchans secrets, il commença ses voyages minéralogiques. Il entreprit de visiter les contrées fameuses distribuées autour de la Méditerranée, et de cette île de Malte, où il avait commencé sa noble vocation. Il alla d'abord en Sicile.

N'ayant encore que vingt-six ans, doué de toute la force de l'âge, animé par toute l'ardeur que peuvent inspirer le bonheur de l'étude, et l'espérance des succès, il parcourut les environs de l'Etna; il en rechercha les bases primitives; il en examina les laves entassées; il en contempla les ruines; il en médita les vicissitudes; il en gravit les sommets; et parvenu au plus haut de ce mont terrible et dominateur, debout sur le bord de son immense cratère, portant au loin ses regards avides, au moment où le soleil élevé dans les airs découvrait à ses yeux le plus vaste horizon; ravi par la magni-

ficence du spectacle admirable qui se déployait devant lui, ému jusqu'au fond de l'ame, transporté par le sentiment secret des triomphes qui l'attendaient, saluant la Nature dont il allait découvrir les merveilles, il mesura, pour ainsi dire, la terre qu'il voulait décrire, et prit possession du domaine que son génie voulait conquérir.

Descendu de l'Etna, il porta plusieurs fois ses pas vers le Vésuve, vers la chaîne des Apennins, vers ces lacs et ces montagnes de l'ancien Latium, qui sont des restes ou des produits de volcans éteints; vers les hautes Alpes, dont il parcourut les différentes directions, aborda les différens glaciers, affronta les pics élancés dans les nues, suivit les torrens, étudia la substance, la structure, et les dégradations.

Les îles de Lipari n'échappèrent pas à ses recherches. Il en publia la description en 1783.

Mais cette année fut marquée par un événement qui répandit la désolation en Italie, et la consternation dans le reste de l'Europe. La Calabre fut agitée par un violent tremblement. Un grand nombre d'infortunés en furent les victimes. Des phénomènes extraordinaires accompagnèrent cette grande secousse. Dolomieu se hâta d'aller visiter cette terre boule-

versée, et de rechercher au milieu de ses décombres, la cause de ces funestes événemens, liée de si près à la composition du globe, qu'il brûloit du désir de dévoiler un jour.

En 1784, il soumit au public ses idées, non-seulement sur cette catastrophe, mais encore sur les effets généraux des tremblemens de terre, dans une dissertation d'autant plus curieuse, qu'il prouva, par des faits incontestables, que, dans la partie de la Calabre où la commotion avait fait le plus de ravages, toutes les montagnes étaient calcaires, sans aucune apparence de matières volcaniques; et en 1788, il mit au jour un Mémoire sur les Îles-Ponces, ainsi qu'un Catalogue raisonné des produits de cet Etna qu'il avait observé avec tant de constance.

Cependant Dolomieu était de retour dans sa patrie après cette époque à jamais fameuse du 14 juillet, où les lumières, la raison, le sentiment de la dignité de l'homme, et l'amour d'une noble indépendance, se montrèrent avec tant d'éclat. Digne ami de la Rochefoucault, il se rangea sous les drapeaux de la Liberté. Mais comme aucune fonction publique ne réclamait l'emploi de son tems, il publia plusieurs ouvrages, pendant les premières années de la révolution française : l'un sur l'ori-

gine du basalte ; un second sur un genre de pierres calcaires qu'on n'avait pas distingué avant lui, et auquel la reconnaissance des naturalistes a donné le nom de *Dolomie* ; deux autres sur les roches ainsi que sur les pierres composées ; et un cinquième sur l'huile de pétrole, et sur les fluides élastiques tirés du quartz. On voit dans ces divers travaux les élémens de ces idées générales dont la réunion devait former une vaste théorie.

Pendant que Dolomieu se livrait à ses méditations, la révolution prenait une face nouvelle. Le torrent qui renversait les anciennes institutions, entraînant, malgré leur résistance, la modération et la prévoyance, qui voulaient en créer de nouvelles. Tout était emporté par un mouvement rapide. Les têtes se troublèrent. Le sentiment exalté prit la place de la pensée réfléchie. Des espérances chimériques, où des craintes exagérées, achevèrent d'égarer les esprits. Les notions fausses, les idées absurdes, dénaturèrent tous les objets, aux yeux d'une multitude sans expérience, et menacée dans ses droits les plus chers. La confusion devint universelle. La vertu fut méconnue. L'ambition du pouvoir et l'avidité des richesses, soutenues par la main invisible des ennemis de la France, et cachées sous le voile d'une hypocrisie perfide, firent lever sur la fidélité la plus

pure, le fer dont on croyait punir les traîtres à la patrie.

Dans cette nuit profonde, au milieu de cet orage épouvantable, la Rochefoucault fut frappé. Dolomieu, qui ne le quittoit plus depuis que le danger planait sur sa tête, le soutint expirant dans ses bras, et, bravant les satellites du crime, reçut les derniers vœux de son ami, ces vœux qu'il formoit pour les objets les plus chers à son cœur, sa mère et sa femme, infortunés témoins de cette scène horrible.

Proscrit à son tour, errant de retraite en retraite, il eut peu de momens à donner aux progrès des sciences. Il publia néanmoins deux Mémoires, l'un sur les pierres figurées de Florence, et l'autre sur la constitution physique de l'Égypte. C'est dans ce dernier ouvrage qu'il eut le courage d'exprimer ses regrets sur la mort de son ami, et de dénoncer à la postérité des assassins dont le pouvoir répandait encore la terreur.

Mais vers l'an 3 de la fondation de la République, les jours de gloire et de tranquillité commençoient de succéder aux tempêtes révolutionnaires.

Appelé dans cette importante école des mines, que l'on venait de créer, et que recommandent si fortement le mérite de ses membres et les

services qu'elle a déjà rendus à notre patrie ; il y professa la géologie, et fit imprimer plus d'un Mémoire sur la distribution méthodique de toutes les matières dont l'accumulation forme les montagnes volcaniques.

Vers la même époque, la loi constitutionnelle de l'État établit l'Institut national des Sciences et des Arts ; et dès le premier jour de notre réunion, nous eûmes le plaisir de le compter parmi nos confrères.

En moins de trois ans, nous le vîmes faire succéder dix-sept nouveaux Mémoires à ceux que je viens d'indiquer ; et voici les principaux sujets de ces travaux si multipliés.

La nature de la *leucite*, son origine, et les circonstances dans lesquelles on la trouve ; le *péridot*, dont notre célèbre confrère Vauquelin avait donné l'analyse, comparé avec la *chrysolite* de Werner ; l'*anthracite*, combustible qu'il venait de faire connoître ; le *schorl* volcanique, nommé *pyroxène* par un des plus grands minéralogistes de l'Europe ; la géologie des montagnes des Vosges ; la nécessité d'unir les connaissances chimiques à celles du minéralogiste ; la couleur regardée, à tort, comme caractère des pierres ; la chaleur des laves ; les principes qui doivent régler la distribution et la nomenclature des roches ; la fixation des limites de
la

la minéralogie, de la chimie minérale, de la géologie, et de l'art du mineur.

Bientôt il entreprit un nouveau voyage dans la France méridionale et dans les hautes Alpes. Il parcourut à pied, et le marteau à la main, les contrées arrosées par l'Allier, par la Loire, et par le Rhône. Il suivit la grande chaîne des Alpes, qui s'étend depuis l'Isère jusqu'à la Valteline; visita cette vallée si connue sous le nom d'*Allée-Blanche*, et dont les escarpemens remarquables sont de trois mille mètres; examina le *Mont-Rose*, ce rival gigantesque du Mont-Blanc, auquel il cède à peine par sa hauteur, et qu'il égale ou surpasse par sa masse, ses montagnes subalternes, ses glaciers, et la variété des substances qu'il renferme. Il revit le Lac majeur, le Saint-Gothard, le Valais, l'énorme suite de bancs verticaux de cette vallée du Rhône, et se retrouva, pour la cinquième fois, auprès des glaces du Mont-Blanc, illustrées par le séjour de son respectable ami, le célèbre Saussure.

Après six mois, il revint à Paris, avec une immense collection de roches et de pierres; mais il apporta des richesses plus précieuses encore, qu'il se hâta de communiquer au public. Il fit imprimer le compte qu'il en rendit à l'Institut; et c'est dans cet ouvrage, qui seul

B

aurait fait la réputation d'un naturaliste, que, s'élevant graduellement des faits particuliers aux résultats généraux, il expose ses principales idées sur le plateau granitique de l'Auvergne, sillonné par tant de vallées, et rehaussé par tant de monts volcaniques; sur ceux de ces volcans dont l'action a précédé la dernière catastrophe de la terre, et sur ceux qui n'ont existé qu'après ce terrible événement; sur la place des véritables foyers des volcans; sur la nature des matières qui produisent les phénomènes volcaniques, au-dessous même des granites, que l'on a regardés comme primordiaux, et qui font partie de ce qu'il appelle la *croûte consolidée du globe*; sur la *fluidité pâteuse*, qu'il attribue à cette source intarissable des volcans, dont les oscillations propagent, selon lui, les secousses des tremblemens de terre, et que les fluides élastiques peuvent soulever avec violence; sur cette même fluidité particulière qu'ont dû présenter, lors de leur éruption, les laves compactes, lesquelles ne lui paroissent pas avoir éprouvé de vitrification proprement dite; sur la cause de la configuration régulière de plusieurs de ces laves; sur la construction des grandes élévations de l'intérieur de la France, qui, composées de couches presque horizontales, sont arrondies dans leur contour, et sur celle des Alpes hérissées de pics, et formées

par la réunion de feuillets verticaux de près de trois mille mètres ; sur l'existence de véritables bancs dans tous les granites ; sur un immense amas de matières calcaires secondaires, qui, charriées du nord et du levant, ont été arrêtées par les Alpes, se sont étendues contre leurs revers septentrionaux et orientaux, dont elles ont adouci les pentes générales, et les ont recouverts comme un vaste manteau, jusqu'à une hauteur de 3400 mètres ; sur les observations qu'exige maintenant la géologie, et dont il termine l'énumération par ces paroles : *Dieu sait si ma vie suffira pour toutes les recherches que je médite.*

Quelque tems après, Dolomieu venait de commencer sur la minéralogie un ouvrage très-étendu, qui devait faire partie de l'*Encyclopédie méthodique*, lorsque le vainqueur de Lodi et d'Arcole entreprit cette mémorable expédition d'Égypte, dont la politique, le commerce et la philosophie, avaient inspiré le hardi projet. Les sciences et les arts devaient répandre tous les bienfaits de la civilisation moderne, sur cette contrée fameuse, à laquelle l'Europe et l'Afrique ont dû une si grande partie de leurs premiers progrès vers les lumières. Une cohorte sacrée de savans et d'artistes, accompagne l'armée. Dolomieu est nommé pour partir avec eux. La flotte française arrive devant Malte.

Dolomieu, qui avait ignoré que l'expédition commencerait par la prise de cette île, se renferme, profondément affligé, dans le bâtiment qui l'avait amené. Le grand-maître s'empresse de le demander pour un des pacificateurs. Le général en chef le choisit. Il va porter à ses anciens confrères les propositions du chef de l'armée. Malte cède aux Français. Dolomieu, attentif envers tous les chevaliers, et sur-tout à l'égard de ceux qui, dans le tems où des dissensions intestines avaient agité l'Ordre, lui avaient été le plus vivement opposés, se conduit avec tant de générosité et de délicatesse, qu'un grand-officier Maltais, qui s'était montré son plus ardent antagoniste (le Bailli de Loras), lui déclare avec une loyauté digne de tous les deux, qu'il se reprocherait toute sa vie d'avoir été injuste envers lui.

Cependant on arrive sur les côtes d'Égypte. Tout se soumet ou se disperse devant le génie de la victoire. Dolomieu visite Alexandrie, le Delta, le Caire, les Pyramides, une partie des montagnes qui bordent la longue vallée du Nil. Il voudrait parcourir toutes les chaînes qu'elles forment, examiner toute cette partie du bassin de la Méditerranée, qu'il voit pour la première fois, pénétrer jusqu'aux rives de la mer d'Arabie, remonter au-dessus des cataractes, s'enfoncer dans les sables de la Libie. Les circons-

tances s'y opposent. Sa santé se déränge. Il est obligé de repasser en Europe.

Dès le lendemain de son départ d'Alexandrie, le vent devint impétueux ; l'eau entra dans le bâtiment avec violence ; on jeta à la mer tout ce dont on put débarrasser le vaisseau ; on fit des efforts extraordinaires : Dolomieu ne cessa de donner à ses compagnons l'exemple de l'intrépidité ; mais l'épuisement des forces, et un découragement absolu, firent cesser le travail. On allait abattre les mâts, et s'abandonner à l'orage, lorsqu'un vieux patron Napolitain proposa de répandre autour du bâtiment du biscuit pilé et de la paille hachée. Cet expédient, qui parut d'abord ridicule, réussit néanmoins. Les voies d'eau furent fermées par ces fétus qu'entraînèrent les filets du fluide qui se précipitait dans le bâtiment. On renouvela cette ressource inattendue aussi souvent qu'on put l'employer. Le vaisseau échappa à la submersion ; et après avoir été agité par des vents affreux pendant près de huit jours, il fut poussé par la tempête dans le golfe de Tarente, et entra dans le port au moment où il allait s'entr'ouvrir.

Le lendemain, un matelot mourut de la peste. Mais un danger plus grand menaçait les Français.

Depuis trois jours, la sanglante contre-révo-

lution de la Calabre avait commencé. Les Français furent faits prisonniers, mis à terre, et conduits, au milieu des cris de mort d'une multitude féroce, dans un cachot, où Dolomieu, le jeune minéralogiste Cordier, son compagnon fidèle, le général Dumas et le général Manscour, furent entassés avec cinquante-trois de leurs compatriotes.

Plusieurs fois la populace de Tarente se rassembla pour immoler les Français naufragés : toujours elle fut contenue par un émigré Corse, nommé *Buca Campo*, qui, digne, par son héroïsme, d'une meilleure cause, ne cessa de risquer sa vie pour sauver celle des Français.

Dix-huit jours après, on annonça l'arrivée des légions républicaines triomphantes. Les prisonniers Français furent transférés dans une maison spacieuse, où on chercha à leur faire oublier les mauvais traitemens qu'ils avaient éprouvés. Mais nos troupes ayant été rapelées du royaume de Naples, le danger des prisonniers fut plus grand que jamais. Dolomieu cependant faisait des extraits de Pline, pour un ouvrage qu'il préparait sur les pierres des monumens antiques, s'entretenait d'histoire naturelle avec ses compagnons d'infortune, rappelait le souvenir des amis qu'il avait laissés dans sa patrie, lorsque les prisonniers furent embar-

qués pour la Sicile, d'où on devait les renvoyer en France. On les dépouilla de ce qu'ils possédaient : Dolomieu perdit ses collections et ses manuscrits ; et trois jours après l'arrivée des Français à Messine, il apprit qu'il venait d'être dénoncé.

Le souvenir des anciennes divisions qui avaient régné dans l'Ordre de Malthe, n'était pas éteint dans tous les cœurs. De profonds ressentimens, que ces troubles avaient fait naître, venaient d'être réveillés par tout ce que peuvent produire de prévention, d'aversion et de haine, les événemens d'une grande révolution, les opinions froissées, les préjugés blessés, l'amour-propre irrité, les fortunes détruites, la puissance renversée, et le délire politique porté au plus haut degré.

Par un aveuglement déplorable, Dolomieu devait être la victime de ces passions ardentes, insensées et terribles. Il pressentit aisément tout ce qui l'attendait.

Le péril devenait à chaque instant plus pressant. Un petit vaisseau maltais était auprès de celui dans lequel les Français étaient encore retenus. Dolomieu pouvait, par le moyen de ce bâtiment, espérer de se sauver ; mais si la sentinelle résistait, il fallait lui ôter la vie. Dolomieu ne voulut pas de son salut à ce prix.

Il confia à son courageux élève, des lettres pour ses amis, lui remit pour eux, des observations précieuses sur le niveau de la Méditerranée, qu'il rédigea avec autant de tranquillité, que si ses jours avaient été les plus prospères, lui recommanda sa mémoire, serra dans ses bras les Français dont il alloit être séparé, s'efforça d'adoucir leur peine, et, sans ostentation ni faiblesse, se livra aux satellites envoyés pour l'arracher à ses compatriotes, qui frémissaient de rage de ne pouvoir le délivrer.

On le précipita dans un cachot éclairé par une seule ouverture, que, par une précaution barbare, on fermait toutes les nuits. Là, il fut privé de toute consolation; là, un geôlier inflexible cherchait, en lui annonçant les nouvelles les plus absurdes sur l'état de la République, à lui enlever même l'espérance. Là, il était forcé de passer une grande partie de ses longs jours et de ses longues nuits, à s'agiter en tout sens, et à secouer avec violence les haillons qui lui restaient encore, pour donner à l'air un mouvement qui l'empêchât de cesser d'entretenir sa respiration.

Cependant le jeune Cordier avait revu la France avec les lettres de Dolomieu. A l'instant, la nouvelle de ses malheurs se répand

dans la République, et retentit dans toute l'Europe. L'Institut national le réclame avec force. Le Gouvernement Français redemande un citoyen qui honore son pays. La Société royale de Londres, et son célèbre président, devenu maintenant notre confrère, joignent à nos vœux l'intervention la plus pressante. Les savans de l'Europe invoquent en sa faveur, et la justice, et l'humanité, et la gloire des lettres. Des Danois écrivent à leurs correspondans de tenir des fonds à sa disposition. Un Anglais établi à Messine (M. Predbend), lui voue les soins les plus généreux. M. d'Azara, cet illustre ami des sciences et des arts, que l'attachement le plus tendre unissait à lui depuis un très-grand nombre d'années, seconde par tous les efforts de son zèle, ceux que ne cessent de renouveler les parens de Dolomieu. Le Roi d'Espagne écrit deux fois pour lui. Ses fers cependant ne sont pas brisés ; il ignore même si son affreuse destinée est connue de ceux qu'il aime le plus.

Pendant ces vaines tentatives, le vénérable Daubenton termine sa carrière. La place qu'il occupait dans le Muséum d'Histoire naturelle, devait être donnée au plus digne. Deux noms étaient prononcés par la voix publique ; celui de *Haiiy* et celui de *Dolomieu*. Dans toute autre circonstance, les professeurs du Muséum au-

raient hésité dans leur choix. Mais Dolomieu était captif. Il fut nommé par les professeurs.

Peu de jours après éclata un de ces événements qui décident du sort des empires. L'admirable et rapide campagne terminée par la victoire de Marengo, affermit la République sur sa base, et régla les destins de l'Europe. Bonaparte donne la paix à Naples ; et la première obligation imposée par ce traité, dont la philosophie conservera le souvenir, fut la délivrance de Dolomieu. Son retour au milieu de ses proches, de ses confrères, de ses amis, fut une sorte de triomphe littéraire.

A peine arrivé dans le Muséum d'Histoire naturelle, il y donna un cours de *Philosophie minéralogique*. Sa voix se fit entendre du haut de la chaire de Daubenton. Mais bientôt il nous quitta pour aller de nouveau visiter ces hautes Alpes, qu'il nommoit *ses chères montagnes*.

Il fit ce dernier voyage accompagné d'un savant Danois, M. Néergaard, qui en a publié l'intéressante relation, et de l'estimable préfet du Léman, le Cit. d'Eymar.

Il vit les plus hauts sommets des environs du Saint-Bernard, l'endroit fameux par le passage d'un second Annibal, les monts Gemmi, la belle route que le Gouvernement Français a

fait tracer au travers du Simplon, la vallée du Tessin, les gorges de Dissentis, celles d'Urseren, le val de la Reuss, et les glaciers des monts Geisner.

Non loin de là parurent à ses yeux les montagnes secondaires. En abandonnant les monts primitifs, Dolomieu, comme frappé d'un presentiment secret, les considéra long-temps, se retourna plusieurs fois, et leur dit un long et triste adieu.

Il revint à Lyon par Lucerne, les glaciers de Grindelwald, Genève, les terres de ses pères, où il reçut un accueil si touchant de ceux avec lesquels il avait passé son enfance; et il se hâta de partir pour Châteauneuf, où l'attendaient une sœur chérie, et un beau-frère digne de seconder ses travaux par ses connaissances en minéralogie, ainsi que par la formation d'une des plus belles collections de substances minérales.

Là, il roula de nouveau dans sa pensée, le vaste dessein qu'il avait formé. Il voulait ajouter à toutes ses recherches deux grands voyages, l'un en Allemagne, pour lequel le célèbre Werner et d'autres minéralogistes habiles devaient venir au-devant de lui, et l'autre en Danemarck, en Norwège et en Suède. Il aurait

ensuite publié l'ouvrage qu'il avait médité sur la *Philosophie minéralogique*, dans sa prison de Messine, et dont il venait de faire imprimer un fragment, intitulé : *De l'espèce minéralogique*.

Ce fragment est un monument précieux de son génie et de ses malheurs. Il a été écrit dans son cachot de Sicile, sur les marges de quelques livres qu'on lui avait laissés. Le noir de fumée de sa lampe, délayé dans de l'eau, lui avait servi d'encre. Sa plume avait été un os péniblement usé contre une pierre.

C'est dans ce fragment qu'il montre combien le défaut de règle constante dans la fixation des espèces minérales, a nui aux progrès de la minéralogie; qu'il propose de regarder la *molécule intégrante* du minéral, comme le principe auquel il faut rapporter la détermination de l'espèce; qu'il admet comme seuls caractères spécifiques, ceux qui résultent de la composition ou de la forme de cette molécule intégrante; qu'il distingue dans les différens états sous lesquels l'espèce peut se présenter, les *variétés de modification* qui naissent de la cristallisation régulière, et qui seules constituent des *individus*, les *variétés d'imperfection*, qui se rapportent aux produits de la cristallisation confuse, et qui ne constituent que des *masses*,

les *variations* qui proviennent de la présence de principes hétérogènes, lorsqu'ils ne modifient que la transparence, la couleur et l'éclat, et les *variations* qu'il appelle *souillures*, lorsque ces principes étrangers altèrent la dureté, la densité, et d'autres propriétés remarquables. Il aurait publié une méthode où cette théorie aurait dirigé la distribution et la description des espèces minérales. Il aurait élevé à un très-haut degré la science géologique. Il allait acquérir une nouvelle gloire.

Vains projets! triste condition humaine! Une maladie imprévue l'abat; et, le 7 frimaire de l'an 10, il meurt dans les bras de sa sœur, de son frère Alphonse Dolomieu, de son beau-frère de Drée, et du législateur La Métherie, le frère de son ami intime, le savant naturaliste de ce nom.

Cette nouvelle funeste répand la consternation parmi tous ceux qui vénèrent la vertu et le savoir. Et quel éloge de Dolomieu, que les regrets que sa perte a fait naître!

Mais s'il a trop peu vécu pour la science, il a assez fait pour sa renommée. Quelle partie de l'Europe méridionale ne rappelle pas ses travaux? Les Alpes et l'Etna attesteront son zèle aux siècles à venir: ils seront, pour ainsi

dire, ses monumens funéraires; et jamais le voyageur éclairé et sensible ne s'élevera sur leurs cimes, sans prononcer avec attendrissement le nom de Dolomieu.

SUR
LA PHILOSOPHIE
MINÉRALOGIQUE,
ET SUR
L'ESPÈCE MINÉRALOGIQUE,

PAR le Citoyen D. DOLOMIEU,

MEMBRE DE L'INSTITUT NATIONAL,
et un des Professeurs - Administrateurs du
Jardin des Plantes.



A PARIS,
De l'Imprimerie de BOSSANGE, MASSON et BESSON.

AN IX. [1801.]

AVANT-PROPOS.

DEPUIS long-tems mon imagination s'occupait d'un ouvrage qui auroit eu pour objet de fonder la minéralogie sur des principes mieux concertés, de déterminer plus exactement les objets de son attribution, de fixer ses vraies limites, d'indiquer tous les moyens par lesquels elle peut remplir sa destination, et enfin de discuter ses méthodes : je regrettais qu'on n'eût point encore soumis cette science à cet examen critique qui avait été si avantageux pour toutes les autres, et qu'on n'eût point cherché à introduire chez elle cette précision qui avait élevé la chimie presque au rang des sciences exactes. Mais en ne me dissimulant point la difficulté d'un pareil travail, je ne me sentais pas la force de l'entreprendre ; je n'avais pas non plus la présomption de croire que mon autorité pût suffire pour

faire excuser les réformes qui devaient diminuer l'étalage de cette science , et pour faire admettre tous les changemens qui devaient lui donner toute l'exactitude dont elle me paraissait susceptible : je me bornais donc à proposer mes opinions et mes objections dans les différens mémoires que je publiais, sans avoir cet objet précisément en vue; d'autant que cultivant la minéralogie moins pour elle-même que pour ses rapports avec la géologie , je songeais plus à recueillir des données pour résoudre les grands problèmes de l'une de ces sciences, qu'à former des méthodes pour régulariser la marche de l'autre.

Pour concentrer toutes mes idées sur ce dernier sujet, il a fallu que la plus barbare extension des droits de la guerre, ou plutôt que la plus étrange violation du droit des gens me fît subir la plus dure épreuve à laquelle un homme puisse être exposé ; il a fallu qu'un souverain abusant du malheureux événement qui m'avait fait tomber dans ses mains, et s'au-

torisant des préjugés les plus absurdes et les plus dénués de fondement, me confinât dans un cachot obscur, et m'y fît éprouver toutes les angoisses d'un isolement absolu et d'un dénuement complet. Car les sciences qui avaient répandu de l'agrément et de l'intérêt sur tout le cours de ma vie, ont pu encore me servir de soulagement au milieu de mes plus cruelles adversités; c'est par des pensées minéralogiques que j'ai su braver l'ennui qui me dévorait, lorsque séparé de la nature entière, lorsque privé de toutes les communications qui auraient pu me consoler en m'apprenant l'intérêt que l'Europe savante prenait à ma destinée, lorsqu'ignorant ce qui se passait dans le reste du monde, et ne pouvant former aucune supposition qui me fût favorable, je n'avais à contempler que les quatre murs qui m'enfermaient et qui étaient teints du sang que la difficulté de respirer me faisait vomir; c'est par les distractions que ces pensées me présentaient, que j'ai pu soutenir pen-

dant aussi long-tems mon existence, quand j'étais livré à tous les genres de besoins, et soumis aux traitemens les plus barbares. Alors, après m'être épuisé par des réflexions désespérantes, après avoir invoqué dix mille fois la dernière consolation des malheureux qu'il ne m'était pas possible de me procurer (car il n'est pas toujours facile de mourir), mon imagination semblait venir au secours de ma raison prête à s'égarer, et mettait en jeu ma mémoire pour lui rappeler les minéraux que j'avais possédé, les courses que j'avais faites pour aller à leurs recherches, les lieux qui les recelaient, etc. etc. Les réflexions que de pareils souvenirs faisaient naître suspendaient aussitôt le sentiment de mes maux : je cherchais à prolonger cette bienfaisante diversion, en songeant à la marche qu'avait tenue cette belle science capable d'inspirer autant de passion, en calculant tous les moyens de la perfectionner, de lui donner plus de précision, de lui prescrire une direction plus sûre et mieux compas-

sée; enfin, je rêvais à ce que je nomme *la Philosophie minéralogique*.

Le besoin de fixer des idées qui restaient trop vagues aussi long-tems qu'elles n'étaient que dans ma tête, me fit ensuite imaginer des moyens d'écrire : je suppléais aux plumes par des esquilles de bois que je façonnais avec un clou échappé à la recherche de mes geoliers; je suppléais à l'encre par le noir de fumée que je recueillais sur ma lampe, à laquelle l'air méphitique que je respirais permettait à peine de brûler ; je suppléais au papier par les marges et les interlignes de quelques volumes qui, je ne sais pourquoi, étaient restés en ma possession : et dès-lors les ressources de mon industrie aux prises avec la tyrannie me procuraient l'es-pèce de jouissance attachée aux difficultés vaincues. Là j'ai posé les premières bases d'un ouvrage qui, sans cette circonstance, n'aurait peut-être jamais été entrepris par moi : là j'en ai conçu tout le plan; j'aurais même avancé son exécu-

tion, si d'autres moyens eussent été à ma disposition, et si ma santé eût continué à soutenir une pareille épreuve, mais elle dut enfin y succomber.

Après que j'ai été rendu au monde; après que ceux qui me retenaient, et qui avaient résisté aux pressantes sollicitations de plusieurs Cours et aux instances de beaucoup de personnages illustres, eurent été forcés de se dessaisir de moi; après que le héros de la France eut commandé ma libération, en la faisant entrer dans un article exprès de la paix qu'il accordait au Roi de Naples, j'ai appris (non sans une vive reconnaissance) que les professeurs-administrateurs du Jardin des Plantes m'avaient, par leurs libres suffrages, associé à leurs honorables fonctions, en me donnant une place qui m'astreignait à m'occuper principalement de la minéralogie; et j'ai aussitôt saisi avec empressement cette occasion de développer les principes médités pendant ma longue captivité, en les faisant servir de base à la

partie de l'enseignement qui m'était dévolue : aussi les premières des leçons que je viens de donner ont-elles eu pour objet quelques discussions relatives à la Philosophie minéralogique.

La science que je professe est principalement fondée sur les moyens de distinguer les minéraux entr'eux, et sur leur spécification : j'ai donc voulu d'abord définir *l'espèce minéralogique*, rechercher les motifs de son institution, la considérer sous ses différens rapports; et c'est le résumé de ces leçons que je publie ici, afin de pouvoir y renvoyer dorénavant ceux qui me feront l'honneur de venir m'entendre. Je fais précéder cette dissertation sur l'espèce minéralogique de quelques mots sur les attributions que je donne à la philosophie de la science dont je traite; ils suffisent pour faire concevoir la tâche que je me suis imposée, et pour indiquer le plan que j'ai formé, lequel dans son exécution sera sûrement sujet à plusieurs modifications.

L'intérêt dont on a honoré mes malheurs, fera excuser les détails personnels dans lesquels je viens d'entrer : ils ont eu principalement pour objet de faire remarquer qu'il n'y a aucune situation dans la vie, où les sciences ne puissent être de quelque avantage, et de trouver des motifs qui réclament l'indulgence en faveur d'un travail fait dans des circonstances très-pénibles, où je n'avais que les ressources très-bornées de mon industrie, et où j'étais obligé de trouver dans ma seule mémoire tous les faits dont je voulais appuyer mes propositions ; le tems m'ayant manqué depuis lors pour remanier mon ouvrage.

SUR LA PHILOSOPHIE

MINÉRALOGIQUE.

LA Minéralogie, proprement dite, ou Oryctognosie, peut se diviser en deux sections, dont les attributions sont très-distinctes, quoique dépendantes constamment l'une de l'autre; à la première sont réservés l'étude, la recherche et l'examen de tous les produits du règne minéral, ainsi que l'emploi de tous les moyens qui tendent à les reconnaître, à les distinguer entr'eux, à les nommer et à les placer dans les espèces déterminées et dans les genres convenus : il lui appartient encore de les décrire avec exactitude et précision, et d'en faire l'assemblage pour en former des collections. Cette première section de la science peut être nommée *Minéralogie pratique*.

A la seconde section, que je nomme *Philosophie minéralogique*, appartiennent des fonctions non moins importantes; savoir, 1°. l'examen et la discussion de tous les moyens employés par la première, afin de reconnaître s'ils sont bien adaptés à leur objet; 2°. la recherche de toutes les propriétés dont les minéraux sont susceptibles, afin de les comparer entr'elles pour en déduire les caractères distinctifs et pour en former des caractères spécifiques; 3°. le droit de fixer la vraie signification de tous les

mots employés dans la science, et le soin d'adapter des termes convenables et précis pour désigner toutes les modifications des corps ; 4°. la formation des méthodes pour disposer et décrire les minéraux ; 5°. la critique de toutes les conventions proposées ou adoptées à ce sujet ; 6°. l'histoire de tout ce qui a été entrepris ou fait pour l'avancement de la science, et des causes qui ont retardé ou avancé ses progrès ; 7°. l'indication de tout ce qui peut aplanir la route du minéralogiste, favoriser ses travaux et simplifier ses recherches.

Il s'ensuit donc de cette distinction entre la minéralogie pratique et la minéralogie spéculative, ou philosophie minéralogique, que la première est entièrement consacrée à rassembler toutes les richesses du règne minéral et à en faire l'inventaire ; pendant que la seconde examine cet inventaire pour reconnaître s'il n'y a pas des doubles emplois, et pour découvrir les non-valeurs, et pour savoir si tout y est bien apprécié. L'une fait la récolte, l'autre veille à ce que les produits en soient placés avec ordre : l'une s'occupe moins des généralités que des particularités, plus des faits que des théories ; l'autre ne descend jusqu'aux moindres particularités que pour en déduire des généralités, et elle cherche principalement à étendre le règne de la méthode, en lui assujétissant non-seulement tous les minéraux,

mais encore et la langue qui en traite , et les descriptions qui en transmettent la connaissance en suppléant à leur présence.

Excepté Bergmann , qui dans son petit ouvrage, intitulé, *Meditationes de systemate fossilium naturali* , a traité formellement de la méthode minéralogique , mais très-sommairement , je ne connais aucun auteur qui se soit occupé expressément de la philosophie de cette science. S'ils ont travaillé pour elle , c'est indirectement , c'est implicitement , c'est sans la double intention de la saisir dans son ensemble et de l'examiner dans tous ses détails. Cependant , un assez grand nombre de savans , qui se sont principalement exercés sur la minéralogie pratique , ont beaucoup contribué , par leurs méditations , aux progrès de la méthode : ils ont travaillé , avec plus ou moins de succès , à débrouiller le chaos qui résultait de l'assemblage inordonné de tous les produits du règne minéral , soit en simplifiant ses distributions , soit en rectifiant des erreurs , soit en proposant une marche plus conséquente avec les principes admis. Mais il faut avouer aussi que parmi ceux qui , sous le nom de systèmes minéralogiques , ont publié des compilations indigestes , il en est beaucoup qui ne se doutaient pas même des conditions d'une bonne méthode , qui ne les avaient jamais discutées dans leurs pensées , et qui ont cru qu'il ne s'agissait que d'arranger des

mots à côté les uns des autres avec une apparence d'ordre. Ils ont pris leurs plans dans quelques auteurs illustres, tels que Cronstedt ou Wallerius, et ils ont cru que pour se rendre originaux, il suffisait d'introduire quelques changemens inconséquens et quelques transpositions insignifiantes d'un genre dans un autre. La facilité de pareils enfantemens les a multipliés; et dans toutes les langues on a vu paraître de nouveaux systèmes de minéralogie, dans lesquels il n'y avait de nouveau que les noms des auteurs. En vain chercherait-on un peu de cette philosophie qui nous occupe, dans la plupart de leurs ouvrages; on n'y trouve que le travail d'écoliers qui font péniblement des traductions et des amplifications.

Mais il est à remarquer que le système minéralogique de Linnæus, tout singulier, tout bizarre qu'il nous paraît, a peut-être, plus qu'aucun autre, de cette philosophie minéralogique qui doit éclairer la marche de la science. On y reconnaît le grand maître de la méthode, qui a su fixer les bases des bonnes distributions dans les règnes organisés; et quoiqu'il ne soit pas arrivé à connaître le principe sur lequel devaient être instituées les espèces minéralogiques, cependant, on voit que peu satisfait de toutes les conventions d'après lesquelles on voulait les établir, il sentait qu'il devait exister un principe simple, unique, d'une fécondité

infinie , propre à remplir toutes les indications et à s'adapter à toutes les circonstances. Dans les recherches qu'il en a faites , il a pu se méprendre , mais il en a connu toute l'importance , et il a consigné dans ses erreurs mêmes son pressentiment des plus importantes vérités.

L'ouvrage de Romé de Lille a ouvert une nouvelle carrière , en présentant de nouvelles considérations aux minéralogistes , et en donnant à la science une impulsion et une direction qu'elle n'avait point eue avant lui : la philosophie minéralogique a eu dès-lors des points fixes auxquels elle pouvait rattacher quelques-uns des fils du tissu qu'elle voulait former , mais elle n'a été complètement satisfaite que lorsqu'un homme ingénieux est venu reprendre , sous base , l'édifice élevé par Romé de Lille , et lui a consacré les efforts de sa sagacité , en soumettant aux calculs de la géométrie des principes saisis presque par hasard : alors ce qui n'était qu'entrevu est devenu évident ; beaucoup d'hypothèses ont acquis de la certitude , et on a vu peu-à-peu disparaître toutes les objections faites contre le nouvel ordre de choses qu'introduisait dans la minéralogie cette précision géométrique. Pour se convaincre de l'heureuse révolution que ce savant a opérée dans la science , il n'y a qu'à comparer les collections les plus fameuses , faites il y a vingt ans , avec celles qui existent aujourd'hui. Les trois quarts

des morceaux de celles-là ne mériteraient pas maintenant une place dans le cabinet du moindre écolier. Le monde savant attend avec impatience l'ouvrage sur la minéralogie, que cet homme illustre travaille depuis long-tems, lequel doit compléter sa gloire et prouver incontestablement le succès de sa méthode.

D'autre part, M. Werner a paru en Allemagne, et bientôt son nom a retenti jusqu'en France, pour annoncer qu'il devait aussi être placé au nombre des fondateurs de la science minéralogique; sa grande réputation, les élèves illustres qu'il a formés, les prosélites qu'il a faits dans toutes les provinces de l'empire minéralogique, éloignent la critique et dispensent d'un plus grand éloge. Il me suffira de dire qu'il n'est aucun savant qui ait autant fait pour la philosophie minéralogique, puisqu'il a appliqué des expressions d'une signification déterminée à toutes les modifications des minéraux, qu'il a introduit des sortes de procédés analytiques pour la recherche de toutes leurs propriétés et pour la découverte de tous leurs caractères, qu'il a développé un grand nombre de ressources pour la détermination des espèces, qu'il a prescrit une marche réglée pour les descriptions, et qu'il a circonscrit la science dans des limites plus précises.

Cependant, ayant adopté un plan qui n'est pas celui de M. Werner, ma marche ne peut pas

pas être la même que celle de cet homme célèbre ; et nous devons assez souvent différer , lorsque nous traiterons les mêmes sujets : par exemple , il rapporte tout aux caractères extérieurs , moi à des causes caractérisantes : il dérive tout de l'usage des sens , moi je rapporte tout à certaines grandes propriétés des corps , et les sens ne me servant que d'instrumens pour en recevoir l'impression , je les aide par tous les moyens possibles. Quoique notre but à tous deux soit bien le même , la connaissance intime des minéraux , nous y tendons par des voies différentes. D'après son plan , il doit trouver toutes ses ressources dans le cercle étroit où il s'est volontairement enfermé , et où il ne prend en considération que ce qui est naturellement évident et sensible ; moi je multiplie les miennes en prenant des secours de tout ce qui est à ma portée , et en n'employant les petites particularités dont il fait le plus d'usage , que lorsque tous les autres moyens me manquent.

Néanmoins , toutes les fois que je me trouve dans la route de M. Werner , je tâche de le suivre le plus long-tems qu'il m'est possible , sans m'écarter de mon objet , et je me complais à marcher à côté de lui. J'adopte la plupart de ses distinctions et de ses expressions , d'abord comme un hommage que je rends à son exactitude , ensuite pour donner plus de facilité à ceux qui voudront faire usage de l'une et de

l'autre méthode, ou qui voudront seulement les comparer entr'elles. D'ailleurs, l'acception de certains mots étant déjà admise, il est inutile de fatiguer la mémoire en les changeant sans nécessité, ce qui ne doit jamais arriver que pour être plus précis et plus méthodique.

Je terminerai cet aperçu de la philosophie minéralogique en présentant le plan que je me suis prescrit, pour satisfaire à tout ce qu'elle me semble avoir dans ses attributions.

1°. Déterminer toutes les propriétés physiques et chimiques qui peuvent être des caractères spécifians pour les minéraux, soit par leur présence, soit par leur absence, et rechercher tous les contrastes, afin que chaque caractère soit mis facilement en opposition avec un autre.

2°. Discuter la valeur de chacun de ces caractères, et indiquer les principales circonstances où ils peuvent être de quelque usage.

3°. Faire connaître les moyens par lesquels ces caractères peuvent être développés et soumis à une évaluation comparative et absolue.

4°. Désigner tous les genres d'épreuves auxquelles il faut soumettre les minéraux, pour déterminer plus précisément leur nature et tous les instrumens nécessaires à cet usage.

5°. Distinguer les modifications qui concernent les masses en général, des propriétés relatives aux espèces et à leur caractérisation.

6°. Désigner tous les mots qui doivent servir à indiquer les caractères des espèces, et les modifications des masses ; fixer leur signification ; montrer leurs usages par des applications qui servent d'exemples ; déterminer également l'acception de toutes les expressions qui ont rapport à la science en général (abstraction faite des noms propres aux substances).

7°. Faire une espèce de série méthodique pour tous ces mots, en les mettant sous une sorte de dépendance les uns des autres, afin de former une chaîne d'idées qui remonte des moindres particularités aux premières généralités, et qui réunisse les notions les plus complexes aux considérations les plus simples. Le but de pareilles séries semblables à celles qui ont été formées pour l'*Encyclopédie*, étant d'arriver à la désignation d'un petit nombre d'expressions, qui sont en quelque manière les clefs de la science.

8°. Rappeler l'influence de quelques termes sur la marche de la science minéralogique, les uns en favorisant l'ignorance par leur signification indéterminée ; les autres en mettant de la confusion par leurs différens emplois.

9°. Soumettre à un examen critique quelques-unes des idées minéralogiques anciennes et modernes, et quelques-unes des méthodes qui ont eu le plus de vogue, afin de montrer les progrès de la science et de tracer la route qu'elle a tenue.

10°. Discuter les conditions d'une bonne distribution méthodique et la possibilité d'y soumettre les minéraux , en recherchant les principes d'après lesquels on peut établir des classes, des genres et des espèces.

11°. Fixer des méthodes de descriptions, soit pour les espèces réunies à leurs variétés, soit pour les échantillons particuliers, d'après lesquelles les unes soient exactement caractérisées, et les autres peints et présentés à la pensée, avec une telle précision, que la vue de l'objet ne soit pas toujours nécessaire pour le connaître.

12°. Enfin, indiquer les différens buts que l'on peut avoir en formant des collections minéralogiques, l'ordre que l'on doit y mettre et les idées qui doivent accompagner chacun de ces objets qui y trouvent place, parce qu'ils ne peuvent y intervenir qu'autant qu'ils disent quelque chose de particulier.

SUR LA PHILOSOPHIE

MINÉRALOGIQUE,

ET

SUR L'ESPÈCE MINÉRALOGIQUE,

PAR le Citoyen DOLOMIEU, membre de
l'Institut National, et un des Professeurs-
Administrateurs du Jardin des Plantes.

§. 1. *L'espèce en général.*

(a) **Q**UEST-CE que l'espèce minéralogique ? peut-elle être instituée sur un principe unique et toujours uniforme dans toutes les classes ? quels sont les principaux rapports sous lesquels elle peut être considérée ? Tel est l'objet de la discussion dans laquelle nous allons entrer ; mais avant de l'entamer, il faut dire dans quelle acception est employée ordinairement l'expression *espèce*, appliquée à la minéralogie.

(b) Si on considère l'espèce minéralogique comme un individu qui s'identifie toutes ses variétés, elle peut avoir pour définition celle d'un être qui diffère de tous les autres par une ou plusieurs *propriétés essentielles* ; mais si l'espèce est considérée comme une collection d'êtres distincts entre eux, elle est alors un

assemblage de minéraux , qui se comportent d'une même manière , et produisent de semblables effets dans des circonstances déterminées , qui diffèrent des autres minéraux par une ou plusieurs *propriétés essentielles* , et qui ne contrastent entre eux que par des particularités peu importantes.

(c) Il s'agit donc de connaître ces propriétés essentielles , nécessaires , pour instituer l'espèce minéralogique ; il importe d'abord de savoir précisément d'où elles dérivent , et comment elles se découvrent ; il faut déterminer quels doivent être ces attributs communs à un nombre plus ou moins grand de minéraux , venant de divers pays , portant souvent différentes livrées , se trouvant dans différens états , et présentant quelquefois , par leur aspect , bien plus de dissemblance que de ressemblance. Il faut établir des données , d'après lesquelles on puisse constater invariablement l'identité de l'espèce au milieu de tant de modifications diverses , dont le même minéral est susceptible ; il faut enfin décider ce qui doit rallier à l'espèce toutes ses variétés : car comment serait-il possible de fonder , avec quelque solidité , des espèces parmi les minéraux , si on ne convient pas d'avance des principes sur lesquels on doit les établir ?

(d) Il paraît cependant que la recherche de cette première base , si nécessaire à toute bonne classification , a peu occupé les minéralogistes , soit qu'ils désespérassent de trouver ce principe unique , qui devait résoudre toutes les difficultés , et qui devait leur fournir un tel nombre de conséquences , qu'elles pussent s'adapter à

tous les cas , soit qu'ils n'en sentissent pas l'importance. Il est vrai aussi qu'il y a bien peu de systèmes pour la distribution des minéraux , dans lesquels on découvre cet esprit de méthode , qui juge la valeur et l'importance de tous les rapports , qui saisisse les contrastes aussitôt que les ressemblances , qui distingue les modifications casuelles des propriétés essentielles , qui s'abstienne de l'inconvénient d'établir des relations de convention entre des êtres que la Nature fait contraster par des oppositions réelles , et qui évite une route qui le mettrait dans la nécessité de séparer , par une suite de quelques autres conventions , des êtres qui jouissent en commun des propriétés les plus importantes.

(e) En portant un coup-d'œil sur la plupart des répartitions qui ont été faites parmi les produits du règne minéral , on serait tenté de croire que toutes les divisions qui les partagent , en genres et en espèces , ont été plutôt tracées par la main du hasard , que dirigées par une réflexion éclairée. On n'y retrouve aucun principe , on n'y reconnaît aucune règle , et on y rechercherait en vain le plan général qui a décidé la spécification. On est même étonné de voir qu'aucun auteur systématique n'ait donné la définition de l'espèce minéralogique , et n'ait annoncé d'avance les motifs ou naturels ou de convention , d'après lesquels il prétendait l'instituer. Il semblerait que le naturaliste , qui s'est trouvé engagé dans l'espèce de dédale construit avec tous les produits du règne minéral , n'ayant trouvé aucun fil qui pût diriger ses pas au milieu de ces innombrables contours , ait trouvé plus

facile d'en forcer l'enceinte que d'en rechercher les issues naturelles, et qu'il ait craint ensuite de fournir les lumières qui pourraient éclairer la route incertaine qu'il avait tenue.

(f) Dans la plupart des minéralogies, la création des espèces a presque toujours été déterminée par les particularités les plus casuelles, par les modifications les moins importantes, par des propriétés nullement essentielles, et par des circonstances purement accessoires. Les distinctions déduites des disparates les plus légères, y suffisent pour fixer les limites qui doivent séparer les minéraux, et les ressemblances les plus équivoques, pour former des assimilations entre eux, pendant que les analogies les plus frappantes ont échappé à toute considération. Toutes ces erreurs de méthode, qui ont influé si long-tems sur les progrès de la minéralogie, proviennent principalement de ce qu'on a presque toujours sacrifié l'institution des espèces à celle des genres, et de n'avoir pas assez senti que toutes les sciences naturelles dépendent d'une bonne spécification; qu'elles pourraient exister et même fleurir sans l'échafaudage compliqué des distributions méthodiques, mais qu'aucune d'elles ne peut être fondée que sur la connaissance la plus exacte des espèces, sur la découverte de toutes leurs propriétés, et sur la recherche de tous leurs caractères distinctifs.

(g) Il serait sans doute instructif de fixer, pour quelques instans, son attention sur les raisons qui ont engagé les différens minéralogistes à instituer les espèces dont ils ont garni leurs genres; mais laissant à l'écart les ouvrages

les moins fameux, contentons-nous, pour le moment, de jeter un simple regard sur deux de ceux qui ont acquis et même mérité le plus de réputation, ouvrons donc Wallerius; nous remarquerons d'abord, que la création des espèces n'a été assujétie à aucune unité de principes, à aucun plan déterminé; que dans chaque genre, l'institution des espèces se fait par des motifs différens, et rarement nous verrons un caractère vraiment essentiel présider à cette sorte de répartition. Ne nous arrêtons pas même à la classe des terres, fondée elle-même sur un caractère extrinsèque, et dans laquelle le genre argile comprend dix-huit espèces, dont les huit premières sont caractérisées et distinguées entre elles par les accidens de leur desséchement, et passons tout de suite à la classe des pierres *lapides*. Nous y verrons que dans le premier genre du premier ordre, qui a pour titre, *calcareus rudis, seu vulgaris*, les espèces dérivent de la contexture: dans le second genre *marmor*, elles dépendent des couleurs: dans le troisième genre *spathum*, chacune d'elles dérive d'un motif différent; mais le caractère qui les distingue entr'elles, dépend toujours d'une casualité. Dans l'ordre des vitrifiables, le premier genre *cos* doit ses dix espèces différentes à la diversité que présente la grosseur des grains, et à quelques particularités de la conglutination; le second genre, *spathum scintillans*, distingue les trois espèces qu'il renferme, par les épithètes *opacum, diaphanum* et *crystallisatum*; le troisième genre, *quartzum*, établit ses deux premières espèces sur l'aspect *facies*, et chacune des huit autres est fondée

sur des dissemblances déduites ou de la couleur, ou de la transparence, ou de la régularité de la forme, ou du groupement; dans le quatrième genre, *gemmae*, ce sont les seules couleurs qui décident des espèces, etc. etc.; et sans porter plus loin cet examen, qui pourrait devenir fastidieux, il suffit de dire, que dans toutes les classes et dans tous les genres, les espèces sont fondées sur des caractères tout aussi équivoques que ceux qui viennent d'être cités.

(*h*) Le catalogue *Raab*, dernier ouvrage de M. de Born, nous présentera, relativement à la spécification, la même incertitude dans les principes. Le premier genre *quartz*, a trois espèces, instituées sur les formes indéterminées, régulières et imitatives; dans le second genre *gemmes*, les espèces sont fondées sur la couleur; dans le genre *agate*, elles dérivent des proportions de l'argile, unie à la silice; dans le genre *jaspé*, de la finesse de la pâte; dans le genre *silex*, des produits de l'analyse chimique; dans les deux genres *feldspath* et *grenat*, les masses informes instituent une espèce, et les masses régulières en instituent une autre; dans le genre *schorll*, la première espèce se distingue de toutes les autres par la seule particularité d'être cristallisée; les deux autres, par deux modifications de texture, la fibreuse et la feuilletée, etc. etc. etc.

(*i*) Cependant, les deux Auteurs que je viens de citer, et que j'ai voulu prendre parmi les morts, pour ne blesser aucun amour-propre, sont modernes; ils étaient au nombre des savans du premier ordre; ils ont, d'autre part, beaucoup contribué aux progrès de la science, et

ils avaient une extrême pratique des minéraux. En recherchant la cause qui a fait méconnaître, à ces deux hommes illustres, la vraie espèce minéralogique, et qui les a égarés quand ils ont voulu fonder leurs espèces de convention, j'ai cru la trouver dans le plan défectueux de leur distribution méthodique, lequel les a ensuite forcés, sans qu'ils s'en aperçussent, à élever presque toujours les espèces au rang des genres, et quelquefois les a obligés de les reléguer parmi les variétés. Cette erreur de méthode, commune à presque tous les minéralogistes, provient de ce qu'ils ont pris une marche inverse de celle qu'ils auraient dû suivre.

(*k*) Quand on a un très-grand nombre d'objets divers à réduire dans un ordre systématique, il semble que la méthode la plus naturelle, comme la plus sûre, devrait être de commencer par les diviser en différens tas, afin de séparer d'abord ceux qui présentent les dissemblances les plus frappantes, et de réunir, sous un même point de vue, ceux qui ont les rapports les plus apparens; et ensuite de renouveler, sur chacune de ces premières répartitions, dites *classes*, l'opération faite sur la totalité, en fondant toujours les partages sur des dissemblances qui deviennent de moins en moins importantes, à mesure que les partages se multiplient, et de poursuivre les sous-divisions, jusqu'à ce que les êtres qui se trouvent ensemble, se ressemblent tellement qu'on doive les regarder comme d'une même espèce. Eh bien! cette opération de l'esprit, dont la conduite paraît si conforme à la nature des choses, a cependant causé presque toutes les erreurs qui se trouvent dans les

méthodes minéralogiques, et a plus qu'aucune autre cause contribué à faire méconnaître les vraies espèces ou les signes qui les distinguent.

(*l*) Car c'est en voulant ainsi former des classes, et dans chaque classe introduire des familles, puis dans celles-ci instituer des genres, sans prévoir comment on garnissait chacune de ces répartitions, qu'il s'est trouvé des classes qui ne se prêtaient pas à ces nombreuses subdivisions; et alors, en voulant soutenir un échafaudage qui paraissait méthodique, parce qu'il était symétrique, il a fallu quelquefois élever de simples espèces au rang de chefs de famille, prendre les genres parmi les variétés, et trouver les espèces parmi les sous-variétés; pendant que dans d'autres familles, les vraies espèces n'ont pu elles-mêmes trouver place que parmi des variétés: telle est l'espèce calcaire qui acquiert, de cette manière, une telle importance, que dans Wallerius, elle forme à elle seule la moitié du premier ordre de la seconde classe, en se subdivisant en trois genres, qui produisent entr'eux dix-sept espèces, pendant que, dans l'ordre des gemmes, les jargons et les hyacintes ne peuvent se placer que parmi les variétés de la topase.

(*m*) Une autre cause des erreurs de la minéralogie, c'est d'avoir confondu la masse avec l'espèce, et d'avoir regardé toutes les masses comme des individus qui portaient toujours en eux-mêmes tout ce qui était nécessaire pour les caractériser; c'est de les avoir considérées comme des êtres essentiellement distincts entre eux, aussitôt qu'elles présentaient quelques dissemblances, soit dans leur manière d'être

conformées, soit dans leur situation, soit dans les circonstances de leur formation. Tout comme dans les règnes organiques, où chaque individu représente l'espèce à laquelle il appartient, par ses attributs les plus essentiels, on a cru qu'il devait en être de même dans le règne minéral.

(n) La méprise qui faisait de chaque masse un individu, a fait créer autant d'espèces différentes qu'il pourrait y avoir de variations et de modifications apparentes dans les masses diverses ; dès-lors, non-seulement les couleurs diverses ont pu instituer des espèces distinctes, mais encore les degrés de transparence, tous les jeux de lumière, les moindres dissemblances dans l'aspect et dans le volume, toutes les particularités qui dérivent de la cohésion ; et en général, il n'est presque aucun caractère extérieur, soit intrinsèque, soit extrinsèque, qui n'ait eu le droit à lui seul de créer des espèces. On se prêtait avec d'autant plus de complaisance à cette multiplication inordonnée, qui semblait seconder la fécondité de la Nature, qu'il ne fallait ni recherches ni expériences pour acquérir un titre de paternité sur ces espèces bien ou mal fondées, lequel donnait ensuite droit de figurer dans les synonymies, et que la science paraissait s'enrichir par l'enfantement de tous ces avortons (1).

(1) Buffon a fait le même reproche à ceux qui se sont occupés de la zoologie. » Nos nomenclateurs modernes, dit-il, paraissent s'être beaucoup moins soucié de restreindre et réduire au juste le nombre des espèces, ce qui néanmoins est le vrai but du travail du naturaliste, que de les multiplier, chose bien moins difficile, et par laquelle

(o) Si l'ignorance confond tout, si elle ne remarque rien, la demi-science donne dans un excès opposé, en poussant les distinctions jusqu'à l'infini, parce qu'il est plus aisé de saisir les plus légères dissemblances, que de découvrir les rapports plus essentiels; mais la vraie science n'admet les distinctions et les relations qu'après les avoir mûrement discutées, qu'après avoir reconnu d'où elles proviennent, et jugé de leur degré d'importance. Aussi lorsqu'elle a dû soumettre à un examen, dirigé par la saine critique, les nombreuses espèces dont la minéralogie faisait tant d'étalage; elle a dû y faire de si nombreuses réformes, que toutes les découvertes modernes, quelque fréquentes qu'elles aient

» on brille à peu de frais aux yeux des ignorans; car la
 » réduction des espèces suppose beaucoup de connaissances,
 » de réflexions et de comparaisons; au lieu qu'il n'y a rien
 » de si aisé que d'en augmenter la quantité; il suffit pour
 » cela de parcourir les livres et les cabinets d'histoire natu-
 » relle, et d'admettre comme caractères spécifiques toutes
 » les différences, soit dans la grandeur, dans la forme ou
 » la couleur, et de chacune de ces différences, quelque
 » légère qu'elle soit, faire une espèce nouvelle et séparée
 » de toutes les autres; mais malheureusement, en aug-
 » mentant ainsi gratuitement le nombre nominal des es-
 » pèces, on n'a fait qu'augmenter en même tems les diffi-
 » cultés de l'histoire naturelle, dont l'obscurité ne vient
 » que de ces nuages répandus par une nomenclature arbi-
 » traire, souvent fausse, toujours particulière, et qui ne
 » saisit jamais l'ensemble des caractères, tandis que c'est
 » de la réunion de tous ces caractères, et sur-tout de la
 » différence ou de la ressemblance de la forme, de la gran-
 » deur, de la couleur, et aussi de celle du naturel et des
 » mœurs, qu'on doit conclure la diversité ou l'unité de
 » l'espèce. « (*Histoire naturelle de Buffon. Préambule*
de l'histoire des aigles.)

été, n'ont pu compenser les pertes que la science semblait faire, par les réductions auxquelles on la soumettait. Mais on pourrait, en quelque sorte, comparer ce qui est arrivé à la minéralogie, aux chances du jeu *qui perd gagne*; car jamais le règne minéral n'a autant acquis de vraie richesse, que lorsqu'en faisant l'inventaire exact de ce qui lui appartenait de plein droit, on a dépouillé la science qui s'occupe de ses produits, de toutes les superfluités sous lesquelles elle était étouffée. Il suffirait presque, pour indiquer les progrès de la minéralogie dans ces derniers tems, de présenter, non pas le tableau de ses acquisitions, mais le tableau de ses réformes. Par exemple, en 1771, Linné assigne 453 espèces au règne minéral, sans compter les espèces relatives aux pétrifications et aux jeux de la Nature. Wallerius, en 1780, n'en compte que 407, en faisant toujours la même abstraction. Bornn, en 1790, ne les porte qu'à 224. Werner, en 1794, les réduit à 183; et Haüi, en 1801, n'en élève le nombre qu'à 160 : cependant, depuis la première époque citée ici, plus de 30 espèces, bien fondées, bien caractérisées, sont venues figurer parmi les plus importantes productions du règne minéral.

(p) Ce qui a encore contribué à confondre les idées que l'on devait avoir sur les espèces minéralogiques, c'est de leur avoir associé les espèces de la géologie et beaucoup d'autres espèces instituées par des motifs également étrangers aux vues de la minéralogie; c'est de ne pas avoir remarqué que chaque science, ayant un but différent, devait y tendre par des voies particulières, que l'importance de certains objets

dépend du point de vue sous lequel on les considère, et qu'on ne peut en général entremêler des considérations trop disparates entre elles sans entraîner la plus extrême confusion. Tous les arts, par exemple, qui emploient quelques produits du règne minéral, doivent les classer d'une manière qui n'a aucun rapport avec celle du minéralogiste, et on aurait un égal tort de vouloir les soumettre à la marche d'une science qu'ils n'ont pas besoin de savoir, que de vouloir faire concorder la marche de la minéralogie avec la leur. Ainsi, pour le marbrier, tous les minéraux se divisent en deux classes, ceux utiles à sa profession, et ceux inutiles ; toutes les masses sont pour lui ou polissables ou impolissables ; les premières doivent se subdiviser en dures et tendres : le porphyre et l'agate doivent être pour lui du même genre : il ne doit voir dans l'albâtre et la serpentine que des pierres également faciles à travailler : les couleurs instituent ses espèces, et il serait aussi inutile de vouloir lui persuader que la serpentine n'est pas un marbre vert que de l'admettre, par rapport à lui, dans le genre des marbres, comme on l'a presque toujours fait pour celle qui porte le nom de vert-antique ; ce n'est même que par rapport aux marbriers qu'on a fait un genre particulier des pierres calcaires susceptibles du poli, car l'art du chauffournier suffisait pour apprendre que cette propriété ne les empêchait pas de se calciner, ce qui était le vrai caractère de l'espèce, dont elles ne sont que des variétés.

(q) L'incertitude des principes qui devaient servir à établir les espèces minéralogiques a fait

fait dire à quelques naturalistes que la minéralogie ne pouvait point avoir d'espèces proprement dites ; et d'après cette supposition, ils ont proposé de substituer le mot *sorte* à celui d'*espèce*, pour désigner les minéraux qui paraissent avoir une existence particulière, prétendant d'ailleurs que l'espèce ne pouvait réellement exister que parmi les êtres qui ont la faculté de produire d'autres êtres semblables à eux ; c'est ce qui ne peut s'entendre que des êtres organisés.

(*r*) Sans doute la définition de l'espèce organisée ne peut pas s'appliquer aux produits du règne minéral, puisqu'ils n'ont avec ceux des autres règnes aucun rapport dans leur manière de se former et d'augmenter leur volume. Mais est-il bien vrai que la qualification *espèce* ne puisse être accordée qu'à cette seule condition ? Cet arrêt, prononcé par des naturalistes qui fixaient leur principale attention sur les produits de l'organisation, et qui avaient eux-mêmes tant de peine à déterminer leur spécification, doit-il assujétir le minéralogiste et lui faire désespérer de trouver des motifs suffisans pour être autorisé à affecter cette dénomination à l'assemblage de quelques minéraux ? Sans vouloir approfondir davantage cette discussion, qui se réduirait d'ailleurs à une dispute de mots, et m'en tenant à l'acception ordinaire, je m'empresserai de répondre à ces questions avant même d'avoir donné un plus grand développement à mes idées, et je dirai sans hésitation que la minéralogie a de vraies espèces, que la chimie et la minéralogie lui ont appris à les reconnaître, que ces espèces minéralogiques ne

se bornent pas à réunir des êtres qui n'auraient entr'eux que quelques rapports de convention, mais des êtres qui ont les conformités les plus réelles, qui ont des ressemblances imperturbables, qui diffèrent des autres par des propriétés essentielles, et qui défendent et maintiennent leur existence contre tous les efforts des procédés mécaniques. J'ajouterai même que l'espèce minéralogique peut en quelque sorte remplir la condition imposée aux espèces des êtres organisés, puisque dans elle existe la faculté de reproduire avec les mêmes élémens des êtres parfaitement semblables entr'eux, pourvu que la nature ne soit point troublée dans ses procédés, de les former de nouveau toujours sur le même modèle, lorsqu'ils se trouvent complètement défaits par une entière désagrégation; puisque cette faculté essentielle qui peut être troublée dans ses effets, qui peut être suspendue par beaucoup de circonstances, et même réduite à une entière inaction, ne peut jamais être anéantie aussi long-tems que l'espèce subsiste, et qu'elle lui est tellement inhérente qu'elle s'y conserve toujours prête à agir aussitôt que les circonstances lui deviennent favorables.

(s) Mais pour éclaircir davantage un sujet qui ne laisse pas d'avoir ses difficultés, je crois devoir le traiter avec quelque méthode et l'examiner sous différens points de vue. Je considérerai donc successivement, 1.^o l'espèce dans son existence; 2.^o l'espèce dans sa constitution; 3.^o l'espèce dans sa représentation, ses modifications et ses circonstances; 4.^o l'espèce dans ses propriétés, facultés, habitudes, prédispositions et fréquentation; 5.^o l'espèce dans ses

relations analogiques et dans ses caractères distinctifs et spécifiques ; 6.^o l'espèce dans l'ordre méthodique ; 7.^o l'espèce comparée aux espèces improprement dites ou sortes.

§. 2. *L'espèce considérée dans son existence.*

(a) IL importe d'abord de savoir qu'il y a très-peu de masses qui puissent être considérées comme des *individus* propres à représenter l'espèce, qu'elles sont infiniment rares celles qui réunissent la plupart des propriétés qui peuvent résider dans une espèce déterminée, qui en rassemblent tous les caractères distinctifs ; et nous dirons ailleurs quelles sont ces masses privilégiées. La plupart des masses doivent plutôt être considérées comme des portions d'individus dont il faut rapprocher un grand nombre avant de former un être complet ; et tout comme l'anatomiste qui va dans un charnier pour composer un squelette entier, est souvent obligé de réunir les ossemens qui ont appartenu à vingt corps différens ; ou plutôt de même qu'Appelle, pour former sa Vénus, qui devait être le type de la beauté dans le sexe féminin, a dû prendre les traits les plus parfaits épars sur un grand nombre de femmes ; le minéralogiste, qui voudrait se former la représentation sensible de l'*individu* qui figurerait pour l'espèce, serait obligé de choisir dans un très-grand nombre de masses les caractères qui lui paraîtraient les plus adaptés à l'être qu'il chercherait à représenter selon l'idée qu'il aurait pu en concevoir. Après avoir comparé entre eux un grand nombre de minéraux essentiellement de même

nature, il devrait prendre la forme dans l'un, la transparence dans un autre, la vraie couleur dans un troisième, la dureté et la pesanteur spécifique dans ceux qui lui paraissent les plus purs et d'une aggrégation plus parfaite, etc. Il se trouve forcé à ces différentes abstractions, parce que chaque masse ne possède ordinairement que quelques traits de l'individu dont il veut tracer l'image, et que celles des masses qui sembleraient pouvoir en représenter l'effigie complète, le surchargent le plus souvent de tant de difformités qu'elles le rendent presque méconnaissable. La plupart des masses, encore qu'elles soient de nature homogène, peuvent être comparées à cette feuille d'une plante quelconque présentée par le célèbre *Linné* à l'illustre *Jussieu*, et il ne fallait pas moins que l'expérience acquise par une vie entière consacrée à l'étude des végétaux, pour reconnaître l'espèce sur cette seule indication. La représentation de l'individu qui figurerait pour certaines espèces minéralogiques, serait même extrêmement difficile à déterminer, et je ne saurais, par exemple, comment colorer l'espèce dite *blende*, ni quelle forme donner à l'espèce dite *malachite*. Mais avant de songer à décorer l'espèce de ses divers attributs, il faut s'occuper de sa recherche, et découvrir où et comment elle existe.

(*b*) Le minéralogiste aurait pu hésiter encore pendant long-tems sur les principes d'après lesquels il convenait d'instituer l'espèce minéralogique, il aurait même méconnu à jamais cette base fondamentale de toute bonne classification, s'il n'eût réclamé le secours de la chimie; c'est sous l'escorte de cette dernière science qu'il a

pu pénétrer dans tous les secrets de l'intérieur des masses, et obtenir les plus importantes révélations sur leur constitution. Alors seulement il a pu savoir que parmi les minéraux il en était qui se ressemblaient, non point tant par leurs propriétés apparentes que par la nature et l'état de leurs principes constituans; que parmi eux il en était plusieurs qui résistaient à tous les moyens de décomposition, pendant que d'autres qui avaient les mêmes caractères d'homogénéité montraient, par les résultats de leurs analyses, qu'ils contenaient deux et plusieurs substances différentes. Il put dès-lors instituer deux classes, l'une pour les minéraux qui lui parurent simples, et la seconde pour ceux qui se montraient composés; mais il put apprendre en même tems que les substances diverses, extraites de ceux de la seconde classe, n'étaient pas toujours dans l'état de simple mélange, puisqu'elles ne pouvaient être séparées par aucun moyen mécanique, puisqu'elles ne cédaient qu'à des moyens chimiques, lorsqu'on employait pour les désunir les affinités d'élection. Dès-lors il fut évident que ces minéraux, bien que composés de substances diverses, contenaient cependant des *molécules intégrantes* semblables entr'elles; que les premiers élémens qui avaient concouru à la formation de ces molécules intégrantes, se trouvant enchaînés par toute la force des affinités chimiques, devaient y être dans un état de vraie *combinaison*; qu'on pouvait poursuivre les divisions et subdivisions mécaniques de ces masses composées, aussi bien que celles des masses simples, jusqu'à les réduire au volume de leurs molécules intégrantes, sans

altérer la constitution des unes et des autres, et que par conséquent il n'y avait point de différence essentielle entre les plus grosses masses de ces minéraux et leurs moindres molécules ; une autre conséquence immédiate de cette observation, fut que les proportions relatives des substances constituantes, dans les espèces composées, ne sont point un effet de la casualité, mais qu'elles doivent être déterminées par les lois qui établissent l'équilibre dans toutes les autres combinaisons chimiques, et qu'on peut appliquer à tous les minéraux essentiellement composés les principales notions que nous avons acquises sur les règles que la nature s'impose, lorsqu'elle travaille à la création des espèces diverses dans la classe des minéraux nommés *sels*. C'est donc en nous permettant de remonter jusqu'à l'origine de l'espèce minéralogique, et en nous faisant connaître comment elle est constituée, et comment elle a dû se composer, que la chimie nous a indiqué où elle existe réellement, et comment elle peut se diversifier.

(c) En résultat de toutes les recherches qui ont été faites sur la constitution des minéraux, et dont il serait inutile de suivre plus particulièrement le cours ; par suite de toutes les réflexions qu'elles font naître et de toutes les conséquences de l'analogie la plus exacte, je crois pouvoir dire que l'espèce minéralogique dépend uniquement de la constitution de la *molécule intégrante* ; que c'est de la diversité de nature dans les molécules intégrantes dites simples, pour être indécomposables, comme c'est de la diversité des substances constituantes combinées dans les molécules intégrantes composées que dérivent

toutes les espèces minéralogiques ; ou même, pour rendre cette idée plus concise, je dirai simplement que *les molécules intégrantes* sont elles-mêmes *les espèces minéralogiques*, puisque c'est de leur constitution particulière que résulte l'espèce, et que l'aggrégation et la désaggrégation ne peut pas changer leur nature ; que partout où se trouve une molécule intégrante quelconque, l'espèce minéralogique existe dans toute sa plénitude ; parce que cette existence est absolument indépendante du volume des masses, et que son institution ne saurait exiger le rassemblement d'aucun nombre déterminé de ces molécules ; que tout ce qui est étranger à la molécule intégrante est étranger à l'espèce ; que tout ce qui lui est superflu, pour n'être pas essentiel à sa composition, est superflu à l'espèce, et que l'espèce n'est parfaite que lorsque la molécule intégrante simple est réduite à la plus extrême pureté, et lorsque la molécule composée ne contient rien qui ne soit absolument nécessaire au plus exact équilibre entre toutes les substances essentielles à sa composition.

(*d*) De ce principe, dont les conséquences influent sur toutes les parties de la minéralogie, j'en déduirai d'abord qu'il ne peut y avoir d'espèce différente, qu'autant qu'il y a de constitutions diverses parmi les molécules intégrantes ; je dirai ensuite que des molécules de diverse nature rassemblées casuellement, quelle que soit l'adhérence contractée entre elles, lorsqu'elle n'est pas l'effet de la combinaison, ne peuvent point instituer des espèces particulières, à raison de leur association, et qu'elles ressemblent à cet égard à un mélange de grains

de froment et de seigle, lequel n'est point regardé comme une espèce particulière de bled, quoiqu'il porte le nom propre de *méteil*. Ainsi donc une masse, composée de plusieurs sortes de molécules intégrantes, doit être considérée comme une collection d'espèces diverses, et cette masse, dont les parties sont invisibles, ne diffère essentiellement des masses de roches composées à très-gros grains, dites *granites*, que parce que dans celles-ci les molécules intégrantes de même nature se sont cantonnées pour former des masses distinctes d'un volume appréciable, ce qui permet de reconnaître chaque espèce diverse, et que dans celles-là les molécules sont tellement promiscuées qu'elles se dérobent également à tous nos sens.

(e) Puisque j'établis l'espèce dans la molécule intégrante, il s'ensuit qu'il n'y a de propriétés essentielles que celles qui dérivent plus ou moins immédiatement de cette molécule; qu'il n'y a de caractères vraiment spécifiques que ceux qui résultent ou de sa composition ou de sa forme; ces deux sources étant les seules qui puissent fournir immédiatement et les particularités intrinsèques par lesquelles les espèces se distinguent entre elles, et les facultés dont chacune d'elles est pourvue.

(f) Car un des premiers attributs des molécules intégrantes est d'avoir une forme déterminée et constante, qui est relative à leur constitution, et qui se maintient toujours la même aussi long-tems que la molécule n'éprouve ni surcomposition ni décomposition. Cette vérité est une des plus grandes découvertes qu'ait pu faire la minéralogie, celle qui a le plus contri-

bué à ses progrès ; elle aurait mérité une hécatombe aussi bien que la découverte des rapports de l'hipoténuse avec les deux autres côtés du triangle rectangle , si dès-lors on en eût senti toute l'importance.

(g) Les molécules reçoivent de leurs formes diverses plusieurs facultés ; 1.^o la possibilité de s'approcher plus ou moins exactement à raison de l'appatissement des faces qui se présentent au contact , ce qui contribue à la diverse densité des corps ; 2.^o de se placer plus ou moins près des centres de leur attraction mutuelle , d'où naissent la dureté , la ductilité et tous les genres de résistances qu'elles opposent ensuite à leur séparation ; 3.^o leur disposition à s'arranger entre elles d'une manière symétrique et d'après certaines lois , ce qui produit les corps réguliers dont toutes les modifications sont constamment assujéties à la figure primitive de la molécule intégrante.

(h) Les calculs du géomètre (que toutes les observations du minéralogiste ont toujours confirmés) nous garantissent la stabilité de la forme assignée à chaque espèce de molécule intégrante , tout comme les lois des affinités nous garantissent la constance de sa constitution ; et ces deux circonstances importantes , bases de la minéralogie méthodique , se servent également de garantie mutuelle ; car il est évident que la constitution ne pourrait changer sans que la molécule intégrante , qui en est le premier résultat , ne s'en ressente dans sa forme ; tout comme sa forme ne peut être altérée sans qu'il ne soit arrivé quelque changement important dans sa constitution. Je le répéterai donc , tout ce qui

concerne l'espèce minéralogique, tout ce qui sert à la distinguer, tout ce qui assure son existence, dérive de ces deux sources, *forme déterminée* dans la molécule intégrante, et *constitution préfixe*.

(i) La molécule intégrante de chaque espèce ayant, comme nous l'avons dit, une constitution particulière qui lui assigne une forme invariable, et devant toutes ses propriétés à l'une et à l'autre, chaque espèce se trouve avoir des limites fixes qu'elle ne peut franchir sans cesser d'être, sans perdre son existence, pour en prendre aussitôt une autre qui a d'autres rapports et d'autres propriétés. Il n'y a donc point de nuances imperceptibles, de gradations insensibles qui servent à les unir entre elles; les barrières qui séparent les espèces, en apparence les plus voisines, exigent un espèce de saut pour aller de l'une à l'autre. Ainsi, par exemple, quoique la mine de fer, dite *noire*, ait les mêmes principes constituans que la mine de fer de l'île d'Elbe, et quoique ce ne soit que dans les proportions de l'oxygène qu'elles diffèrent, comme ces proportions leur ont été assignées par des points de saturation convenables aux circonstances de leur formation, elles suffisent pour garantir à chacune d'elles une existence absolument distincte et indépendante, pour leur assurer des formes et des propriétés particulières qui élèvent entre elles une barrière aussi forte que si leurs molécules renfermaient des principes constituans entièrement dissemblables.

(k) Sans doute qu'une molécule simple peut se composer, qu'une molécule composée peut

se simplifier, qu'une autre peut échanger quelques-uns de ses principes constituans; ainsi les métaux s'oxydent naturellement, les sulfures se décomposent, la pierre calcaire, placée à côté d'un sulfate de fer, se change en gypse: mais toutes ces transmutations ne sont pas des passages, ce sont des changemens absolus, et on se méprend communément en voyant la marche lente de ces mutations dans une masse, et en considérant cette opération progressive comme un passage d'une espèce dans une autre. Ces progrès graduels ne sont relatifs qu'à la masse, mais non à l'espèce; la molécule intégrante change de nature aussitôt que les circonstances changent les tendances et mettent en jeu d'autres affinités; l'espèce s'anéantit subitement, une autre espèce apparaît au même instant; mais cette transmutation de l'espèce, qui arrive dans une molécule, ne décide point du sort de la molécule voisine, il faut que celle-ci éprouve une opération semblable pour s'assimiler de nouveau avec la première: ce changement de nature est donc bien réellement progressif, eu égard à la totalité des molécules dont la masse est formée, quoiqu'il soit instantané relativement à l'espèce; et aussi long-tems qu'il n'est pas complet la masse ne présente pas un être intermédiaire entre les deux espèces, mais une réunion des deux espèces aussi distinctes entre elles que si elles se trouvaient séparées par les plus grandes distances. Que doit-on donc penser de cette prétendue chaîne qui réunit tous les êtres de la nature, qui passe des minéraux aux végétaux, de ceux-ci aux animaux pour s'élever je ne sais où, puisqu'il est bien prouvé

que chaque anneau de cette chaîne est brisé par les observations faites sur les espèces minéralogiques ? Comment aurait-on pu prétendre, par exemple, que la solubilité de l'arsenic oxidé était un passage qui liait la classe des métaux à celle des sels, si on avait réfléchi sur la vraie signification des caractères minéralogiques et sur l'existence des espèces ?

(1) L'espèce minéralogique n'est plus douteuse, si la molécule intégrante dans laquelle je la place est considérée comme un individu complet pour lequel l'association à un être semblable n'ajoute rien à son existence, quoique pouvant servir au développement de beaucoup de facultés ; mais alors les masses quelconques deviennent pour nous des collections d'individus minéraux, comme un fagot d'herbe ou une botte de foin sont pour le botaniste des collections d'individus végétaux ; si l'herbe a été fauchée dans un pré, tous les brins du fagot peuvent appartenir à autant d'espèces différentes, et il faudrait un long triage pour les distinguer entre elles et pour les placer toutes dans leurs classes respectives. L'opération deviendrait extrêmement difficile, et se trouverait même impossible, si ces herbes se trouvaient mutilées par plusieurs coups de faux. Telles sont cependant la plupart des masses minérales, les molécules différentes y sont confondues, et le triage de chaque espèce devient impossible, parce qu'elles échappent à tous nos sens ; ce n'est que lorsque les molécules d'une même nature dominent dans la masse, que celle-ci jouit des propriétés de l'espèce, et qu'elle en porte les caractères. En poursuivant une comparaison qui me

paraît propre à développer mon idée, je dirai que les masses qui semblent homogènes peuvent être assimilées à des gerbes recueillies dans un champ cultivé et ensemencé d'un même grain; quoiqu'une seule espèce de plante y domine, tous les épis ne sont pas de même nature; l'orge et le seigle, malgré tous les soins, ont pu croître au milieu du froment, et l'ivraie s'être cachée entre eux, et il faut presque toujours recourir au criblage pour les séparer.

(*m*) Le criblage, que je viens de nommer, est une opération mécanique pour le bled; mais pour les minéraux il est une sorte de criblage qui tend à séparer les molécules hétérogènes, intromises au milieu des molécules homogènes, et qui ne peut être qu'une opération de l'esprit; car ce n'est que par la pensée que nous parvenons à réduire les masses aux molécules intégrantes d'une même espèce, et ces molécules aux seules substances nécessaires à leur constitution; et l'opération consiste à comparer entre elles un très-grand nombre de masses qui indiquent leur identité par le témoignage de tous leurs caractères intrinsèques, et à confronter leurs analyses pour faire ensuite abstraction de certaines matières qui, n'existant pas généralement dans toutes les masses, prouvent qu'elles sont étrangères ou superflues à l'espèce. Ce n'est qu'ainsi qu'on peut arriver à une plus exacte supputation des quantités respectives de chacun des principes constituans, après les avoir reconnus comme vraiment indispensables à l'espèce, pour se retrouver dans tous les minéraux qui la représentent.

(*n*) Alors nous parons à un inconvénient

inévitable des analyses même les plus exactes, celui d'agir sur la totalité des masses, d'extraire indifféremment tout ce qu'elles renferment, et de confondre les substances qui appartiennent à l'espèce prédominante avec celles que peuvent fournir les matières étrangères qu'une cause quelconque a introduit furtivement dans la masse, sans donner aucun indice apparent de leur présence. Car c'est la composition de la masse, et non la constitution de l'espèce, qui fait varier les résultats de l'analyse; et si nous n'avions pas l'exemple des sels qu'il faut épurer plusieurs fois pour les réduire à l'homogénéité, nous aurions hésité à croire que la composition de l'espèce, dans les autres minéraux, fût soumise à des principes constans, en voyant combien différent dans leur composition la plupart des masses attribuées à la même espèce.

(o) J'espère qu'ils seront sentis les avantages pour la précision de la minéralogie qui résultent de la manière dont je considère l'espèce, puisque, en la fixant dans la molécule intégrante, je lui donne une base stable, je donne à toutes ses propriétés un principe assuré, je lui assigne des limites précises, et je la distingue des mélanges avec lesquels on l'a presque toujours confondue. Cette façon de l'envisager me permet de dire que l'espèce minéralogique est aussi naturelle que les espèces des règnes organisés, qu'elle n'est pas un être de convention, mais un être auquel la nature a donné des attributs très-réels, en même tems qu'elle lui a donné une existence fixe et indépendante; et si c'est la structure particulière de certains organes, si c'est la faculté de se reproduire avec la même

conformation, qui donne des espèces aux deux règnes organisés, c'est une constitution garantie par les affinités chimiques, c'est une conformation protégée par les lois les plus impérieuses de la nature qui les donne à la minéralogie. Je puis même ajouter que les moyens de reproduction dans chaque animal ou végétal, n'assure pas avec plus de certitude la conformité essentielle des générations successives que la tendance à l'aggrégation régulière (lorsque rien ne gêne ses effets) ne maintient la configuration particulière à chaque espèce minéralogique, et avec elle toutes les propriétés qui naissent de l'état de cohérence.

§. 3. *L'espèce considérée dans sa constitution.*

(a) Nous avons dit que l'espèce minéralogique dépend uniquement de la constitution de la molécule intégrante, et qu'il ne peut y avoir d'espèces diverses qu'autant qu'il y a des molécules différemment constituées ; il convient donc maintenant d'examiner les particularités les plus remarquables de ces constitutions diverses, afin de nous former l'idée des moyens employés par la nature pour multiplier ses espèces ; mais nous devons d'abord faire remarquer que dans le règne minéral la nature n'affecte pas la même prodigalité que dans les règnes organisés ; pour ceux-ci elle paraît épuiser continuellement toutes ses ressources pour soutenir l'innombrable diversité d'espèces différentes dont elle a peuplé leurs domaines, pendant qu'elle semble restreindre sa fécondité ordinaire quand elle travaille à produire des minéraux divers. Car l'art qui peut ici rivaliser

avec elle , en employant les mêmes matériaux , parvient à former un grand nombre de combinaisons qui n'existent pas dans le règne minéral , qui imitent les productions naturelles sous beaucoup de rapports , et qui auraient quelque droit de s'associer avec elles , puisque leur constitution est assujétie aux mêmes lois , qu'elle dépend des mêmes principes , et que l'art n'a fait que réunir des circonstances qui auraient pu se rencontrer naturellement.

(*b*) Les substances indécomposables qui servent à constituer les minéraux divers sont au nombre de 40 ; savoir , 9 terres , 20 métaux , 3 combustibles non-métalliques , 2 alkalis , 3 acides , et 3 gaz. Excepté les gaz et deux des acides qui ne peuvent devenir concrets que par la combinaison , toutes les autres substances peuvent exister dans l'état de solidité et d'isolement où l'art sait les réduire ; et s'il paraît nécessaire que les composans aient une existence antérieure et indépendante des composés , il semblerait qu'il dût y avoir autant d'espèces simples qu'il y a de matériaux divers. Cependant de ces 35 substances indécomposables , susceptibles d'exister sous forme solide , il n'y en a que 16 qui constituent des espèces simples naturelles , dont 10 métalliques ; toutes les autres sont douées d'une telle tendance à la combinaison qu'elles ne se rencontrent jamais isolées ; et ce n'est pas un des moindres prodiges de l'art d'avoir su les ramener à cet état d'indépendance absolue auquel elles semblent se refuser , de nous avoir appris que cette manière d'exister leur était possible , et de nous avoir fait connaître les propriétés qui pour lors les caractérisent.

(*c*)

(c) Le plus grand nombre de ces principes prochains, ou de ces substances fondamentales des minéraux, ont la faculté de s'associer entre elles par deux, par trois, par quatre, et même jusqu'à cinq; quelques-unes qui ne peuvent pas contracter union, en se présentant immédiatement l'une à l'autre, en deviennent susceptibles par une troisième, ce qui montre la possibilité d'établir des relations au moins médiates entre elles toutes. Quelle foule de combinaisons pourraient donc naître de cette propriété si la nature les favorisait ou les permettait toutes! et cependant le nombre des espèces minéralogiques, au-lieu d'être innombrable, se trouve extrêmement borné.

(d) Cette parcimonie est d'autant plus remarquable que la nature a encore beaucoup d'autres ressources pour les multiplier. Les circonstances dans lesquelles chaque substance vient se présenter à la combinaison, l'état dans lequel elle trouve celles auxquelles elle doit se réunir, font naître différens points d'équilibre ou de saturation qui rendent les produits aussi dissemblables entre eux, que si les élémens de leur constitution étaient de nature absolument diverse. La combinaison du fer et de l'oxigène nous en offre un exemple; quatre espèces, qui ont des formes et des propriétés très-distinctes, naissent des proportions différentes dans lesquelles ces deux substances s'unissent. Ces proportions ont des limites fixes, dépendantes des circonstances qui ont favorisé leur combinaison, et nous savons, à ce sujet, que l'eau ne se décompose, pour livrer son oxigène au fer, que jusqu'à ce que celui-ci soit parvenu à l'état de

D

mine de fer noir. Cette première limite, où s'arrête ce genre de combinaison, est assez puissante pour empêcher que l'action de l'atmosphère, que toutes ses vicissitudes ne changent ces proportions, et pour maintenir l'espèce dans un état de stabilité où elle est moins sujette à toute innovation que ne l'est le fer pur; car celui-ci est bien plus susceptible de passer aux derniers états d'oxidation, qu'aucune des espèces dans lesquelles cette combinaison s'est une fois arrêtée par l'influence de quelques-unes des circonstances originelles. Ainsi nous voyons le fer noir en grains isolés et le fer micacé en écailles rester pendant des siècles sur le rivage de la mer, exposés à l'agitation des flots et aux alternatives d'immersion et de dessèchement, sans avancer ni rétrograder dans leur oxidation, pendant que le fer métallique en très-grosses masses, exposé aux mêmes causes d'altération, est bientôt rouillé jusque dans son centre, en outrepassant toutes les proportions d'oxigène affectées aux espèces susdites.

(e) Le minéralogiste qui connaît toutes ces ressources, et qui voit combien sont bornées les richesses du règne minéral, peut supposer que la nature ne s'est pas restreinte à ne produire que les seules espèces que nous avons observées; il doit espérer que des recherches plus exactes en feront découvrir encore un très-grand nombre d'autres, et il me paraîtrait même probable qu'il existe beaucoup de molécules constituées d'une manière particulière, lesquelles nous restent inconnues pour n'avoir pas eu l'occasion de s'aggréger en quantité suffisante pour se rendre perceptibles à la vue; il est possible

qu'ensevelies dans des masses elles n'attendent, pour venir figurer parmi les espèces, que les circonstances qui les arracheront au milieu où elles sont cachées, et qui favoriseront leur aggrégation. Cette supposition lègue au moins à nos neveux l'espoir de beaucoup de découvertes, et repousse l'idée décourageante qui voudrait qu'il n'y eût bientôt plus rien à découvrir dans le règne minéral, et que la science fût incessamment épuisée.

(f) Quoique les substances métalliques nous montrent une très-grande aptitude aux combinaisons diverses, et que les terres, les unes par rapport aux autres, nous paraissent presque dans l'inertie, il arrive cependant que les terres *fondamentales*, en résultat de leur combinaison entre elles, nous fournissent, proportionnellement à leur nombre, beaucoup plus d'espèces que les métaux : auraient-elles été plus souvent remaniées ? se seraient-elles trouvées dans des circonstances plus favorables à la combinaison ? Ces questions nous conduisent sur les limites de la géologie qu'il nous convient de ne pas franchir.

(g) Les affinités disposantes jouent sans doute un grand rôle dans les combinaisons naturelles, et deux substances, déjà unies ensemble, doivent s'associer à une troisième dans des proportions très-différentes que si elles se fussent combinées ensemble toutes les trois en même tems ; et c'est par ce jeu croisé des affinités que l'on peut expliquer comment des espèces si diverses entre elles peuvent être composées des mêmes substances. Concevrons-nous, sans cette supposition, comment la combinaison de

la silice de l'alumine et de la chaux peut produire parmi les pierres dix espèces bien prononcées et distinguées entre elles par les caractères les plus importans; c'est sûrement à d'autres prédispositions qu'il faut rapporter la faculté par laquelle deux seules terres parviennent, par des proportions et combinaisons différentes, à instituer cinq espèces séparées par des limites les plus fixes et les plus apparentes; car, abstraction faite des substances non essentielles à leur constitution, on ne trouve que silice et alumine dans la topaze, le feldspath, la sommite, la lépidolite et la staurolite, ou plutôt je croirais que ces deux terres sont susceptibles de certaines modifications qui nous sont inconnues, et qui leur permettent de varier leurs effets et de changer leur point d'équilibre.

(*h*) Trois circonstances également influentes doivent donc être prises en considération quand il s'agit de déterminer la constitution des espèces composées; 1°. nombre et nature des substances diverses qui y interviennent; 2°. proportions respectives; 3°. état particulier de chacune d'elles. Il serait à désirer que l'analyse chimique, qui décompose si bien tout ce qui existe dans les masses, eût des moyens aussi faciles pour distinguer ce qui appartient en propre aux molécules intégrantes, et pour décider de toutes les causes qui ont concouru à former les espèces, en fixant les proportions de leurs principes prochains.

(*i*) Quoiqu'il paraisse incontestable que la molécule intégrante, aussi bien dans les combinaisons de la nature que dans celles de l'art,

dans la composition des pierres et des minéraux divers que dans celle des sels, ne peut admettre dans sa constitution que ce qui est nécessaire au maintien de l'équilibre entre ses parties constituantes, et former ce qu'on nomme le point de saturation, la molécule intégrante peut cependant, par l'effet d'une sorte d'adhérence, se charger de quelques substances, ou semblables à quelques-unes de celles qui la composent, ce qui se nomme *excès*, ou de nature absolument étrangère, ce qui se dit *superfluité*. La formation des sels qui s'opère naturellement sous nos yeux, et celle qui est favorisée par l'art, nous donnent des exemples de ces superfluités que l'analogie peut nous faire appliquer à toutes autres combinaisons. Mais ces substances, ou superflucs ou étrangères à sa constitution, ne tiennent que foiblement à la molécule intégrante, et peuvent s'en séparer lorsque celle-ci a l'occasion de s'épurer. Telle est l'infiltration à travers d'autres masses; alors la sorte de frottement qu'elle éprouve lui fait laisser en arrière tout ce qui ne lui est pas intimement incorporé; aussi les cristaux, formés par aggrégation successive dans les cavités où l'infiltration a rassemblé progressivement leurs molécules, sont-ils beaucoup plus purs que ceux formés par aggrégation de *coagulation*, et possèdent plus complètement toutes les propriétés de l'espèce. Mais si une action, en quelque sorte mécanique, suffit pour débarrasser la molécule de ce qui ne lui est point nécessaire, il faut au contraire une force d'affinité supérieure à celle qui les tient enchaînées pour lui enlever en tout ou en partie un de ses principes constituans, et la moindre

soustraction dans ce genre ne peut se faire sans opérer la destruction de l'espèce en même tems que la déformation de la molécule. Ces deux résultats si différens distinguent la dépuration de l'altération.

(*k*) La moindre addition que la combinaison ajoute à une substance simple, comme à une composition déjà existante, change aussitôt quelques-unes de ses propriétés essentielles, et quelquefois les subvertit entièrement, de sorte qu'il ne peut se trouver aucun rapport entre le nouvel être et le précédent. Rien par exemple n'est plus dissemblable que le métal natif et le même métal oxidé, quoique toute la différence de leur constitution ne provienne que d'une substance invisible et impalpable que la combinaison lui a adjoint; et comme une seule propriété particulière et intrinsèque suffit pour autoriser la création d'une espèce nouvelle parmi celles qui présentent entre elles les plus nombreux rapports, il suffit également de la moindre mutation dans l'état de la combinaison pour exiger une semblable institution, parce qu'aucun changement essentiel ne peut arriver dans une composition sans s'annoncer par quelques nouveaux caractères; c'est en quoi toutes les substances superflues à la constitution de la molécule diffèrent dans le rôle qu'elles jouent, de celles qui sont admises dans la combinaison, car la présence ou l'absence de celle-là ne change rien aux propriétés essentielles, elles peuvent au plus influencer sur quelques caractères perturbables; et c'est en observant leur inertie que le minéralogiste reconnaît l'inutilité du rôle qu'elles jouent dans l'espèce, et qu'il peut souvent

par cette voie rectifier les décisions du chimiste , qui les assimilerait aux substances constituantes pour les avoir trouvé associées dans une même masse.

(L) L'eau entre aussi comme principe prochain dans la composition de beaucoup d'espèces ; elle y intervient comme substance constituante essentielle , et non point comme une adjonction indifférente à la nature intime de la molécule , ou comme circonstance accessoire , ainsi que le ferait supposer le nom d'eau de cristallisation qu'on lui donne trop souvent. Sans doute l'eau est nécessaire pour faire cristalliser (indépendamment du rôle qu'elle joue comme véhicule) , mais elle ne remplit cette indication que parce qu'elle complète la composition de la molécule intégrante , que parce qu'elle contribue à lui assigner une forme déterminée sans laquelle l'aggrégation régulière n'est pas possible. Je parle de celle qui existe non pas entre les molécules qui se réunissent , mais dans l'intérieur de chacune d'elles : aussi cette eau de composition ne se sépare-t-elle pas de l'espèce lorsqu'on détruit son aggrégation , mais lorsqu'on emploie envers elle un moyen chimique , une affinité supérieure à celle qui la tient enchaînée ; le calorique l'enlève au gypse de la même manière qu'il enlève le soufre aux pyrites , et l'espèce est aussi bien décomposée , après la soustraction de l'un de ces principes que de l'autre. L'alun dit *calciné* n'est plus le même être que l'alun naturel , quoiqu'il ait la faculté de se rétablir très-aisément en reprenant ce principe. La chaux a également besoin de se saturer d'eau que d'acide carbonique pour recomposer l'espèce cal-

caire ; et ce qui prouve que l'un et l'autre sont également essentiels à l'espèce, c'est qu'ainsi que l'ont observé plusieurs chimistes, la chaux ne se combine avec l'acide carbonique qu'autant qu'elle a déjà absorbé de l'eau, bien différente en cela des argiles, dont on peut encore extraire de l'eau par de violentes contusions, après qu'elles ont résisté au dessèchement de l'air et du soleil : ainsi les noms *chaux carbonatée*, *chaux sulfatée*, n'expriment-ils qu'imparfaitement les espèces *calcaire* et *gypse*, puisqu'ils ne désignent que deux des composans, quoiqu'il y en ait bien évidemment trois ; ce qui est confirmé par la découverte de deux nouvelles espèces, celles dites *arragonite* et *muriacite*, qui, bien qu'avec des propriétés très-distinctes du calcaire et du gypse, ne diffèrent d'eux par leur composition, qu'en ce qu'elles n'y ont admis qu'une très-petite quantité d'eau, quantité déterminée sans doute par quelques circonstances de leur formation qui ont exigé d'autres points d'équilibre.

(*m*) Dans l'article *combinaison* nous dirons plus particulièrement quelles sont les compositions diverses qui donnent des espèces à la minéralogie. Je me bornerai donc à répéter, par sorte de résumé, ce que j'ai déjà dit plusieurs fois, car les vérités fondamentales de la minéralogie ne peuvent être trop souvent présentées. Ainsi donc il est incontestable, 1°. qu'il ne peut y avoir d'espèces différentes qu'autant qu'il y a de constitutions diverses ; 2°. que dans les espèces composées la constitution a pour garantie la puissance des affinités chimiques ; 3°. que les circonstances, qui ont le pouvoir d'établir dif-

férens points de saturation, influent autant pour produire des espèces diverses que celles qui introduisent de nouvelles substances dans les combinaisons; 4°. qu'il n'y a d'essentiel à l'espèce que les substances qui influent sur ses propriétés, comme il n'y a de propriétés essentielles que celles qui naissent de la constitution; 5°. enfin, que tout changement dans la constitution doit apporter quelques nouveaux caractères, que tout nouveau caractère essentiel indique un tel changement, et que l'un ou l'autre suffisent pour instituer une espèce distincte.

§. 4. *L'espèce considérée dans sa représentation.*

(a) TOUTES les modifications, toutes les circonstances qui n'altèrent point la molécule intégrante, sont sous quelques rapports indifférens à l'espèce, laquelle est toujours identique à elle-même, toujours maintenue dans toute l'intégrité de son essence, soit que les molécules qui l'instituent par le fait de leur constitution particulière, adhèrent entr'elles en tel nombre de forme des masses d'un volume appréciable, ou que se maintenant dans un état de complète désaggrégation, chacune d'elles conserve une entière indépendance; soit qu'elles n'admettent à leur association aucune matière étrangère, ou qu'elles s'entremêlent avec toutes sortes d'hétérogénéités, soit que disséminées dans l'intérieur d'une matrice, elles s'y soustraient à toutes les recherches de la vue la plus aiguë, ou bien qu'elles restent à la libre disposition de l'air et de l'eau qui leur font partager leurs

agitations, car tout ce qui n'attaque pas la constitution de la molécule intégrante est étranger à l'existence de l'espèce.

(*b*) Cependant, quoiqu'il soit très-vrai que la molécule intégrante peut être considérée comme un être complet qui a sa constitution, sa forme et ses propriétés particulières, l'espèce qu'elle institue, par droit de nature, serait pour nous un être de raison, resterait perpétuellement un être d'abstraction, si elle était privée des moyens de devenir perceptible à nos sens, si elle ne développait pas des propriétés physiques évidentes, si elle se refusait à des épreuves chimiques directes, si enfin elle ne se présentait pas corporellement à nos observations; car l'extrême subtilité des molécules intégrantes les soustrayant à toutes nos observations en tant qu'elles restent isolées, c'est par la pensée et non par nos sens que nous connaissons leur existence. Pour que l'espèce nous permette donc l'examen attentif de ses différentes propriétés et la recherche de toutes ses facultés, il faut qu'elle se présente à nous de manière à être soumise à l'inspection de nos différens organes, il faut qu'elle forme un corps solide ou fluide d'un certain volume, ou un amas incohérent d'une certaine étendue; et comme ce n'est même que dans l'état de solidité que l'espèce peut jouir de la plénitude de ses propriétés, qu'alors seulement elle peut mettre en exercice toutes ses facultés, je crois pouvoir dire que si l'espèce minéralogique existe réellement pour la nature, aussitôt que la molécule intégrante est constituée, elle n'existe réellement pour nous que lorsqu'elle est agrégée; et aussi long-tems que des molécules intégrantes

de même nature restent désagrégées , quoique rassemblées en quantité suffisante pour occuper une étendue appréciable , et pour devenir ainsi perceptibles dans leur ensemble , l'espèce peut être considérée comme parfaite par rapport à la nature , mais comme imparfaite par rapport à nous , en tant qu'elle est encore privée de la plupart des propriétés par lesquelles nous pouvons la juger.

(c) Mais la Nature a doué les molécules intégrantes d'une faculté qui donne bientôt à l'espèce qu'elle a instituée cette seconde existence , et qui la lui maintient de la même manière que les affinités chimiques maintiennent la première dans les espèces composées ; je parle de cette tendance réciproque , nommée *affinité d'aggrégation* , qui détermine les molécules semblables , à se rassembler et à se réunir avec plus ou moins d'énergie , aussitôt qu'elles se trouvent dans la sphère d'activité les unes des autres et que les circonstances leur permettent d'exercer ce genre de prédilection. C'est ainsi que des molécules intégrantes de même nature , parviennent à instituer des masses et à les douer d'un grand nombre de propriétés , qui sont une émanation de leurs facultés particulières , et qui ne pouvant se développer que par suite de la plus intime cohérence , peuvent être considérées comme des résultats de l'aggrégation. Ainsi donc , quoique les effets de la cohésion soient , sous quelques rapports , accessoires à l'espèce minéralogique , l'état de solidité lui est tellement approprié , il lui est tellement important , par rapport à nous , que nous pouvons regarder la cohésion comme une seconde ins-

titutrice de l'espèce, et l'état de solidité doit nous paraître plus que tout autre l'état essentiel de l'espèce. Dès-lors toutes les modifications dépendantes de la cohésion, acquièrent des relations directes avec l'espèce, et même l'absence de la cohérence ne doit plus paraître qu'une manière d'être négative subordonnée à l'état d'aggrégation. Cette transposition d'idées, qui change l'antécédent en conséquent, me semble nécessaire pour faciliter l'expression; mais elle ne doit pourtant pas nous faire oublier que l'espèce n'existe réellement et essentiellement que dans la constitution de la molécule intégrante, que celle-ci a dû jouir de l'indépendance avant de faire cause commune avec celles qui se sont réunies à elles, et que chacune d'elles était un être distinct et complet avant de faire un seul tout par leur assemblage, en prenant une existence commune.

(*d*) L'espèce minéralogique a donc, en quelque sorte, une double existence, l'une occulte, l'autre apparente; et il convient très-souvent de les distinguer, parce qu'elles établissent différens rapports. Je nommerai la première *existence chimique* de l'espèce, laquelle est complète aussitôt que la molécule intégrante est constituée; la seconde sera son *existence physique*, laquelle n'est complète que lorsque la masse, instituée par l'aggrégation, peut être considérée comme représentant un individu. J'espère montrer, qu'en m'accordant ce genre d'abstraction, et en admettant cette double existence de la part de l'espèce, on parvient à résoudre aisément les plus grandes difficultés de la minéralogie méthodique.

Puisque l'état d'aggrégation est tellement important à l'espèce minéralogique, celui des attributs de la molécule intégrante, qui doit être pris en plus haute considération, est sa forme; car dans cette forme, déterminée et constante, on peut trouver la raison de la plupart des propriétés qui résultent ensuite des effets de la cohésion. Ainsi donc, on peut supposer que les molécules intégrantes, qui présentent à leurs contacts mutuels des faces plus grandes et plus plates, doivent former des masses plus denses que celles dont la conformation ne permet pas le même rapprochement; on doit croire que celles qui sont tellement configurées qu'elles peuvent se placer plus près des centres d'attraction réciproques, doivent opposer plus de résistance à leur séparation, et fournir des masses plus dures; on peut présumer que des molécules qui auraient des faces un peu convexes, de manière à leur permettre de glisser les unes sur les autres sans les éloigner des centres de gravité, pourraient produire des masses malléables et ductiles, etc. etc. (indépendamment des différens fluides qui pourraient se loger entr'elles et produire les mêmes effets). Mais sans nous arrêter à l'explication des différentes propriétés qui peuvent dépendre de la configuration des molécules intégrantes, explications qui restent dans la classe des conjectures, aussi long-tems qu'elles ne peuvent pas être assujéties à la rigueur des calculs géométriques, fixons notre attention sur la plus intéressante de toutes les facultés qui peuvent résulter de la forme déterminée, affectée à la

molécule intégrante ; arrêtons-nous à celle qui rencontre le moins d'objections , et dont les résultats sont les moins'équivoques , à celle d'où dérivent les caractères les plus utiles pour la reconnaissance des espèces diverses. J'entends parler de la faculté accordée aux molécules intégrantes, par laquelle elles peuvent s'arranger d'une manière symétrique, et produire ainsi des corps réguliers, dont toutes les modifications sont dépendantes de la configuration originelle de ces premiers élémens des masses, en tant qu'ils ont pu obéir librement à leur tendance mutuelle.

(e) Si c'est la forme de la molécule intégrante qui détermine la configuration des masses, dont l'agrégation a été favorisée par toutes les circonstances qui ont pu contribuer à sa perfection, c'est ensuite par les résultats de cette agrégation régulière, que l'on déduit régulièrement la forme de la molécule intégrante. Ainsi donc, une masse ne peut représenter la molécule intégrante, que j'ai considérée comme étant *l'espèce*, que lorsque la cristallisation lui a donné une figure, sinon conforme, au moins analogue à la sienne, pour être dérivée d'elle ; et cette représentation ne devient complète, sous tous les rapports, que lorsqu'une masse peut joindre à la perfection de ses formes une parfaite homogénéité dans sa composition, et une extrême pureté dans la constitution de la molécule ; parce qu'alors seulement toutes les facultés qui résident dans les molécules intégrantes, se trouvent en plein exercice, toutes les propriétés qui dérivent de

leur nature existent dans la masse, et qu'aucun caractère accessoire ne vient faire illusion en s'associant aux caractères intrinsèques.

(f) Par le mot *individu*, on entend un être qui ne peut être divisé sans perdre son existence complète, sans cesser d'être lui-même. Or la masse informe d'un minéral homogène peut être divisée et subdivisée, sans que chaque partie, séparée d'elle, devienne essentiellement différente du tout; elle perd son volume sans que l'espèce perde son existence, et cette subdivision peut arriver jusqu'à la molécule intégrante. Mais passé cette limite, où s'arrête la minéralogie et commence la chimie, tout nouveau partage détruirait l'individu, en séparant ses principes constituans, en isolant les élémens de son institution. Mais la masse régulière, résultante de l'arrangement exact des molécules intégrantes, et dépendante de leur forme, peut recevoir, par une sorte d'extension métaphorique, la qualification d'individu, d'autant que bien réellement on ne peut rien lui retrancher sans altérer sa figuration, et sans lui faire perdre la représentation d'un être entier et complet.

(g) Alors donc, et dans ce cas seulement, les masses peuvent être considérées comme des individus qui représentent l'espèce entière, et peuvent, sous ce rapport, être assimilées aux individus végétaux et animaux. Si cet individu minéral n'est pas complet, pour ne s'être pas perfectionné dans tous ses contours, on peut le comparer à des portions plus ou moins étendues d'un être organisé, dans lesquelles l'espèce se reconnaît encore, parce que l'inspection de ce qui est conservé rappelle aussitôt l'existence

de ce qui manque. Mais la représentation de la partie pour l'individu, de l'intérieur pour l'extérieur, s'affaiblit d'autant plus, qu'ils réunissent un moindre nombre de traits, ou que les traits qu'ils conservent sont moins caractéristiques: la représentation peut même s'anéantir sous ce rapport important, et ne plus exister que sous des rapports bien plus vagues; ainsi un hachis de viande indique encore, par son goût, l'animal dont il a été fait; ainsi on distingue, par la saveur et par la couleur, le plat d'épinards de celui d'oseille; et c'est à quoi se réduit la représentation de l'espèce minérale dans beaucoup de circonstances. L'espèce minérale peut donc avoir un *type* qui la représente, en représentant la molécule intégrante dans toutes les facultés et propriétés qui dérivent d'elle; quelques masses ne sont que des portions de ce type qui, bien que très-incomplètes, peuvent cependant encore se rapporter à cette unité; d'autres enfin ne conservent plus aucun de ses traits, et ne le rappèlent que par des propriétés indépendantes de l'aggrégation.

§. 5. *L'espèce minéralogique considérée dans ses modifications et dans ses diverses circonstances.*

(a) LA représentation exacte de l'espèce minéralogique de la part d'une masse ou d'un minéral quelconque, exigeant les conditions indiquées précédemment, il s'ensuit que la masse représente d'autant plus mal l'espèce à laquelle elle appartient, que son agrégation est plus imparfaite

faite et qu'elle est moins homogène. Mais de l'une et de l'autre de ces deux circonstances, peut-il dériver des cas où la masse puisse cesser d'appartenir à une espèce déterminée? Cette question, nécessaire à introduire, a besoin de quelques développemens avant de pouvoir être résolue avec une certaine précision. Il convient d'abord d'examiner sous quels rapports l'espèce est susceptible de modifications, et de distinguer celles-ci de certaines circonstances dans lesquelles l'espèce continue d'exister, quoiqu'elle cesse d'être représentée.

(b) Je nomme *modifications* de l'espèce minéralogique les manières d'être diverses dont sont susceptibles les masses qui ont des droits à représenter l'espèce, puisqu'elles conservent, sous ces dissemblances apparentes, les principaux caractères qui attestent l'identité de leur constitution.

(c) L'espèce considérée dans son existence chimique, c'est-à-dire, comme molécule intégrante d'une constitution particulière, n'est, à proprement parler, susceptible d'aucune modification; et bien qu'elle ait par fois quelques dispositions à retenir surabondance d'un de ses principes constituans, ou à s'associer quelques matières étrangères, comme ces excès et ces superfluités peuvent lui être enlevés par des moyens presque mécaniques, nous devons la considérer comme un être parfait toujours identique à lui-même et toujours imperturbable.

(d) Mais lorsque je considère l'espèce dans son existence physique, lorsque je la regarde comme un être distinct qui doit à son agrégation le droit de figurer d'une manière parti-

culière parmi les minéraux, il paraît que je la rends susceptible d'un grand nombre de modifications, puisqu'il peut résulter de l'arrangement que les molécules intégrantes observent entr'elles, et de leur rapprochement plus ou moins exact, une très-grande diversité dans la manière d'être des masses de même nature. Ces modifications pourraient être comprises entre les deux limites d'une agrégation parfaite et d'une désagrégation absolue, et on pourrait, sous ce rapport, mettre au rang des modifications de l'espèce toutes les dissemblances de quelque importance qui distinguent entr'elles les masses formées de molécules intégrantes semblables, en établissant une série qui commencerait à celles qui arrivent au plus haut point de densité, de dureté et de solidité dont l'espèce est susceptible (lequel est toujours le résultat de la situation la plus convenable à la forme de chaque molécule intégrante), et qui finirait aux masses dont la contexture indique le dernier degré de confusion et de relâchement, à celles que la moindre secousse réduit en poudre, ou bien aux matières pulvérulentes elles-mêmes : car toutes les causes qui empêchent ou qui détruisent le plus exact rapprochement de ces molécules, lorsqu'elles viennent s'assujétir à une existence commune, ou lorsqu'elles l'ont contractée, comme toutes les causes qui le favorisent ou le maintiennent, influent sur l'aspect de cet être physique et sur ses propriétés les plus importantes ; on pourrait, dis-je, attribuer à l'espèce autant de variétés que la cohésion établit de diversités parmi les masses qu'elle institue en employant des molé-

cules semblables, si chacune des masses qui nous sont présentées par la nature devait être considérée comme un individu : mais j'ai déjà dit que celles qui peuvent figurer pour l'espèce sont très-rares ; j'ai désigné les perfectionnements dont elles doivent être douées pour fournir ce genre de représentation, et je ne pourrais, sans m'éloigner de la précision à laquelle je tends, établir au même rang les variétés qui résultent d'une agrégation régulière modifiée par les lois de décroissement et les dissemblances qui proviennent de toutes les casualités du désordre et des imperfections. Je crois donc que l'exactitude exige que je donne une bien moins grande extension à la signification des mots *modification de l'espèce minéralogique*, et que je ne les confonde pas avec les résultats du simple désordre.

(e) Prenant donc exemple sur les distributions méthodiques des êtres organisés, où on ne fait contraster entr'eux, pour en déduire les modifications dont les espèces sont susceptibles, que des êtres parfaits et complets, où on ne met point au nombre des modifications de l'espèce toutes les déféctuosités qui naissent ou de l'état de maladie, ou de l'amputation de quelque membre, ou de leur incomplet développement, je pense qu'en minéralogie on ne doit appliquer le mot *modification* qu'aux seules dissemblances qui se rencontrent entre des minéraux de même nature, lorsque ceux-ci sont exactement configurés, ou au moins terminés de toutes parts par des surfaces naturelles, et qu'ils ont une contexture intérieure qui correspond à l'état de perfection présenté par l'extérieur ; de pareilles

masses ne doivent point, sous ce rapport, être assimilées avec des masses qui proviennent d'une agrégation tellement vicieuse, tellement désordonnée, qu'elle peut arriver à anéantir tout leur droit de représentation ; c'est donc seulement parmi les minéraux, dont l'aggrégation a été favorisée par les circonstances les plus favorables au développement de toutes leurs facultés, et à la perfection de la conformation, que je dois chercher les modifications de l'espèce minéralogique ; et les variétés, qui naissent d'elles, doivent se distinguer des dissemblances, qui proviennent d'autres sources, par les mots *variétés de modification*, ou *variétés du premier rang* ; et tous les minéraux, compris dans cet ordre de variété, peuvent être considérés comme des individus, en suppléant par l'imagination à ce qui pourrait leur manquer pour être complets.

(f) Je dois cependant m'empresser de fixer la place que doivent occuper, parmi les appartenances de l'espèce, ces masses si nombreuses auxquelles je viens de refuser le droit de figurer parmi ses modifications. Je dirai d'abord que ce n'est ni la rareté des unes, ni la fréquence des autres qui peuvent décider de leurs droits respectifs, en les considérant sous les rapports qui nous occupent, mais uniquement leur manière d'être relativement à la représentation de l'espèce. Or tous les minéraux, qui dans leur contexture portent l'empreinte de la confusion ou du désordre de leur agrégation, et qui par conséquent ne participent point à toutes les propriétés qui sont dans les facultés de la molécule intégrante, ne peuvent

être comparés qu'à des avortons ; ils doivent être regardés comme des êtres imparfaits, arrêtés dans leurs développemens. Je proposerai donc dans ce cas de substituer le mot *imperfections* à celui de *modifications*, et d'établir, à l'égard de ces masses qui ne peuvent plus être considérées comme des individus, un ordre inférieur de variétés sous les noms de *variétés d'imperfections*.

(g) Ainsi donc, quoiqu'il soit évident que tous les minéraux homogènes appartiennent de plein droit à une espèce déterminée, il est également évident qu'ils ne peuvent pas tous jouer le même rôle ; car il faut ici bien distinguer la *représentation de l'espèce*, laquelle ne peut se trouver que dans les masses qui, par des abstractions, sont transformées en individus, et la *dépendance de l'espèce* qui s'étend à toutes les masses homogènes, quelle que soit leur contexture. Par exemple, la craye de Champagne appartient à la même espèce que le spath calcaire, mais celui-ci représente parfaitement l'espèce dans son existence physique, puisque sa forme et toutes ses propriétés physiques sont une émanation immédiate des facultés de la molécule intégrante, pendant que la craye la représente si peu, elle est si éloignée du type de l'espèce physique que, sans ses propriétés chimiques, on ne saurait à quoi la rapporter, car elle n'a plus rien de commun par ses caractères physiques avec les minéraux bien conformés avec lesquels elle a un droit évident de s'associer, d'après sa constitution.

(h) Je le répéterai donc, plus la contexture se relâche, plus l'agrégation est désordonnée,

moins l'espèce est représentée ; et ces imperfections qui commencent au moment où les molécules n'ont pu prendre successivement dans toute la masse les places d'élection qui conviennent le mieux à leur forme , augmentent graduellement jusqu'à l'état de pulvérulence , où cessent nécessairement les différentes propriétés qui tiennent à la forme de la molécule : alors disparaissent entièrement tous les caractères les plus importants , dérivant de la cohésion ; et si l'espèce ne possède pas en propre quelques caractères tellement imperturbables que l'état d'aggrégation n'influe point sur eux , sa représentation est complètement anéantie : dans cet état des masses , l'espèce conserve bien dans toute leur plénitude ses droits de propriété sur elles ; mais elle ne peut les réclamer que sur les titres que lui fournissent les épreuves chimiques.

(j) J'ai exigé pour le type de l'espèce minéralogique une parfaite homogénéité dans la composition de sa masse , un parfait équilibre dans la constitution de sa molécule intégrante , parce que toute superfluité dans celle-ci , et toute souillure dans celle-là , peuvent donner à cet être physique des propriétés qui ne lui appartiennent pas , et peuvent , jusqu'à un certain point , empêcher l'exercice de ses propres facultés : les superfluités et les souillures sont donc la seconde des causes qui peuvent faire varier l'aspect des masses appartenantes à des espèces déterminées.

(k) Mais comme on ne saurait faire entrer parmi les modifications de l'espèce humaine les couleurs dont se barbouillent les nations sauvages , ni les habits divers dont se couvrent les

peuples civilisés, quoiqu'ils influent beaucoup sur la prestance de l'homme ; de même je ne dois pas regarder comme vraies modifications de l'espèce minéralogique les effets produits par des substances superflues et étrangères à l'espèce, quoiqu'elles influent sur son apparence ; je ne dois même pas confondre les dissemblances entre les minéraux de même nature, qui proviennent de cette cause, avec celles qui dépendent de l'agrégation, et pour les mieux distinguer entr'elles, je proposerai de les désigner par le mot *variations*, qui contrastera avec celui *variétés*, réservé aux seuls effets de la cohésion. Cette manière différente d'énoncer des dissemblances qui proviennent de causes aussi distinctes, ajoute beaucoup de facilité et d'exactitude à l'expression, sur-tout lorsque les deux causes exercent en même tems leur influence sur le même minéral, et concourent à changer, à diversifier son aspect : on pourra dire alors que dans beaucoup d'espèces il n'y a point de variétés qui ne puissent admettre toutes les variations dont l'espèce est susceptible, mais que dans le plus grand nombre il y a certaines variations qui dépendent principalement de certaines variétés, et quelques variétés qui sont plus particulièrement dans les habitudes de certaines variations ; ce que nous expliquerons quand nous parlerons des prédispositions et des habitudes des espèces. Nous ajouterons seulement ici qu'en faisant mention d'une des deux causes qui diversifient l'aspect des minéraux de même nature, on peut faire abstraction de l'autre, pour ne pas confondre des effets qui sont à-peu-près indépendans.

(*l*) Cependant je dois encore distinguer deux ordres de variations, comme j'ai distingué deux ordres de variétés, et d'après les mêmes principes; car les superfluités et les souillures ont une influence trop différente sur la représentation de l'espèce pour pouvoir être confondues. La définition des unes et des autres suffira pour indiquer la différence du rôle qu'elles peuvent jouer.

(*m*) Je nomme *superfluités* les substances qui sont adhérentes à la molécule intégrante plutôt qu'admises dans sa constitution, et qui lui restent cependant associées par une certaine prédisposition de celle-ci, aussi long-tems qu'elle n'éprouve pas l'action des dépurations. Ces superfluités changent très-peu la manière d'être de l'espèce, et elles n'influent point sur sa conformation, elles se bornent ordinairement à donner une coloration variable aux espèces pour lesquelles la couleur n'est point essentielle, et à leur ajouter quelques propriétés également extrinsèques, comme la phosphorescence, l'odorabilité, etc. etc. qui se trouvent dans quelques masses sans être essentielles à l'espèce. Les superfluités se distinguent principalement des souillures, en ce qu'elles ne troublent presque point la transparence ni la plupart des autres caractères physiques des minéraux; je place donc au premier rang des variations les dissimilitudes qui proviennent de cette cause, comme étant celles qui ont des relations plus directes avec l'espèce, qui affectent le moins sa représentation exacte, et qui ne suspendent presque aucunement l'exercice de ses facultés.

(*n*) J'ai dit que l'espèce était imparfaite,

lorsqu'elle n'était pas conformée avec toute l'exactitude que requièrent les lois de l'agrégation ; je pourrais dire que l'espèce est vicieuse lorsqu'elle possède des propriétés qu'elle ne doit point avoir : car dans le physique comme dans le moral, toute superfluité est en quelque sorte vicieuse, mais on les excuse aisément quand elles produisent des effets agréables. Sans doute l'extrême pureté de la molécule intégrante, qui lui donne la faculté de transmettre, sans les décomposer, les rayons de lumière, est une perfection qui ne doit pas être oubliée, quand on détaille tous les attributs du type d'une espèce, mais on pardonne aussi aisément la légère imperfection de constitution qui donne à la thésie les belles couleurs rouges et bleues dont elle est susceptible, qui donne à l'émeraude l'agréable couleur verte qui la distingue presque toujours, qui donne la phosphorescence au fluor, etc. etc. que l'on pardonne à la beauté féminine les ornemens dont elle relève ses traits. Les variations de cet ordre ne dégradent donc point la représentation de l'espèce, lorsque d'ailleurs elle est complète de la part de l'aggrégation.

(o) Mais il n'en est pas de même des souillures, qui sont de vraies déficiences pour le type de l'espèce la mieux configurée ; car j'applique expressément ce nom aux matières qui se sont logées entre les molécules intégrantes lors de leur aggrégation, et qui entraînent toujours une grande perturbation dans la plupart des caractères physiques de l'espèce : elles troublent nécessairement la transparence, elles changent la couleur et l'éclat, elles influent sur

la dureté, la densité, et elles donnent à certaines masses des propriétés très-étrangères à l'espèce qui y domine; c'est par des souillures que certaines tourmalines cessent d'être électriques, que quelques masses de stéatite exercent une propriété magnétique, dûe incontestablement au fer oxidulé qu'elles renferment, etc. etc.

(p) Les superfluités de l'espèce n'excluent pas l'homogénéité de la masse, parce que chaque molécule intégrante a sa part dans cet excédent; mais les souillures emportent toujours l'acceptation de l'*hétérogénéité*, parce que ce sont bien réellement des molécules de natures différentes qui se sont logées parmi celles de l'espèce déterminée. C'est donc par rapport aux dissemblances, provenant de ces hétérogénéités, que j'établis mes variations du second ordre, ou variations des souillures. Il aurait peut-être même mieux valu les exclure des considérations relatives à cet objet, et les regarder comme entièrement étrangers à l'espèce; mais il est plus commode de les y comprendre, comme je l'expliquerai ailleurs.

(q) Il faut maintenant examiner de quelle manière et jusqu'à quel point ces hétérogénéités peuvent influer sur la représentation de l'espèce, et dans quel cas elles peuvent, par leur seul fait, l'anéantir. Je ferai donc remarquer que toutes les circonstances qui concourent à rapprocher les molécules intégrantes de même nature pour les faire participer à une existence commune, n'ont pas également le pouvoir d'exclure de l'assemblage, qui institue l'espèce physique, toutes les matières étrangères à l'espèce

qu'elles travaillent à représenter. Ils sont même très-rare les cas où les masses un peu considérables ont pu maintenir leur homogénéité : celles-ci ne sont le plus souvent qu'un assemblage de matières hétérogènes qui confondent tous leurs caractères, et ces masses deviennent un sujet de tourment pour le minéralogiste qui, hésitant sur le rang qu'il doit leur assigner, les regarde assez improprement comme des êtres intermédiaires entre les espèces au milieu desquelles il les place. D'autres, même pour éviter tout embarras, les excluent absolument de leur collection, comme si elles étaient entièrement étrangères à la minéralogie. Cependant je dois me hâter d'annoncer qu'il n'est pas une masse qui ne puisse se rapporter de quelque manière à une espèce déterminée. Il s'agit seulement d'établir précisément la considération d'après laquelle on l'y admet : mais c'est ici le point où la science est le plus souvent en défaut, et sur lequel le genre de discussion analytique, que nous avons entrepris, devient plus nécessaire.

(*r*) Je dois d'abord dire que par les expressions *masses hétérogènes*, je n'entends parler que de celles dont les molécules et particules de différentes sortes restent tellement confondues entr'elles que la vue la plus aiguë ne peut les distinguer ; bien différentes en cela des masses dites *composées*, dont les parties distinctes sont évidemment de natures diverses, et peuvent être rapportées aux espèces différentes auxquelles elles appartiennent. Si les premières sont des collections d'espèces chimiques, dont nous ne jugeons le plus souvent que sur la foi

des épreuves chimiques, ou d'après certaines analogies, les autres masses sont des collections d'espèces physiques, dont nous pouvons déterminer la nature diverse sur le rapport de nos sens, parce qu'elles sont assez bien représentées pour être reconnues.

(s) Toutes les masses hétérogènes, relativement à une espèce déterminée, peuvent être comprises entre ces deux suppositions : celle où la masse n'admettrait qu'une seule molécule étrangère, et celle où elle ne contiendrait qu'une seule molécule de l'espèce prise en particulière considération : il s'agit de fixer entre ces deux extrêmes le point où la masse cesse d'appartenir à une espèce préfixe, et de quelle manière les masses susdites doivent être considérées d'après l'influence que ces hétérogénéités exercent sur elles, et d'après les relations qu'elles peuvent avoir avec l'espèce minéralogique. C'est ici où la distinction que j'ai établie entre l'être physique et l'être chimique devient particulièrement avantageuse ; car il est certain que l'espèce, proprement dite, existe réellement dans toutes les masses renfermées dans les limites que je viens de fixer ; et que, sous ce premier rapport, elles ne diffèrent entr'elles que par le nombre préfixe des individus qu'elles contiennent : mais dans les unes l'espèce est représentée physiquement, dans les autres elle n'existe que comme être chimique qui n'est aucunement perceptible.

(t) Si nous voulons nous rappeler le nombre d'opérations nécessaires pour réduire à un état de parfaite homogénéité les sels que nous extrayons de certains minéraux, quoique nous

ayons à notre disposition un grand nombre de moyens dépuratoires ; si nous considérons qu'il faut sept à huit agrégations et solutions successives pour soustraire aux cristaux de nitre toutes les hétérogénéités dont ils restent naturellement chargés après leur première consolidation , nous imaginerons aisément qu'il n'y a peut-être pas un seul minéral qui ne renferme quelques matières étrangères à l'espèce à laquelle il appartient par tous les titres possibles, quelque pur qu'il nous paraisse à la simple inspection , et nous devons sans doute attribuer à ces hétérogénéités cachées les petites discordances qui se trouvent presque toujours dans les analyses faites par de semblables moyens, sur différentes masses d'une même espèce, quoique choisies parmi celles qui paraissaient les plus exemptes de toute impureté.

(*u*) Il se présente deux cas pour les hétérogénéités dont les masses se trouvent chargées : le premier, celui où elles n'influent nullement sur les propriétés de l'être physique, et ne s'y distinguent que par les résultats des épreuves chimiques : le second, où ces hétérogénéités produisent des effets quelconques, en portant quelques troubles dans les facultés de l'espèce, et quelques changemens dans ses caractères physiques.

(*x*) Pour le premier cas, ne pouvant pas convenablement employer les mots français qui correspondent exactement à l'expression latine *gravidus*, dont plusieurs minéralogistes et chimistes se sont servis dans un sens figuré, pour indiquer les masses qui renferment certaines matières hétérogènes, j'ai cru pouvoir la rem-

placer par le mot *grevé*, qui signifie ordinairement *chargé* ou *surchargé*, en lui assignant, dans cette circonstance, une acception analogue à celle de l'expression latine, à laquelle je prétends l'assimiler : et ainsi je l'appliquerai aux masses qui appartiennent évidemment, et par tous leurs caractères, à une espèce déterminée, mais qui renferment dans leur sein, et d'une manière entièrement occulte, quelques matières hétérogènes, soit que celles-ci y soient en trop petite quantité pour y devenir sensibles, soit qu'elles s'y trouvent trop peu influentes pour y produire aucun effet apparent ; de sorte que ces hétérogénéités qui échappent à l'inspection ne peuvent être découvertes que par des recherches chimiques : ainsi, par exemple, l'espèce *galène* est ordinairement grevée de molécules d'argent ; les deux espèces, dites *pyrites sulfurées* et *pyrites arsenicales*, sont quelquefois grevées de molécules d'or, sans que la présence de ces deux métaux natifs soit rendue d'aucune manière sensible à nos sens, sans qu'elle change en rien les caractères de la masse qui les recèle, et dont l'opacité essentielle contribue d'autant mieux à les cacher. Aussi cette circonstance d'être aurifères et argentifères ne peut, pour les masses de cette sorte, donner lieu à aucune distinction ; elle ne peut être mise ni au nombre des variétés, ni dans celles des variations, puisque réellement elle ne leur apporte aucun changement, et si elle doit être prise en considération, c'est sous d'autres rapports.

(y) La quantité des hétérogénéités dont une masse peut être grevée, ne doit jamais être

bien grande , puisque leur condition est d'y rester occultes ; et aussitôt qu'elles s'y découvrent par des effets quelconques , elles entrent dans l'acception du mot *souillures*. Mais la quantité des matières hétérogènes , dont une masse peut être souillée sans perdre le droit de figurer parmi les appartenances immédiates d'une espèce déterminée , peut varier depuis la portion infiniment petite qui suffit pour troubler la transparence des masses bien configurées , jusqu'à être en proportion très-supérieure à celle des molécules qui instituent ladite espèce ; car ce n'est point tant la surabondance relative d'une matière sur une autre , qui décide de la place que doit occuper une masse hétérogène , que le rôle que cette matière joue et dans la configuration , et dans les propriétés de la masse dont il est question. Pour maintenir la prééminence de l'espèce sur toutes les matières qui lui sont associées , pour lui conserver la plénitude de ses droits sur une masse , il suffit qu'elle lui imprime ses principaux caractères physiques , et sur-tout qu'elle conserve l'empire sur le mode d'agrégation. Ainsi , par exemple , les masses qui portent le nom impropre de *grès cristallisé de Fontainebleau* , représentent véritablement l'espèce calcaire , et doivent de plein droit être mises sous sa dépendance , quoique le quartz qu'elles renferment soit en quantité prépondérante. Cette prééminence est due au calcaire , parce que , jouant le rôle de substance active , il a imprimé à la masse sa forme particulière , pendant que les grains de quartz ne jouant qu'un rôle passif , n'ont exercé aucune influence sur le mode d'agrégation : c'est éga-

lement en conservant la contexture qui lui est propre, et qui maintient et le genre de cassure et le degré de dureté par lesquels il est principalement caractérisé, que l'espèce *quartz* retient dans ses appartenances immédiates certaines masses, dites *sinoples*, où le fer oxidé rouge surpasse quelquefois la quantité de la matière quartzeuse.

(z) Mais si les masses qui rassemblent des molécules diverses n'ont aucun caractère qui rappelle l'existence physique d'une espèce particulière, si leur configuration et leur contexture sont indéterminées et vagues, si toutes les matières intervenantes ont joué dans l'acte de leur consolidation commune un rôle également passif; alors elles cessent d'appartenir directement à aucune espèce, et elles entrent dans l'ordre des mélanges auquel il faut renvoyer tous minéraux hétérogènes qui n'ont aucun caractère de représentation, et qui ne peuvent se rattacher aux espèces que sous de nouvelles considérations.

(aa) Après avoir dit jusqu'à quel point la représentation de l'espèce peut être affaiblie dans les masses homogènes par les imperfections de l'agrégation; après avoir parlé des défauts qui proviennent des souillures, et qui tendent aussi à faire méconnaître l'espèce, je ne dois pas avoir besoin de grands raisonnemens pour faire comprendre que lorsque les premières coïncident avec les secondes dans les mêmes minéraux, les masses perdent d'autant plutôt tout droit de représentation; et alors, bien que renfermant une espèce déterminée en quantité très-prépondérante, elles ne doivent plus

plus occuper qu'un rang très-subalterne parmi les minéraux de son apanage.

(*bb*) Nous venons d'indiquer les circonstances qui font cesser la représentation de l'espèce physique, mais la pensée du minéralogiste peut poursuivre l'existence de l'espèce chimique partout où sa molécule intégrante peut se rencontrer; il peut la retrouver dans toutes les masses qui la renferment, quel que soit l'état de subordination où elle est réduite. Il ne l'abandonne pas quoique condamnée à un rôle passif, quoiqu'assujétie à des formes et à des caractères qui ne lui appartiennent plus, et qui la rendent méconnaissable; mais alors il regarde les masses qui la renferment comme des matrices, et je me permettrai de comparer l'espèce qui habite ces masses à un étranger qui est admis à l'hospitalité, à condition de se conformer aux habitudes de ceux qui lui donnent asile.

(*cc*) Cependant, l'espèce qui se trouve réduite à un tel état de subordination donne l'occasion d'établir une nouvelle distinction; elle peut être encore reconnaissable par quelques caractères physiques, ou bien elle reste tellement cachée, qu'elle ne se laisse découvrir que par des moyens chimiques: dans le premier cas, je lui appliquerai l'épithète *diffuse*, *diffusa*, pour exprimer qu'elle est répandue au milieu des matières étrangères, à-peu-près de la même manière que deux fluides peuvent être délayés l'un par l'autre. L'espèce diffuse, au milieu de matières quelconques, leur communique donc ou sa couleur, ou son odeur, ou sa saveur, ou quelques autres de ses propriétés. Ainsi, par exemple, l'espèce *cinabre*, diffuse dans certains

spaths pesans des mines du Palatinat , annonce sa présence en leur donnant sa belle couleur rouge : l'espèce , dite *fer oxidulé* , donne aux masses de serpentine , dans lesquelles elle est diffuse , une action sur l'aiguille aimantée : l'espèce , dite *arsenic pyriteux* , se découvre dans certaines roches micacées , où l'œil la recherche en vain , en exhalant par l'épreuve de la collision , l'odeur d'ail qui la caractérise : l'espèce *quartz* se découvre dans l'argile en croquant sous la dent , etc. etc. etc. Les molécules et particules , ainsi diffuses , forment souillures quand elles sont contenues dans les masses , qui , par des caractères de représentation plus importants , appartiennent à d'autres espèces déterminées.

(*dd*) Pour exprimer ensuite que l'espèce est entièrement cachée parmi les matières qui la renferment ; pour indiquer qu'elle y existe sans qu'aucun caractère évident , ni aucune épreuve physique ne fassent découvrir sa présence , et qu'elle ne peut y être recherchée que par des moyens chimiques , je me servirai du mot *abstruse* , *abstrusa*. Ainsi l'espèce *argent natif* est abstruse dans la plupart des galènes : l'espèce *or* est abstruse dans certaines pyrites : l'espèce *argent sulfuré* est également abstruse parmi différens oxides en état terreux dans le minéral exploité à Allemont , sous le nom de *mine d'argent merde d'oie* : l'espèce *alun* , qui existe toute formée dans la mine de la tolfra , y est *abstruse* , puisqu'elle ne donne à la masse aucun de ses caractères , pendant que ladite espèce est diffuse dans certaines pierres schisteuses , auxquelles elle donne sa saveur , etc. etc.

(*ee*) Ainsi donc , après avoir exclus du domaine direct de l'espèce certains minéraux qui la renferment sans s'être assujétis à prendre ses habitudes ; après leur avoir refusé le droit de figurer parmi ses variétés et ses variations , parce qu'ils sont privés de tous les caractères nécessaires pour constater leur filiation immédiate , je rétablis leurs relations avec l'espèce , en leur assignant d'autres rapports. Je les y rattache d'une manière moins directe , en fixant leur place parmi les matrices : et toutes masses qui renferment une espèce déterminée , en quelque petite quantité qu'elle y soit , ont le droit de venir se placer parmi les appartenances de cette espèce , pourvu qu'elles n'y occupent qu'un rang très - inférieur à celui des masses homogènes , ou de celles qui ont des caractères de représentation.

(*ff*) Mais ce ne sont pas toutes les espèces qui méritent d'être prises en considération , lorsqu'elles ont perdu tous leurs caractères physiques , et lorsqu'elles sont ensevelies dans d'autres masses. Qu'importe , par exemple , de l'espèce *rubis* , lorsqu'elle est dans un état pulvérulent ? Qu'importerait de savoir que l'espèce *thélésie* fût abstruse dans une glèbe quelconque ? puisqu'il ne dépend pas de nous de leur donner cette seconde existence que la cohésion peut seule instituer , puisqu'elles ne nous intéressent que par les propriétés physiques qui naissent des perfections de l'agrégation. Ce ne sont donc point les espèces de cette sorte qui deviennent l'objet de nos recherches , lorsqu'elles sont privées de leur existence physique ; et c'est seulement en faveur des espèces que nous pou-

vons extraire de ces masses pour les employer aux usages auxquels elles sont appropriées, que nous avons cru devoir établir les distinctions dont nous venons de parler; c'est en faveur des espèces salines ou métallifères, dont nous pouvons rassembler les molécules, en quelque petite quantité qu'elles soient éparses dans ces matrices. D'ailleurs, dans beaucoup de cas, nous ne pouvons retirer les espèces métallifères ainsi engagées, qu'en les attaquant dans leurs constitutions, et après les avoir réduites à leurs principes prochains; et ils nous est souvent très-difficile de dire précisément à quelle espèce appartiennent les substances que nous retirons de semblables matrices, lesquelles alors se rapportent plutôt au genre qu'à une espèce particulière.

(*g g*) La même masse hétérogène peut donc jouer dans certains cas plusieurs rôles; car après avoir figuré parmi les variations de l'espèce, dont elle conserve la représentation, elle a encore le droit d'aller se placer parmi les matrices de l'espèce, qui la souillent ou qui la grèvent, si celle-ci mérite cette mention honorable; et il est certaines masses mélangées qui, sans appartenir directement à aucune espèce déterminée, peuvent prendre place parmi les matrices d'un grand nombre d'espèces diverses, parce qu'elles renferment les molécules intégrantes de chacune d'elles: telles sont ces glèbes, dites *mines d'argent merde d'oie*, dont nous venons de parler, qui contiennent jusqu'à sept espèces différentes, et qui peuvent être placées à la suite de chacune d'elles comme matrice.

(*h h*) Je reviens donc à dire qu'il ne faut pas

confondre les modifications dont sont susceptibles les masses en général, avec les modifications des espèces minéralogiques, parce que toutes les masses ou tous minéraux quelconques ne représentent pas des espèces. Les masses ont pu être modifiées, c'est-à-dire, acquérir une manière d'être particulière en tant que corps solides, dès le tems de leur formation, par toutes les causes qui influent et sur leur composition, et sur leur contexture, et sur l'énergie de la cohésion, et sur la perfection de l'agrégation; elles peuvent l'être continuellement par tous les agens d'altération, par l'action de tous les élémens, par l'usure des frottemens, par les soustractions de l'infiltration, par les additions de l'imbibition, etc. etc. Toutes ces causes concourent pour empêcher que deux masses se ressemblent exactement, et qu'une masse ne se ressemble long-tems à elle-même, lorsqu'elle est livrée à l'action des élémens. L'espèce minéralogique, au contraire, considérée dans son existence physique et représentative de sa molécule intégrante, est un type, lequel ne peut plus être modifié, lorsque l'agrégation l'a investie de toutes les qualités qui lui conviennent: les altérations portées à une masse qui appartient à une espèce déterminée, ne modifient point l'espèce qu'elle peut représenter; car si cette altération n'est relative qu'aux résultats de l'agrégation, il en résulte seulement que la représentation devient imparfaite; si, au contraire, la décomposition atteint la molécule intégrante, l'espèce est anéantie, et dans aucun de ces deux cas l'espèce n'est modifiée; ainsi donc, aucun

accident arrivé à une masse après l'époque de sa formation, ne donne de variétés à l'espèce.

(*ii*) C'est pour avoir méconnu le principe que j'établis ; c'est pour n'avoir pas fait une réflexion bien simple, savoir que si la destruction et même la pulvérisation du cristal le mieux conformé ne détruit pas l'espèce, aucune circonstance de l'agrégation ne peut l'instituer ; c'est, dis-je, pour avoir confondu ce qui tient à la constitution avec ce qui dépend de la cohésion, que beaucoup de minéralogistes ont distingué en autant d'espèces diverses les masses qui présentaient des dissemblances remarquables dans leur conformation, quoique composées des mêmes élémens ; et il en est qui n'ont pas osé faire deux espèces de l'alun en masse informe et de l'alun cristallisé, ni deux espèces du sel gemme cubique et de celui à grains confus ; parce qu'ils sentaient bien que les imperfections de l'agrégation ne changeaient pas la nature de ces sels, et qui cependant n'ont pas hésité à créer, avec les mêmes molécules de chaux carbonatée, autant d'espèces que la cohésion avait de manières pour les rassembler et en faire des masses.

(*kk*) C'est donc toujours sous un double rapport qu'il faut considérer l'espèce, et les lumières que l'on acquiert sur l'un des deux, servent souvent à rectifier les idées que l'on pourrait avoir sur l'autre, l'espèce n'étant parfaitement connue qu'autant que l'on a pu faire ce rapprochement ; mais ce n'est pas sur toutes les espèces que nous avons des notions aussi complètes : si beaucoup d'entr'elles sont éga-

fement connues dans leur existence chimique et dans leur existence physique, c'est-à-dire, dans leur constitution, comme molécule intégrante, et dans leurs propriétés, comme masses bien conformées; telles sont toutes les espèces acidifères: plusieurs espèces sont mieux connues dans leur existence chimique que physique; telles sont entr'autres plusieurs métaux oxidés que nous n'avons pas encore vu dans un état d'agrégation parfait. D'autres présentent l'inverse de la précédente proposition; telles sont certaines espèces pierreuses que nous trouvons parfaitement conformées, sans être encore bien certains de leurs principes constituans et de leurs proportions entr'eux: d'autres espèces enfin, sont aussi peu connues sous l'un que sous l'autre rapport, quoique nous soyons à peu près certains qu'elles ont une existence particulière; telles sont plusieurs espèces métallifères, dont la forme n'est jamais régulière, et que nous ne saurions encore réduire à leurs vrais principes prochains, parce que nous ne pouvons pas nous assurer si les différentes substances retirées de leurs analyses leur appartiennent essentiellement.

(II) Il est d'ailleurs un grand nombre de circonstances que je nomme *accessoires*, pour n'avoir aucun rapport direct avec l'espèce, et qui ne doivent être prises en aucune considération, quand il ne s'agit que de déterminer sa nature; les principales sont les groupemens, les associations, les bases, les matrices, le lieu du gissement, la patrie, les agens quelconques de la formation, etc. etc. etc. Sans doute, ces circonstances, dans ce qu'elles ont de particu-

lier, doivent être rappelées pour compléter l'histoire de l'espèce qu'elles intéressent ; les échantillons qui les indiquent méritent une place dans les collections, et peuvent figurer dans les entours de l'espèce ; mais elles n'ont aucun droit pour influencer sur la spécification, et pour motiver des distinctions importantes entre les minéraux. On doit donc être étonné de voir, par exemple, qu'un auteur aussi grave que Wallerius fasse trois espèces sous les noms de *sal gemmae*, *sal marinum*, *sal fontanum*, par le seul motif que l'un se trouve dans l'intérieur de la terre ; que le second est devenu concret après avoir été dissous dans l'eau de la mer ; et le troisième parce qu'il a été extrait de l'eau des fontaines, comme si ces circonstances changeaient la nature de ce sel. Le même auteur fait deux autres espèces distinctes dans ce même sel, sous les noms de *sel fossile*, *sal caeduum*, parce que l'un est diffus dans une masse terreuse peu consistante, et l'autre dans une masse pierreuse. Il fait également deux espèces du muriate d'ammoniac, sous les noms de *sal ammoniacum crustusum*, et *sal ammoniacum vulcanorum*, parce qu'ils sont d'origine différente. Wallerius et d'autres auteurs fondent des espèces sur la seule particularité de l'assemblage de beaucoup de cristaux dans un même groupe, en leur donnant l'épithète *drusica*, etc. etc. En dépouillant ces circonstances de l'importance qu'on leur avait donnée, je ne prétends cependant pas qu'elles ne doivent être prises en aucune considération ; je dirai même qu'elles peuvent acquérir de la valeur, les unes en ser-

vant de caractères empyriques, et entrant dans les habitudes de l'espèce, les autres en favorisant sa recherche et aidant à sa découverte.

(*mm*) Nous terminerons enfin cette section par un résumé de ce que nous avons prétendu y développer. 1°. Chaque molécule intégrante appartient, par le fait de son existence, à une espèce déterminée; mais les masses ne représentent une espèce que lorsqu'elles possèdent quelques-uns des caractères qui dérivent immédiatement et de la constitution, et de la conformation de la molécule intégrante. 2°. La représentation n'est complète que de la part des masses qui sont dans l'état d'agrégation le plus convenable au développement de toutes les facultés de l'espèce, état qui exige la régularité des formes dans les espèces qui en sont susceptibles; cette représentation n'est parfaite que de la part des masses, lesquelles ne possèdent rien qui n'appartienne de droit à l'espèce; par conséquent l'espèce est d'autant plus imparfaitement représentée, que l'agrégation est plus confuse et la cohérence moins parfaite; elle est d'autant plus défectueusement représentée, que les souillures altèrent davantage les caractères essentiels. 3°. Ces deux causes séparées ou réunies, peuvent arriver jusqu'à annuler toute représentation de la part de certaines masses, lesquelles alors n'appartiennent à une espèce déterminée que sous le rapport de matrices. 4°. Bien que les modifications de l'espèce minéralogique ne puissent s'établir que sur les dissemblances qu'affectent les masses assez bien conformées pour être considérées comme des individus complets, on doit cependant rallier

autour de l'espèce tous les minéraux , même hétérogènes , qui conservent ses habitudes ; mais il faut distinguer par les deux mots *variétés* et *variations* les dissemblances qui dérivent de l'agrégation , de celles qui proviennent des superfluités et des souillures , parce que les effets de ces deux causes sont trop indépendans pour être confondus sous une même dénomination.

§. VI. *L'espèce considérée dans ses propriétés, facultés, prédispositions, habitudes et fréquentations.*

(a) Du moment qu'une molécule intégrante est constituée , et que les principes prochains nécessaires à sa formation se sont combinés et équilibrés, elle se trouve douée de certain nombre de propriétés et de facultés qui sont l'apanage de l'espèce , et qui doivent , sous quelques rapports et en quelques manières , la faire différer de toutes les autres : car s'il n'est pas précisément impossible que deux minéraux différemment constitués ne puissent se ressembler par toutes leurs propriétés physiques (ce qui cependant n'est pas probable), au moins est-il certain qu'ils seront toujours distingués entr'eux par quelques-unes de leurs propriétés chimiques ; puisque celles-ci résultent et de l'être complet , et de chacun de ses principes prochains , lesquels , par l'acte de la combinaison , ne sont pas entièrement privés de l'exercice de toutes les facultés qui leur sont propres , conservent une partie de leurs tendances , et repaissent avec toutes les propriétés qui les dis-

tingent , lorsqu'ils sortent du composé dont ils faisaient partie. Ainsi donc , l'espèce minéralogique ne peut être bien connue qu'après avoir été considérée successivement sous des rapports chimiques et physiques , et lorsque toutes les propriétés qui dérivent de l'ensemble de sa constitution , et qui appartiennent à chacune de ses parties constituantes , ont été attentivement examinées.

(*b*) Nous parlerons d'abord des propriétés chimiques , parce qu'elles sont tellement inhérentes à la molécule intégrante , qu'elles ne peuvent jamais se départir d'elle ; et à moins que cette molécule ne soit soustraite par quelque intermédiaire aux épreuves auxquelles on la soumet , elle doit toujours produire des effets analogues à sa constitution. Ces propriétés résultent de la manière dont la molécule ou la masse qui la représente se comporte avec tous les agens chimiques dont l'activité est dirigée vers elle , soit qu'elle résiste à leur action , soit qu'elle y cède , soit que ces agens l'attaquent dans son ensemble , soit qu'ils n'exercent leur puissance que sur quelques-uns de leurs principes prochains.

(*c*) Elles sont donc extrêmement nombreuses les propriétés chimiques , principalement dans les espèces composées ; mais toutes n'intéressent pas également le minéralogiste ; car il ne doit prendre en singulière considération que celles qui caractérisent particulièrement les espèces , que celles qui formant des contrastes entr'elles , peuvent établir des distinctions , celles enfin qui sous quelques rapports acquièrent une certaine importance : il désireroit même pouvoir se borner aux propriétés chimiques , qui pour être dé-

veloppées n'exigent pas un grand appareil, ne demandent pas une longue suite d'expériences : l'emploi des agens chimiques, est pour lui une espèce de tâtonnement qu'il nomme *épreuves* ; et ce n'est que lorsqu'il y est obligé pour arriver à la découverte du caractère distinctif dont il a besoin, qu'il poursuit la recherche de la propriété qui doit le lui fournir, au-delà de la première épreuve.

(d) Malgré que le choix fait par la minéralogie ne porte que sur les seules propriétés chimiques qui peuvent être plus particulièrement adaptées à son usage, et qu'ainsi elle en exclut une très-grande quantité dont elle ne tirerait aucun avantage, celles qu'elle a adoptées ne laissent pas d'être très-nombreuses, parce que non-seulement le minéralogiste a besoin de connoître celles qui lui font distinguer les espèces existantes, mais encore celles qui pourroient lui faire découvrir des espèces nouvelles, composées des différens élémens que nous savons être à la disposition de la nature, espèces qui sont déjà parmi les possessions de l'homme, pour avoir été composées par l'art avec des principes pris dans le règne minéral. Et bien, par exemple, que beaucoup de métaux n'aient pas encore été trouvés natifs, bien que beaucoup de produits chimiques ne figurent pas encore parmi les produits naturels, la possibilité de leur existence rend nécessaire de connoître d'avance ce qui doit les caractériser, afin de pouvoir les accueillir aussitôt qu'ils se présenteront, avant même que l'analyse chimique ait prononcé sur eux.

(e) Les propriétés chimiques peuvent être con-

sidérées dans les agens qui les développent, dans les procédés qu'elles requièrent, dans les indications qu'elles portent, dans les espèces auxquelles elles sont communes ou particulières, et dans les précautions qu'elles exigent, pour qu'elles ne deviennent pas sources d'erreurs. Mais il ne me convient pas d'entrer à cet égard dans de plus grands détails, me réservant de parler plus particulièrement de tout ce qui les concerne, quand je traiterai expressément des caractères chimiques en général et de chacun d'eux en particulier.

(f) Les propriétés physiques des minéraux dépendent des causes générales et particulières qui agissent sur les corps; elles se rendent sensibles par les effets que les minéraux produisent sur nos sens et sur les autres corps, par les effets que les autres corps et les autres substances produisent sur eux sans attaquer leur constitution. De ces propriétés, les unes se manifestant d'elles-mêmes, sont dites *spontanées*; les autres étant le résultat de certaines épreuves auxquelles on soumet les masses, sont dites *développées*, et celles-ci diffèrent essentiellement des propriétés chimiques, en ce qu'elles n'exigent jamais la moindre altération dans la molécule intégrante, pour donner les indications que l'on attend d'elles. Ce simple énoncé relatif aux propriétés dont il s'agit me paroît suffire ici, devant dans une autre occasion traiter expressément des caractères physiques et de tous les moyens de les développer, de les apprécier, et d'en tirer les inductions convenables.

(g) Mais relativement à l'espèce minéralogique, je dois faire une distinction entre ses *pro-*

priétés et ses *facultés*, lesquelles dérivent aussi-bien les unes que les autres de la molécule intégrante, mais avec cette différence entr'elles, que les premières se transmettent nécessairement à tous les minéraux qui ont une même constitution, quel que soit l'état de la cohésion, et que les autres ne produisent les effets déterminés qu'on peut attendre d'elles, qu'autant que les circonstances ont été favorables à l'agrégation, et ont maintenu l'homogénéité des masses; de sorte que lorsque j'énonce comme axiôme incontestable, que tous les minéraux d'une même espèce ne peuvent avoir de propriétés essentielles que celles qui dérivent de leur constitution, je dois en même-tems prévenir qu'il n'est pas indispensable que chacun d'eux réunisse toutes les propriétés qui sont dans les facultés de l'espèce; je dois dire que ces propriétés n'appartiennent pas de plein droit à toutes les masses que l'espèce met sous sa dépendance; puisqu'il est évident, par exemple, que les minéraux qui restent incohérens ne sauroient posséder celles qui sont réservées à l'état d'agrégation. Les propriétés sont un fait qui peut être vérifié dans le minéral lui-même par les moyens analogues à sa recherche: les facultés sont un droit dont l'exercice peut être suspendu, et qui le plus souvent ne peut être constaté qu'en rassemblant comme autorités, les exemples pris dans un grand nombre de minéraux. Les propriétés transmises résident dans les masses considérées comme représentations de l'espèce; les facultés résident dans les molécules intégrantes considérées comme étant les élémens de ces masses.

(h) Les propriétés qui accompagnent cons-

tamment tous les minéraux d'une même espèce, fournissent les caractères que j'ai nommés *imperturbables*, parce qu'ils sont indépendans de tous les accidens de l'agrégation, parce qu'ils ne sont exclus par aucune circonstance. Les principales parmi elles, sont la sapidité, l'odorabilité, les effets du magnétisme, l'éclat métallique, etc. etc. Les espèces qui possèdent de pareilles propriétés, imprimant ainsi des signes de reconnaissance à tous les minéraux qui leur appartiennent, ont moins besoin que les autres de recourir à des moyens chimiques pour revendiquer leurs droits sur des masses qui n'ont aucun des attributs de la vraie représentation, aucune des perfections qu'elle exige.

(j) Les facultés qui ont besoin du concours de certaines circonstances pour être mises en plein exercice, fournissent les caractères que je nomme *perturbables*, parce qu'ils sont soumis à de fréquentes interdictions. Tels sont ceux qui exigeant une agrégation parfaite, et une grande pureté dans la composition de la masse, restent suspendus dans leurs effets, dans tous les cas de désordre et de souillure. Ainsi donc certaines espèces sont reconnues pour avoir la faculté de s'élever à un degré déterminé de dureté ou de pesanteur spécifique, quoique le plus souvent les masses qui dépendent d'elles n'arrivent sous ce rapport qu'à des degrés bien inférieurs : il en est de même de l'incoloration et de la transparence qui sont dans les facultés de beaucoup d'espèces, quoiqu'elles se rencontrent dans très-peu de minéraux : la faculté de prendre des formes régulières est également suspendue dans tous les cas où l'agrégation n'a

pas été favorisée par un véhicule approprié, ou par toutes les circonstances convenables.

(k) Tout comme il ne faut pas conclure des seules propriétés quise trouvent dans une masse, pour toutes les facultés de l'espèce, de même il ne faut pas attribuer à l'espèce toutes les propriétés qui se trouvent dans les masses qui la représentent; puisque les superfluités et les souillures peuvent en introduire plusieurs qui ne dépendent pas de la constitution de la molécule réduite à ses vrais élémens. Ces propriétés adventives, trop souvent confondues avec les propriétés essentielles, fournissent les caractères que je nomme *extrinsèques*, et qui induisent si souvent en erreur, quand on méconnaît leur illégitimité. Ce n'est qu'en soumettant toutes les propriétés des masses à une espèce de discussion critique, ce n'est qu'en comparant entr'eux un très-grand nombre de minéraux de la même espèce, qu'on parvient à déterminer les facultés attachées à sa molécule intégrante, et à exclure de ses attributions tout ce qui ne lui appartient pas.

(l) Parmi les propriétés physiques les plus essentielles à l'espèce, il en est un assez grand nombre qui sont presque étrangères aux considérations minéralogiques, parce qu'elles ne sont point à l'usage de cette science, n'étant d'aucun avantage pour caractériser les minéraux; par exemple, la faculté de se souder par le simple contact, qui n'appartient parmi les métaux natifs, qu'aux deux seules espèces *fer* et *platine*, ne pourra jamais être employée pour les distinguer de toutes autres; l'écrasement, qui n'est pas le même pour tous les métaux ductiles,

ductiles, ne sauroit fournir un caractère distinctif de quelque usage, parce qu'il y a mille moyens plus simples et plus faciles pour déterminer la nature desdites espèces. J'en dirai autant des degrés précis de ductilité, de malléabilité, de ténacité, qui exigent pour être exactement évaluées des expériences très-compliquées, pendant qu'une simple approximation suffit à l'usage minéralogique.

(m) S'il importe au minéralogiste de connaître l'espèce dans toutes ses facultés et propriétés, il est presque également intéressé à la connaître dans ses prédispositions, dans ses habitudes, et dans ses fréquentations; car si les premières assignent aux minéraux les caractères d'après lesquels il prononce sur leur nature avec quelque certitude, les autres lui fournissent de telles inductions, qu'il peut d'après elles diriger les épreuves qui doivent le conduire à la découverte de la vérité, et s'il ne s'abandonne qu'avec prudence aux préventions qu'elles donnent, il peut quelquefois, par leurs seuls moyens, déterminer l'espèce à laquelle le minéral appartient, et se trouver dispensé de toutes recherches ultérieures. D'ailleurs les minéraux doués des principales propriétés de l'espèce sont si peu fréquens, qu'on doit plutôt les regarder comme des exceptions à leur état ordinaire; et c'est en se familiarisant avec leurs imperfections favorites, qu'on peut ensuite les reconnoître malgré toutes leurs difformités.

(n) Je nomme *prédispositions de l'espèce*, l'aptitude ou l'espèce de tendance, que l'on peut observer dans un grand nombre d'espèces, pour admettre certaines superfluités que d'autres

rejettent, pour recevoir certaines souillures ; pour adopter certains caractères extrinsèques à leur constitution. Ainsi, par exemple, le *spath-fluor* a une telle aptitude à admettre la substance qui occasionne la phosphorescence, qu'il est extrêmement rare qu'il en soit exempt : l'espèce *grenat* a une telle tendance à s'unir aux oxides de fer, qu'il lui arrive de pouvoir quelquefois être regardé comme une mine de ce métal ; pendant que l'espèce *leusite* qui lui ressemble sous tant d'autres rapports, quoique prenant naissance dans des bases où le fer est abondant, refuse même de se charger de la très-petite quantité qui pourrait le colorer : l'espèce *calcaire* est plus prédisposée ou exposée que les autres, à rester imprégnée du bitume qui donne l'odeur puante : la plupart des espèces qui ont l'incoloration dans leurs facultés, adoptent cependant de préférence certaines matières colorantes, lesquelles leur donnent des livrées habituelles, etc. etc. etc.

(o) Outre les prédispositions qui rendent, pour certaines espèces, les propriétés extrinsèques presque aussi fréquentes que les propriétés les plus essentielles, il en est d'autres qui influent seulement sur les résultats de l'agrégation, et que je nommerai simplement *dispositions*, pour les distinguer des précédentes. Elles contribuent à rendre certaines formes plus habituelles que toutes les autres qui sont également dans les facultés de l'espèce ; elles lui font préférer certaines déformations particulières ; elles sont cause que dans des circonstances également favorables à la cristallisation, certaines espèces forment des cristaux solitaires et bien dis-

incts, qu'une autre les groupera et les entrelassera de manière à les rendre indéterminables, pendant qu'une dernière ne produira que des embrions informes, bien qu'elle soit également douée de la faculté de cristalliser, faculté qu'elle est peu disposée à exercer. Ainsi la forme cubique est la plus ordinaire au spath fluor, quoique l'octaèdre soit sa forme primitive : l'espèce *bérid* n'a aucune disposition à surmonter sa pyramide d'un sommet qui compléterait sa forme ; l'espèce *actinote* ne termine jamais ses cristaux : les espèces *calcaires*, *gypse* et *zéolite* admettent souvent dans leurs déformations variées la contexture fibreuse, pendant que l'espèce *feldspath* retient avec constance sa contexture lamelleuse ; enfin sur les *druses* qui rassemblent diverses espèces, on peut observer que dans les mêmes circonstances où le quartz, le fluor et le calcaire montrent leurs dispositions à former des cristaux distincts, la prennite ne fournira que des groupes en faisceaux dans lesquels les formes restent confuses, et le *spath pesant* produira des hémisphères dont la surface montrera à peine quelques ébauches de cristallisation, etc. etc. Je fais d'ailleurs abstraction des causes qui favorisent ces dispositions, n'ayant ici d'autre but que d'indiquer les effets fréquens qui en résultent, et me réservant d'en traiter ailleurs avec plus d'extension.

(p) Les *habitudes* de l'espèce dérivent de ses facultés, de ses prédispositions, de ses dispositions, des circonstances qui influent ordinairement sur la formation des masses, et des accidens qu'elles éprouvent le plus fréquemment. Je dirai d'abord que les espèces qui sont rares, qui habi-

tent constamment des asiles où elles sont à l'abri de toutes les vicissitudes, doivent avoir des habitudes moins vulgaires, doivent être exposées à moins de dégradations que les quatre ou cinq grandes espèces qui formant la base de nos continents, ont dû prendre part à toutes les grandes révolutions que le globe a éprouvées, et qui ont pu être triturées et consolidées un grand nombre de fois. Aussi sont-elles arrivées à avoir pour habitudes, certaines déformation et détérioration inconnues ou extrêmement rares pour les autres : telles sont les espèces calcaires, gypse, quartz, qui affectent ordinairement une manière d'être telle qu'elles ne retiennent presque aucun de leurs caractères physiques essentiels, pendant que l'abondante espèce *silex*, quoique privée de la faculté de cristalliser, quoique ayant des habitudes très-variées, conserve un tel nombre de propriétés physiques, maintient tellement ce qui établit son aspect, son *facies*, qu'elle est partout facilement reconnaissable. D'ailleurs entre les espèces différentes, on peut remarquer beaucoup d'habitudes diverses : l'espèce *diamant*, par exemple, est presque toujours cristallisée, l'espèce *thé-lésie* l'est rarement : la première de ces espèces est rarement colorée, la seconde l'est fréquemment : l'espèce *grenat* est habituellement rouge, l'espèce *tourmaline* ordinairement noire, quoique les autres couleurs ne leur soient point étrangères : l'espèce *hyacinthe* affecte presque toujours la même nuance de rouge, l'espèce *béril* la même nuance de vert, quoiqu'elles puissent en porter beaucoup d'autres : la couleur violette est plus dans les habitudes du *quartz*

et du *spath-fluor*, que toutes les autres; comme le rouge de chair est principalement dans les habitudes du *feldspath* et du *spath pesant*. Pour l'espèce *zéolite*, la contexture striée divergente est tellement habituelle qu'elle est souvent indiquée par l'épithète de *zéolitique*; l'état farineux est plutôt dans les habitudes du gypse, l'état sablonneux dans celles du quartz, l'état crétacé dans celles du calcaire, les formes stalactiques dans les trois espèces silex, calcaire et fer oxidé, etc. etc. etc. Enfin le volume des masses peut être mis au nombre des habitudes de l'espèce; car il n'est pas dans les habitudes du diamant de produire des cristaux aussi volumineux que ceux du quartz, ni dans celles du rubis d'égalier à cet égard le grenat, etc. etc. etc.... Les habitudes de l'espèce, lorsqu'elles sont bien connues, lorsque le minéralogiste s'est familiarisé avec elles, peuvent fournir de telles indications que quoique fondées sur des casualités, quoique dérivant de caractères extrinsèques, elles suffisent le plus souvent pour déterminer la nature des minéraux, lorsqu'ils ont perdu la plupart ou même la totalité de leurs titres de représentation.

(*q*) J'en dirai autant des *fréquentations de l'espèce*; car par ces mots j'entends les associations les plus ordinaires à chaque espèce, les substances dans lesquelles elle loge le plus fréquemment, les matières sur lesquelles elle repose, les gangues particulières qui l'accompagnent, les matrices qui la renferment, et, en général, tous ses entours accoutumés. Ces circonstances bien qu'accessoires ne laissent pas de porter leur signification; elles ne sauroient

donc être étrangères à l'histoire de l'espèce, et les échantillons qui les indiquent doivent trouver place parmi ses appartenances, quoique dans un rang éloigné et spécialement destiné pour eux; puisque dans beaucoup d'occasions, la seule autorité de la fréquentation est d'un assez grand poids pour déterminer l'opinion vacillante, et pour éviter toutes recherches ultérieures: par exemple, je ne dois pas hésiter entre le rubis et le cuivre rouge, si je vois un cristal octaèdre adhérent à une base qui porte quelques traces d'oxide de cuivre, quoique la couleur, la transparence et la forme conviennent également à ces deux espèces: je me croirai dispensé de toutes épreuves pour décider entre la mine de plomb verte et l'émeraude, lorsque je verrai des cristaux hexaèdres tronqués net, d'une belle couleur vert-pré, attachés à un quartz ferrugineux; il me convient de savoir que l'analcime habite presque toujours parmi les produits des volcans, aussi bien que le pyroxène, pour être averti de leur présence, lorsque je vois dans les laves des matières qui portent leur aspect. Je dois savoir que le spath magnésien habite parmi les talcs et les chlorites, que la trémolite fréquente la dolomie, pour reconnaître ces espèces, fussent-elles même privées d'une partie de leurs caractères distinctifs. Je croirai plutôt à la présence de l'or minéralisé, qu'à celle de l'argent vitreux en masse informe, qui lui ressemble, si je le vois paroître dans une masse de manganèse rougeâtre, qui est la gangue ordinaire de celui de nagiac, etc. etc. etc. Les circonstances accessoires dont je viens de parler, ainsi qu'une partie des habitudes, four-

nissent les caractères que je nomme *empiriques*, parce qu'ils ne sont fondés que sur les préventions que donne l'expérience ; et si on a le bon esprit d'éviter les conjectures trop hasardées , on peut en faire très-souvent un usage avantageux pour la détermination de l'espèce, et dans plusieurs cas elles peuvent suffire pour décider entre deux espèces d'aspect semblable.

(*r*) Je résumerai donc cette section en répétant qu'il faut distinguer les facultés de l'espèce des propriétés des masses qui lui appartiennent ; qu'il faut d'autant moins inférer les unes des autres que l'exercice des facultés est très-souvent suspendu , et que l'intervention des propriétés extrinsèques est très-fréquente. Je dirai encore que chaque espèce a certaines prédispositions et dispositions qui influent sur ces habitudes , que quoique ces habitudes soient presque toujours indépendantes de la constitution de l'espèce , il convient de les prendre en considération , de se familiariser avec elles , puisqu'il est rare de voir les minéraux dans l'appareil de leurs perfections , et il faut même en remarquer les fréquentations , car on peut souvent leur appliquer le proverbe trivial : *Dis-moi qui tu hantes, je te dirai qui tu es.*

§. VII. *L'espèce considérée dans ses relations analogiques et dans ses caractères distinctifs et spécifiques.*

(*a*) C'est pour parvenir à deux buts directement opposés entr'eux qu'il importe de connaître toutes les relations analogiques qui peuvent exister entre les espèces ; d'une part c'est pour

chercher les moyens de les tronquer toutes successivement, afin d'isoler complètement chaque espèce ; d'autre part c'est pour trouver les motifs de quelques conventions d'après lesquelles on réunit les espèces diverses en différens groupes auxquels on donne les noms de genres, de familles ou de classes. Nous nous occuperons ici principalement du premier objet, devant traiter de l'autre plus expressément lorsque nous parlerons des genres.

(*b*) Indépendamment des preuves qui existent dans sa constitution, auxquelles il n'est pas toujours facile de recourir, une espèce ne peut démontrer qu'elle jouit d'une existence indépendante de toute autre, et particulière à elle seule, qu'autant qu'elle peut présenter un contraste à chaque similitude, une opposition à tous les rapports qu'elle peut avoir avec les autres espèces ; car ce n'est qu'après avoir constaté son parfait isolement, qu'elle acquiert le droit de s'élever au rang distingué qu'elle occupe dans l'ordre méthodique ; et c'est à justifier les titres d'après lesquels elle peut y être installée, que le minéralogiste doit exercer sa sagacité.

(*c*) Mais je crois nécessaire pour plus de clarté, de faire précéder par une réflexion importante les développemens qui sont le sujet de cette section. Je dirai donc que l'objet de la minéralogie n'est point tant de savoir précisément en quoi consiste la constitution d'une telle espèce, que de s'assurer que cette espèce diffère de toutes les autres par sa constitution. La recherche exacte de ses principes prochains et de leurs proportions est plutôt de l'appartenance

de la chimie. C'est par des apparences, c'est par des effets instantanés que le minéralogiste recherche les mêmes vérités que le chimiste découvre par la voie de l'analyse. L'un prononce qu'une molécule intégrante est différente de toute autre, parce qu'elle possède des facultés qui lui sont particulières; l'autre l'affirme parce qu'il y trouve ou des substances différentes, ou les mêmes substances en différentes proportions: celui-ci décide ce que le premier ne fait ordinairement que présumer par le concours de toutes les vraisemblances possibles. Mais il est indispensable de réunir les opinions qui dérivent de leurs deux manières de procéder, puisqu'elles se servent mutuellement de garantie; le chimiste et le minéralogiste devant se communiquer à cet égard et leurs doutes et leurs observations, et ayant un besoin presque égal de s'éclairer réciproquement sur des vérités qui, sans les assertions de l'un et de l'autre, pourroient rester douteuses.

(*d*) Lorsque le minéralogiste emploie dans ses épreuves les mêmes agens que le chimiste emploie dans ses travaux, il a donc moins pour objet de s'assurer par le fait de leur extraction, des principes qui existent dans la constitution d'une espèce, que de produire des phénomènes qui les lui indiquent: ainsi par exemple, lorsque par quelques gouttes d'acide répandues sur un minéral quelconque, il produit une effervescence, cet effet lui suffit, il n'a pas besoin de s'enquérir de la nature du gas qu'il a développé: lorsque incertain entre des espèces de pierres qui ont la faculté de produire une égale effervescence, il est forcé de poursuivre

ses épreuves sur la dissolution obtenue par l'acide nitreux, et qu'il produit un précipité par l'addition d'un peu d'acide sulfurique, il n'est pas nécessaire qu'il connaisse la théorie de cet effet, il lui suffit de savoir, 1^o. qu'il ne l'auroit pas obtenu avec l'espèce magnésique carbonatée, laquelle est alors exclue de la concurrence; 2^o. qu'il appartient également à plusieurs autres espèces, entre lesquelles il doit encore décider, etc. etc. etc. Ce sont donc, à proprement parler, de simples inductions sur la nature particulière de chaque minéral qu'il cherche, soit dans l'apparence extérieure, soit dans les propriétés physiques, soit dans les phénomènes chimiques produits par ses épreuves : ce sont des caractères distinctifs qu'il veut trouver, soit dans l'examen attentif de tout ce qui le concerne, soit en employant contre lui l'action instantanée des autres substances.

(e) Si donc l'objet du minéralogiste est d'arriver par des moyens indirects à la découverte des mêmes vérités que le chimiste poursuit par des moyens directs; s'il veut par les seules ressources de la science qu'il cultive, s'assurer de la constitution particulière de chacune des espèces qu'il établit, il ne doit prendre ses inductions que dans les caractères qui, pour dériver immédiatement de cette constitution, méritent le nom d'*essentiels* : ceux-ci seuls peuvent faire autorité; eux seuls ont le droit de réclamer autour de l'espèce toutes ses variétés; eux seuls distinguent affirmativement une espèce de toutes autres; car que peuvent dire sur la constitution de l'espèce, des caractères qui n'ont aucun rapport avec elle?

(f) Les relations que les espèces diverses peuvent avoir entr'elles sont très - multipliées , et naissent de différentes sources : je crois devoir les distinguer en trois sortes , en nommant les unes *évidentes* , les autres *manifestées* , et les troisièmes *occultes*.

(g) Les relations évidentes sont celles qui naissent de quelques similitudes dans l'aspect extérieur et intérieur , et généralement de tous les caractères apparens. Combien de fois n'a-t-on pas abusé de cette concordance dans la couleur , l'éclat , la forme et la texture pour former des associations que l'expérience a ensuite récupérées ? combien de fois n'a-t-on pas exagéré l'importance de leurs diversités pour séparer des minéraux qui devoient rester réunis , parce que ces caractères , pris chacun en particulier , ne suffisent pas ordinairement pour prononcer ni sur la conformité des constitutions , ni sur leur dissemblance ?

(h) Les relations que je nomme manifestées , pour avoir besoin d'être développées par des moyens quelconques , dépendent de la manière uniforme dont les espèces différentes se comportent , lorsqu'on les soumet aux mêmes épreuves physiques et chimiques. On a moins fréquemment abusé des similitudes , souvent illusoire , qu'elles présentent.

(j) Les relations dites occultes , parce qu'elles ne peuvent être découvertes que par la voie de l'analyse , résultent des substances semblables qui entrent dans la constitution des espèces diverses. Cette sorte de relations qui ne trouvent leurs contrastes que dans les autres substances admises dans la combinaison , ou dans leurs

proportions diverses , ou dans leur état particulier , ne concernant que l'existence intrinsèque de l'espèce considérée comme un être purement chimique , n'entre pas dans le sujet que je traite maintenant ; nous les discuterons lorsque nous traiterons de l'établissement des genres ; ce n'est point contre elles qu'il faut ici se prémunir.

(*k*) Une espèce , comme nous l'avons dit , ne peut attester son existence particulière , qu'en opposant au moins un contraste à chacune des relations que toutes les autres espèces peuvent avoir avec elles ; et le caractère capable de remplir à lui seul cette indication , se nomme *caractère spécifique*. Il importe peu qu'il soit fourni par les propriétés physiques ou chimiques , pourvu qu'il circoncrive l'espèce de toutes parts , et qu'il puisse être constamment opposé à toutes les similitudes ; cependant il est d'un usage bien plus commode lorsqu'il n'exige aucune épreuve qui puisse altérer le minéral.

(*l*) Il y a deux moyens qui , quoiqu'opposés , sont également propres à distinguer chaque espèce ; le premier est de rechercher la propriété qu'elle possède à l'exclusion de toutes autres , le second est de découvrir les propriétés qu'elle ne possède pas , et qui sont communes à beaucoup d'autres : par l'une on peut s'assurer de ce qu'elle est , et par les autres de ce qu'elle n'est pas , ce qui conduit à-peu-près au même but , dans le cas dont il s'agit. Ainsi le caractère spécifique peut être également ou positif ou négatif. Pour le former d'un seul caractère positif , il faut non-seulement que ce caractère n'appartienne qu'à cette seule espèce , mais encore qu'il

soit imperturbable, sans quoi il ne sauroit réunir à l'espèce toutes ses variétés. Pour le former d'un caractère négatif, il faut qu'il soit général pour toutes les autres espèces, et qu'il réside constamment dans toutes leurs variétés, parce que celles dont il s'absenteroit se trouveroient improprement réunies à une espèce à laquelle elles seroient étrangères.

(*m*) Mais il est bien peu d'espèces qui possèdent un caractère exclusif avec lequel elles puissent, dans toutes les circonstances, écarter toutes les autres concurrences : il en est peu qui, comme le diamant, puisse présenter constamment la certitude de sa constitution particulière, en opposant l'extrême dureté dont il ne se départit jamais, à toutes les espèces qui, d'après quelques similitudes, voudroient rivaliser avec lui ; et en mettant en réserve son inflammabilité pour repousser davantage toutes les analogies d'après lesquelles on voudroit associer à son espèce des minéraux qu'elle n'adopte pas ; car on peut le désigner aussi bien en disant qu'il est le plus dur des minéraux, qu'en exprimant qu'il est le seul inflammable parmi les minéraux qui joignent la transparence à la solidité ; mais il y a cette différence entre ces deux caractères qui l'isolent également, que le premier exige toujours une comparaison avec un autre corps dont la dureté puisse être un moyen d'évaluer la sienne ; au lieu que le second de ces caractères s'énonce de lui-même indépendamment de toute confrontation, et dit aussitôt de l'espèce ce qu'elle est et ce qu'elle n'est pas ; double expression qui donne un grand avantage à certains caractères sur les autres.

(n) D'ailleurs, pour la plupart des espèces, on ne peut trouver un caractère spécifique qui les circoncrive de toutes parts, qu'en rassemblant un nombre plus ou moins grand de caractères que je nomme simplement *distinctifs*, parce qu'ils ne rompent les relations qu'avec quelques espèces particulières, qu'ils ne forment limites que d'un seul côté, ou qu'ils ne servent que dans certaines circonstances; sans doute on pourroit trouver dans les formes régulières un grand nombre de caractères exclusifs et parfaitement spécifiques, si on n'avoit à considérer l'espèce que dans toute la perfection de son existence physique, et dans le plein exercice de toutes ses facultés; mais il faut pourvoir aux cas où l'existence physique de l'espèce est presque anéantie, où elle est investie de certaines propriétés qui ne lui appartiennent pas. Car il est des espèces dans lesquelles tous les caractères peuvent être tellement subvertis, qu'il ne reste aux masses qui leur appartiennent, que des caractères chimiques pour servir à leur rappel; et lorsqu'elles se comportent d'une même manière que plusieurs autres avec les agens que l'on emploie directement sur elles, il faut poursuivre les épreuves, jusqu'à ce qu'on parvienne à quelques contrastes; ce qui oblige de joindre successivement caractères à caractères.

(o) Pour arriver donc à trouver toutes les relations que chaque espèce peut avoir avec beaucoup d'autres, il est communément nécessaire d'enchaîner ensemble des caractères distinctifs de toutes sortes, développés et spontanés, perturbables et imperturbables, positifs

et négatifs, physiques et chimiques : de cette manière seulement peut résulter, pour certaines espèces, le caractère spécifique adaptable à toutes les circonstances; et il est même nécessaire de prévoir les cas où il faut décider entre les produits de l'art et ceux de la nature, ainsi que ceux où la vue et le toucher, sont les seuls moyens permis pour l'examen de certaines espèces auxquelles le luxe donne un très-grand prix, et qu'il n'emploie qu'en les privant de la plupart de leurs caractères naturels; et c'est dans ces circonstances où des caractères d'une très-faible autorité acquièrent cependant quelque importance; tel est le ternissement produit par le souffle dissipé plus ou moins promptement, ou la sensation du froid produite par le toucher.

(p) Après avoir renvoyé au chapitre *caractères minéralogiques*, où nous traiterons plus particulièrement de tout ce qui les concerne, nous terminerons cette section en disant, par forme de résumé, que le résultat de l'analyse chimique est le genre de définition que la chimie peut donner d'une espèce quelconque; que l'énoncé de son caractère spécifique est une autre définition que donne la minéralogie, et qui doit équivaloir à la première; car lorsque l'un dit quelle est la molécule intégrante dans sa constitution, l'autre doit dire également quels sont les caractères qui naissent de cette constitution, et par lesquels l'espèce diffère de toutes les autres. Si du résultat de l'analyse on doit écarter toutes les matières qui ne sont pas essentielles à l'espèce, on doit également écarter du caractère spécifique tous les caractères qui ne sont point in-

trinsèques ; car le minéralogiste et le chimiste ne doivent faire mention des uns et des autres que pour rappeler les prédispositions et les habitudes de l'espèce. Si enfin il faut éviter la prolixité dans l'énoncé du caractère spécifique, il faut d'autre part éviter une affectation de précision, et se rappeler à cet égard le ridicule de la définition que certain philosophe avait donnée de l'espèce humaine, en n'y employant que deux seuls caractères, avoir deux pieds et n'avoir point de plumes. D'ailleurs, une description exacte vaut mieux qu'une définition.

§. V I I I. *L'espèce considérée dans l'ordre méthodique.*

(a) Il suffit d'avoir établi l'espèce minéralogique sur une base stable, d'avoir prouvé qu'elle n'est point un être de convention, mais qu'elle est instituée par la Nature elle-même, que son existence est garantie par la loi qui régit les affinités, et qu'elle a ses limites assurées aussi bien dans son existence physique que dans celle chimique, pour faire sentir son importance dans l'ordre méthodique, et pour faire connaître sa prééminence sur toutes les autres répartitions introduites par des vues particulières et fondées sur des conventions. La sorte de concordat qui fait admettre celles-ci, peut être changé par de nouvelles considérations, peut être violé sans conséquence, pendant que les principes sur lesquels l'espèce repose sont irrévocables ; ils ne peuvent recevoir ni oppositions ni exceptions.

(b) Si l'espèce minéralogique a été si longtemps

tems incertaine , si elle était plutôt le résultat du caprice que du raisonnement , si on a méconnu sa vraie existence , c'est qu'il est plus aisé de proposer une convention que de découvrir une vérité. D'ailleurs , dans toutes les sciences naturelles , la bonne spécification est réservée au tems des plus grandes lumières ; et ce n'est qu'après bien des efforts et des essais insuffisans qu'on parvient à la déterminer avec quelque précision. Aussi un homme célèbre (Buffon) a-t-il dit : *l'ignorance fait les genres, la science seule fait les espèces* ; et il est d'autant moins extraordinaire que la minéralogie ait éprouvé à cet égard autant d'hésitation , qu'elle ne pouvait être éclairée que par la chimie , et qu'elle était forcée d'attendre les progrès qui devaient élever cette dernière science au rang des sciences exactes. D'ailleurs , avant d'en avoir fait d'heureuse application , il aurait été difficile d'imaginer qu'il serait besoin du concours de la géométrie pour prouver les mêmes vérités que les travaux du chimiste annonçaient à la minéralogie.

(c) L'espèce doit être la base et le centre de tout ordre méthodique bien concerté ; elle doit lui servir d'unique régulateur , car c'est de l'espèce qu'il faut descendre aux variétés , comme c'est de l'espèce qu'il faut remonter aux différentes répartitions que l'on veut ensuite faire des minéraux , sous les noms de *genres* ou de *classes*. Avant d'avoir préalablement fondé l'espèce , toute distribution n'est que confusion ; après l'avoir établie sur des principes fixes , aucune distribution ne peut être , jusqu'à un certain point , vicieuse , parce qu'elle

H

a toujours un fanal qui l'éclaire , un point de rappel d'où partent toutes les relations et auquel toutes doivent concourir. La science qui nous occupe pourrait aisément se passer de tout l'échaffaudage sur lequel on l'a placée , en lui faisant des genres , des ordres , des familles et des classes ; mais elle n'existeroit pas si elle n'avoit pas ses espèces , et si celles-ci n'étoient pas parfaitement distinctes entr'elles. La minéralogie ne perdrait pas une idée de quelque importance , pas une seule considération de quelque valeur , en renonçant aux conventions qui groupent certaines espèces ensemble , pendant qu'elle abandonnerait tout ce qu'elle possède en connaissances acquises , si elle se départissait des principes qui fixent sa spécification , et elle se réduirait à être le simple répertoire des minéraux que les arts emploient.

(d) La fonction la plus importante des espèces est de rallier autour d'elles leurs variétés , et de réclamer par une sorte d'appel tous les minéraux qui sont sous leurs dépendances respectives , ou qui ont des relations quelconques avec elles. Ce premier acte de la distribution méthodique suffit pour faire cesser l'apparence de confusion que fait naître la multiplicité des objets , et pour introduire l'ordre dans le domaine de la minéralogie ; car au lieu d'une multitude presque innombrable d'êtres divers , dont les dissemblances et les ressemblances étoient également incertaines , on voit se former moins de deux cents assemblages ; de toutes les contrées de la terre on voit venir des êtres qui diffèrent par leurs costumes , par leurs âges et par leur origine ; on les voit se réunir

autour de certains prototypes qui représentent les chefs de l'espèce, et se soumettre à eux, parce qu'ils reconnaissent une même constitution; et s'il est des masses qui hésitent sur la place qu'il leur convient d'occuper, comme devant en même-tems hommage à plusieurs espèces diverses, à raison de leur mélange; si on ne peut trouver des motifs particuliers pour les subordonner plutôt aux unes qu'aux autres, on les range parmi les êtres mixtes, dont on fait une sorte de réserve pour les soumettre à d'autres réglemens.

(e) L'ordre méthodique semble exiger ensuite que ces différens groupes qui, sous le nom d'*espèces*, réunissent un nombre plus ou moins grand de minéraux, en les appelant à eux par le mot de ralliement, *constitution semblable*, entrent eux-mêmes dans différentes répartitions qu'on nomme *genres*. Mais comme ce n'est pas ici le lieu convenable pour discuter les principes sur lesquels les genres doivent être établis, ni pour indiquer les analogies qu'il faut préférer pour les instituer, ni même pour proposer des doutes sur leur nécessité dans la minéralogie en général, ou dans certaines classes en particulier, je me bornerai à répéter ce que j'ai déjà dit ailleurs, savoir, que la réunion des diverses espèces ensemble est étrangère à la Nature, et qu'elle n'est plus fondée que sur des conventions; qu'il importe assez peu quelles sortes de conventions on adopte à cet égard, lorsque les espèces sont bien déterminées; que presque toutes les erreurs de la minéralogie sont venues pour avoir fait des genres avant d'avoir institué des espèces; mais que la marche

rétrograde à celle - là , c'est-à-dire , celle qui s'élève des espèces aux genres , met à l'abri de tous les inconvéniens qui en étaient résultés ; et que ce qu'il faut sur-tout éviter , c'est d'adopter une méthode qui forcerait d'attaquer l'intégrité de l'espèce , laquelle doit toujours rester une et indivisible.

§. IX. *L'espèce minéralogique comparée aux espèces improprement dites ou sortes.*

(a) L'espèce minéralogique fondée sur la constitution de la molécule intégrante a toute la précision que les sciences les plus exactes peuvent désirer : ainsi conçue elle satisfait à toutes les conditions exigées pour remplir complètement l'acception du mot *espèce*, en y renfermant même celle de procréer des êtres toujours semblables à eux-mêmes : car , comme je l'ai déjà dit , l'être physique qui résulte de l'assemblage des molécules intégrantes d'une même espèce par le moyen de l'agrégation régulière , représente toujours le même type , et l'exactitude de la Nature à cet égard est bien supérieure à celle qu'elle attache à la succession des êtres organisés.

(b) Mais il n'en est pas de même de certaines autres répartitions faites parmi les minéraux , d'après des vues et des considérations particulières , qui portent improprement le nom d'*espèces*, et qui n'ont aucun rapport avec l'espèce minéralogique proprement dite. Toutes les objections qui avoient été prodiguées contre celle-ci par ceux qui l'avoient méconnue , doivent s'appliquer à ces fausses espèces , lesquelles

étant purement arbitraires et dépendantes de certaines conventions, ne peuvent plus avoir aucune précision, ni convenir à d'autres qu'à ceux qui les ont instituées : aussi leur ai-je réservé le nom de *sortes* pour les distinguer des vraies espèces.

(*c*) Les sortes et les espèces étant instituées d'après des vues entièrement différentes, et se trouvant destinées à des usages très-distincts, leurs noms n'ont presque aucune synonymie dans leur acception, quoiqu'applicables également à des minéraux assujétis à un ordre méthodique ; car l'espèce n'est relative qu'à la science qui embrasse la totalité des produits inorganiques, et qui a pour objet de connaître précisément leur nature et de fixer les analogies qu'ils ont entr'eux, indépendamment de tout usage et de toutes spéculations théoriques : la sorte au contraire doit son institution ou à des théories qui ne considèrent les minéraux que sous des rapports particuliers, ou à des arts qui les emploient à des usages particuliers auxquels tous ne sont pas adaptables ; mais il est à remarquer que ces deux manières si différentes de répartir les minéraux, loin de s'exclure mutuellement, se réunissent le plus souvent pour s'éclairer l'une par l'autre, ainsi que nous allons l'expliquer.

(*d*) La géologie, qui de toutes les sciences est celle qui a les plus grandes relations avec la minéralogie, est cependant forcée à adopter une marche entièrement différente de la sienne, devant considérer les minéraux sous des rapports qui lui sont absolument particuliers. Ainsi, par exemple, la géologie recherche dans les

masses le secret de leur origine , la minéralogie y cherche le secret de leur constitution : l'une y voit des époques diverses , l'autre des molécules intégrantes différentes. D'après des vues si opposées , il est évident que la première de ces sciences doit distribuer les minéraux selon une méthode qui lui est propre ; elle doit les diviser soit d'après leur âge et la succession de leur formation , soit d'après les causes qui ont contribué ou à leur consolidation , ou à leur dégradation , ou à leur situation réciproque ; mais aussitôt que le géologue a tracé dans le même champ cultivé par le minéralogiste , toutes les lignes de démarcation qui conviennent à ses spéculations , après être descendu des généralités aux particularités , et avoir fondé sur des conventions quelconques les dernières répartitions auxquelles j'applique le nom de *sorte* , au lieu de celui *espèce* qu'il leur donne , il doit ensuite , quand il veut détailler et décrire les minéraux qu'il a ainsi répartis , en revenir au langage de la minéralogie , et désigner , dans chaque sorte de masse qu'il a instituée , les espèces minéralogiques qui en font la base ou qui y sont renfermées. Ainsi après avoir distribué les masses conglomérées dans différentes classes d'après leurs âges et les circonstances de leur formation , et avoir formé pour les plus anciennes le genre *granite* , lorsqu'il veut distinguer les sortes de ce genre , il doit indiquer les espèces minéralogiques qui entrant dans leur composition sont chacune d'elles un caractère distinctif ; et alors associant ensemble les deux mots *sorte* et *espèce* , il pourra dire : *Première sorte de granite , composé des trois espèces , quartz , mica et*

feldspath, etc. etc. Il en est de même du volcaniste qui répartit les minéraux d'après l'action que les agens volcaniques ont eu sur eux, et qui, après avoir distribué les laves en différentes sortes, doit revenir à la spécification minéralogique pour désigner ce qu'elles renferment. Dans ces deux cas, quoique les espèces minéralogiques soient entièrement subordonnées, quoique chacune d'elles soit exposée à être répartie dans différentes classes et dans différentes sortes, ou que plusieurs d'entre elles se trouvent réduites à n'être que les parties distinctes d'une même sorte, le rôle qu'elles jouent est encore important, et l'usage que l'on fait d'elles est une espèce d'hommage rendu aux principes sur lesquels elles sont fondées.

(e) Les arts qui emploient certains minéraux ont aussi leurs manières de les répartir, et après avoir confondu dans une même classe tous ceux qui leur sont inutiles, ils établissent parmi la classe de ceux qui leur servent des genres, des espèces ou sortes auxquelles ils imposent des noms particuliers. Mais il est à-peu-près inutile pour eux de connoître l'espèce minéralogique dont ils n'ont jamais besoin de faire mention. Ainsi le marbrier qui fait une même classe de toutes les pierres polissables, dans laquelle il établit des genres d'après leur dureté, et des sortes d'après leur couleur et leur contexture, peut ignorer sans aucun inconvénient que la plupart de ces sortes de marbres tendres ne sont que des sous-variétés de l'espèce calcaire, que d'autres sortes du même genre n'ont de rapport avec celles-là que la propriété d'admettre le lustre, et que quelques-unes sont un

mélange de différentes espèces minéralogiques. Le potier et l'agriculteur établissent d'après leurs vues particulières diverses sortes de terre, lesquelles n'ont aucun rapport avec les espèces de la minéralogie. Or pour tous les arts qui emploient certains minéraux, et qui les répartissent d'après les services qu'ils en tirent, il seroit aussi ridicule de vouloir leur faire adopter nos distributions minéralogiques, qu'il a été inconvenable d'introduire leurs sortes parmi les espèces de la minéralogie; et cependant c'est à vouloir établir cette concordance que se sont exercés beaucoup de méthodistes. Il faut donc laisser le mineur regarder la pyrite aurifère comme une sorte de mine d'or, la galène argentifère comme une sorte de mine d'argent, puisque le principal objet de l'exploitation qu'il en fait est d'en extraire les deux métaux qui servent à son salaire, pourvu que le minéralogiste ne voie dans ces minéraux que différentes espèces de sulfures où les métaux précieux ne se trouvent que comme des hôtes étrangers. Cependant si l'artiste peut ignorer les rapports qui existent entre ces sortes et les espèces minéralogiques, comme le jardinier peut ignorer la place que ses plantes occupent dans les systèmes botaniques, il convient que le minéralogiste connaisse et ces rapports et les vues d'après lesquelles leurs sortes sont instituées, afin de pouvoir indiquer aux artistes les substances équivalentes ou même plus propres à produire les mêmes effets.

(f) D'ailleurs la minéralogie est obligée elle-même de créer des sortes pour y placer tous les minéraux qui ne peuvent être adaptés à aucune espèce particulière, étant un composé de

plusieurs espèces, sans qu'aucune imprime aux masses ses caractères particuliers. Les sortes de la minéralogie se distinguent entr'elles comme toutes les autres, par des caractères purement de convention; elles doivent leurs institutions à des principes qui n'ont plus rien de commun avec la vraie spécification; elles sont subordonnées à d'autres genres, fondés eux-mêmes sous d'autres rapports. La masse, quoique hétérogène, est considérée comme un être unique; les différentes espèces qui la composent, soit qu'elles se distinguent, soit qu'elles se confondent, sont les parties essentielles de cet être, et aucune d'elles n'est prise en telle considération, qu'elles puissent faire abstraction de toutes celles qui concourent avec elles à la composition de ladite masse.

(g) Le minéralogiste qui, pour quelques motifs, veut ne considérer les minéraux que sous un seul de leurs caractères, ou extrinsèques ou intrinsèques, établit aussi des sortes qui morcellent un grand nombre d'espèces, en ne prenant parmi elles que les masses qui ont les conditions requises; ainsi il dira, *sortes de pierres schisteuses, sortes de pierres écailleuses, sortes de pierres vitrifiables, sortes de pierres rouges, sortes de minéraux doués de l'éclat métallique*, etc. etc. etc. Nous expliquerons encore ailleurs cette manière particulière de considérer les minéraux: il suffit de dire ici que le mot *espèce* doit toujours présenter une idée de précision, et ne peut s'appliquer à aucun minéral que sous le rapport de sa constitution, pendant que le mot *sorte* ne comporte qu'un sens vague, et annonce des

motifs arbitraires et particuliers dans la répartition *des minéraux*.

§. X. *Dernier résumé.*

(*a*) Enfin , après avoir considéré l'espèce minéralogique sous ses rapports les plus importants , sans prétendre avoir épuisé tout ce qu'il y aurait à dire sur ce sujet intéressant , nous donnerons , par forme de dernier résumé et d'après les motifs que nous avons énoncés , une nouvelle définition de l'espèce , à laquelle nous avons été conduits par le cours de la discussion , et que nous proposerons de substituer à celle qui est à la tête de la première section de cette Dissertation , §. I. (*a*).

Nous dirons donc :

(*b*) L'espèce minéralogique est un être distinct de tous les autres par une constitution particulière , qui reçoit de cette constitution tout ce qui doit le caractériser. Cet être existe dans la molécule intégrante ; il est représenté physiquement par les masses homogènes qui ont été soumises aux lois de l'agrégation régulière , et il tient sous sa dépendance tous les êtres qui ont une semblable constitution , lors même que des vices de conformation les éloignent de la représentation physique de l'espèce , ou que des superfluités et des souillures lui font porter une livrée étrangère.

S O M M A I R E.

§. I. *L'espèce minéralogique en général.*

- (a) O B J E T de la dissertation.
- (b) Définition de l'espèce minéralogique.
- (c) Nécessité de fonder l'espèce sur des principes fixes.
- (d) On ne s'est pas occupé de la recherche de ces principes.
- (e) Aucun minéralogiste n'a déclaré d'avance les principes d'où il déduisait ses espèces.
- (f) Les espèces ont été presque toujours instituées sur les motifs les plus vagues.
- (g) Motifs incertains qui ont déterminé la création des espèces dans Waerius.
- (h) Semblable incertitude dans Born.
- (j) La première cause des erreurs dans la spécification provient d'un vice de méthode.
- (k) C'est en descendant des classes aux espèces que l'on a méconnu celles-ci.
- (l) Principaux inconvéniens de cette marche.
- (m) La seconde cause des erreurs provient d'avoir considéré les masses comme des individus.
- (n) Cette méprise a multiplié à l'infini le nombre des espèces.
- (o) Le progrès des lumières les a réduites à un bien moindre nombre.
- (p) La troisième cause d'erreur est d'avoir confondu l'espèce minéralogique avec les espèces instituées sous d'autres rapports.
- (q) Beaucoup de naturalistes ont supposé que la minéralogie ne pouvait point avoir d'espèces.
- (r) Dénégation de cette assertion.
- (s) Il convient de considérer l'espèce sous différens points de vue.

§. II. *L'espèce considérée dans son existence.*

- (a) Très-peu de masses peuvent représenter l'espèce.
- (b) La chimie nous a appris où il fallait la chercher.
- (c) L'espèce n'existe que dans la molécule intégrante.
- (d) Des molécules différemment constitués peuvent seules instituer des espèces diverses.

- (e) Toutes les propriétés essentielles à l'espèce dérivent de sa constitution.
- (f) Toutes les molécules intégrantes ont une forme déterminée relative à leur constitution.
- (g) Propriétés importantes qui naissent de cette forme particulière.
- (h) Cette forme est constante dans chaque espèce de molécule intégrante.
- (i) Chaque espèce minéralogique a des limites fixes.
- (k) Il n'y a aucun passage progressif entre les espèces.
- (l) La molécule intégrante doit être considérée comme un individu complet.
- (m) Abstractions nécessaires pour réduire la molécule intégrante à sa vraie constitution.
- (n) Causes qui font varier les résultats de l'analyse chimique.
- (o) Avantages qui résultent de cette manière de considérer l'espèce.

§. III. *L'espèce considérée dans sa constitution.*

- (a) Le nombre des espèces est très-borné dans la minéralogie.
- (b) Le nombre des espèces simples n'est pas en rapport avec celui des substances constituantes.
- (c) Les combinaisons possibles pourraient fournir une infinité d'espèces qui n'existent pas.
- (d) Les différentes proportions sont pour la nature un autre moyen de les multiplier.
- (e) Beaucoup d'espèces peuvent rester inconnues faute d'agrégation.
- (f) Les espèces métallifères sont moins nombreuses en proportion que les espèces terreuses.
- (g) Les jeux d'affinité contribuent à accroître le nombre de celles-ci.
- (h) Circonstances à observer dans la constitution des espèces composées.
- (i) La constitution de l'espèce est susceptible d'excès et de superfluités.
- (k) Ces superfluités ne jouent qu'un rôle passif dans l'espèce.
- (l) L'eau est principe constituant dans plusieurs espèces.
- (m) Résumé de cette section.

§. IV. *L'espèce considérée dans sa représentation.*

- (a) Les circonstances qui n'altèrent pas la molécule intégrante n'influent pas sur l'espèce.
- (b) Cependant l'état de solidité importe beaucoup à l'espèce.
- (c) L'agrégation est en quelque sorte une seconde institution pour l'espèce.
- (d) Il convient de reconnaître dans l'espèce une double existence chimique et physique.
- (e) La forme de la molécule intégrante est le plus important de ses attributs.
- (f) Cas où les masses représentent le mieux l'espèce.
- (g) Une masse régulière peut être considérée comme un individu.
- (h) Cas où les masses représentent le plus mal les espèces.

§. V. *L'espèce minéralogique considérée dans ses modifications et dans ses diverses circonstances.*

- (a) Il est nécessaire de fixer les cas où une masse cesse d'appartenir à une espèce déterminée.
- (b) Définition du mot *modification*.
- (c) L'espèce dans son existence chimique est exempte de modifications.
- (d) L'existence physique de l'espèce est susceptible de beaucoup de modifications.
- (e) L'expression *modification* n'est vraiment applicable qu'aux masses qui peuvent être considérées comme des individus.
- (f) Les imperfections sont dans un rang très-inférieur à celui des modifications.
- (g) Distinction à établir entre les mots *représentation d'une espèce* et *dépendance de l'espèce*.
- (h) Cas où la représentation de l'espèce est anéantie.
- (i) Seconde cause qui influe sur l'aspect des minéraux d'une même espèce.
- (k) Elle donne naissance aux variations de l'espèce.
- (l) Deux ordres de variations.
- (m) Définition des superfluités.
- (n) Les superfluités altèrent peu la représentation de l'espèce.

- (o) Définition des souillures.
- (p) Distinction précise entre les superfluités et les souillures.
- (q) Une masse hétérogène peut toujours appartenir à une espèce déterminée par quelques considérations.
- (r) Définition des masses hétérogènes.
- (s) Deux suppositions extrêmes pour les masses hétérogènes.
- (t) Il n'est peut-être aucune masse qui soit exactement homogène.
- (u) Les hétérogénéités n'influent pas également sur la représentation de l'espèce.
- (x) Cas où l'espèce peut être dite *grevée*.
- (y) Cas où des hétérogénéités, quoique prépondérantes, ne détruisent pas la représentation de l'espèce.
- (z) Cas où elles réduisent les masses à l'état de simple mélange.
- (aa) Les imperfections et les souillures, concourant ensemble, annullent d'autant plutôt toute représentation.
- (bb) L'espèce n'en existe pas moins dans les masses qui ne la représentent pas, ou qui en représentent d'autres.
- (cc) Dans quel cas l'espèce peut être dite *diffuse*.
- (dd) Cas où elle est dite *abstruse*.
- (ee) Les masses hétérogènes peuvent toutes figurer comme matrices dans une espèce déterminée.
- (ff) Mais ce rôle n'est réservé qu'à celles qui renferment certaines espèces privilégiées.
- (gg) La même masse peut jouer différens rôles dans plusieurs espèces.
- (hh) Les modifications des masses, distinctes des modifications de l'espèce.
- (ii) On a accordé trop d'importance aux modifications des masses.
- (kk) Espèces qui sont mieux connues dans leur existence chimique que physique, et *vice-versa*.
- (ll) Circonstances purement accessoires pour l'espèce.
- (mm) Résumé de cette section.

§. VI. *L'espèce considérée dans ses propriétés, facultés, prédispositions, habitudes et fréquentations.*

- (a) Toutes les espèces ont pour apanage un certain nombre de propriétés.

- (b) Propriétés chimiques.
- (c) Elles sont développées par des épreuves.
- (d) Elles sont très-nombreuses.
- (e) Elles peuvent être considérées sous beaucoup de rapports.
- (f) Propriétés physiques.
- (g) Distinction à établir entre les propriétés et les facultés de l'espèce.
- (h) Les propriétés fournissent les caractères imperturbables.
- (i) Les facultés ne produisent que des caractères perturbables.
- (k) Les propriétés adventives donnent les caractères extrinsèques.
- (l) Beaucoup de propriétés de l'espèce ne sont d'aucun usage pour la minéralogie.
- (m) Les propriétés et facultés de l'espèce ne suffisent pas pour la bien connaître.
- (n) Prédilections de l'espèce, ce qu'on entend par elles.
- (o) Dispositions de l'espèce, ce qu'elles produisent.
- (p) Habitudes de l'espèce doivent être prises en grande considération.
- (q) Induction à tirer des fréquentations de l'espèce.
- (r) Résumé de la section.

§. VII. *L'espèce considérée dans ses relations analogiques et dans ses caractères spécifiques et distinctifs.*

- (a) Deux motifs pour rechercher les relations de l'espèce.
- (b) Nécessité d'opposer un contraste à chaque relation.
- (c) Différentes vues du chimiste et du minéralogiste dans leurs recherches sur l'espèce.
- (d) Le minéralogiste préjuge la constitution particulière des espèces par leurs différens caractères.
- (e) Les caractères doivent donc dériver de la constitution.
- (f) Trois genres de relations entre les espèces diverses.
- (g) Les premiers évidens.
- (h) Les seconds manifestés.
- (i) Les derniers occultes.
- (k) Quel est le caractère spécifique.
- (l) Il peut être également ou positif ou négatif.

- (m) Peu d'espèces possèdent un caractère qui à lui seul les isole complètement.
- (n) Différence entre les caractères spécifiques et distinctifs.
- (o) Il faut le plus souvent former le caractère spécifique par nombre de caractères distinctifs.
- (p) Résumé de la section.

§. VIII. *L'espèce minéralogique considérée dans l'ordre méthodique.*

- (a) L'espèce doit jouer le principal rôle dans l'ordre méthodique.
- (b) Il est plus difficile d'instituer les espèces que de former des genres.
- (c) L'espèce doit être la base de toute bonne distribution méthodique.
- (d) Chaque espèce est un point central pour les variétés.
- (e) C'est de la réunion des espèces qu'il faut former les genres, et non point *vice-versa*.

§. IX. *L'espèce minéralogique comparée aux espèces improprement dites ou sortes.*

- (a) L'espèce minéralogique a une précision rigoureuse.
- (b) Cette précision ne saurait se trouver dans les espèces de convention ou sortes.
- (c) Les espèces et les sortes sont fondées sur des principes entièrement différens.
- (d) En quoi les sortes de la géologie diffèrent des vraies espèces.
- (e) Fausses espèces ou sortes instituées par les arts.
- (f) La minéralogie peut aussi instituer des sortes pour les masses mélangées.
- (g) Elle peut en instituer encore pour les minéraux qu'elle ne considère que sous un seul rapport.

§. X. *Dernier résumé.*

- (a) Motif pour changer la première définition donnée de l'espèce.
- (b) Nouvelle définition de l'espèce minéralogique.

F I N.

DESCRIPTION DU BÉRIL;

Par le C.^{en} DÉODAT DOLOMIEU.

BÉRIL, S. M. (Lithologie) (1).

LE béril est une pierre composée, dont les parties constituantes essentielles sont la silice quartzéuse, l'alumine et la chaux, intimement combinées.

Le béril, plus particulièrement connu par une de ses variétés qui porte le nom d'*aigue-marine*, mérite par sa dureté, par sa transparence et son éclat, de prendre place parmi les pierres précieuses : il est, en quelque sorte, intermédiaire, sous quelques rapports, entre les pierres dites *gemmes* et celles nommées *schorls* et *tourmalines*. Susceptible de différentes couleurs, il imite ordinairement celles de la mer, quelquefois aussi il prend celles du ciel. Ses teintes, toujours douces et faibles, sont agréables à l'œil; mais on trouverait qu'elles manquent d'intensité, si on voulait les associer au rouge étincelant dont brille le rubis,

(1) Cette description du béril est une application de la méthode que j'ai proposée pour décrire les minéraux, en divisant en trois classes les différens caractères qui servent à les spécifier, et en distinguant les différens rapports sous lesquels chaque espèce de minéral peut présenter des variétés, afin qu'en décrivant ces variétés on ne soit point entraîné à les faire enjamber les unes sur les autres; ce qui occasionne toujours une grande confusion. C'est ainsi qu'en décrivant les variétés de formes, je fais abstraction des variétés de couleurs, parce que toutes les variétés de la première sorte sont applicables à chacune des variétés de la seconde sorte, et que chaque variété de la troisième sorte est susceptible de toutes les modifications qui établissent les variétés de la première et de la seconde sorte.

au vert éclatant qui distingue les belles émeraudes, et aux couleurs vives de certains saphirs. Aussi le béril ne peut-il prétendre qu'à un rang bien inférieur à celui de ces gemmes, lorsqu'on le considère comme un objet de luxe, comme un moyen de parure, et sous les rapports du commerce.

S Y N O N Y M E S.

En grec, *βερυλλος*.

En latin, *berillus*; *thalassius marinus*; *aqua-marina*.

En allemand, *edler berill*; *aquamarin*; *aquamarin-schörl*.

En anglais, *berill*; *aquamarin*.

En italien, *aquamarina*.

En russe, *aqwamarin*.

En français, *béril*, vulgairement *aigue-marine*.

Berillus; Plinii, natur. histor. lib. 37. cap. 5.

Beryllus; Joannis de Laët, cap. 10; Boetii Boot, cap. 69.

Borax lapidosus, *prismaticus*, *pellucidus*, *cæruleo-virens*, *beryllus*; Linnei. syst. natur. III. p. 95.

Topazius beryllus, *aqua-marina*; Cronsted, miner. S. 47.

Smaragdus cæruleo viridescente colore, *aqua-marina*, *smaragdus cæruleo viride colore*, *beryllus*; Wallerii, miner. spec. 108 (c).

Schörlartiger beril. Bergmann, annal. de chimie, 1784.

Topas (bläulich grüner); *berill*, *aquamarin*, Werner, traduct. de Cronsted, S. 47.

Schörlartiger beril; Klaproth, annal. chi. 1788.

Silex beryllus vulgaris, *aqua-marina*; Werner, minéral. system. sp. 12. art. 2.

Gemeiner edler beril; Emmerling, mineral. 1794.

Béril en forme de schörl; *Bergmann*.

Aigue-marine, pierre gemme, d'un vert tirant sur le bleu ; de *Born*, catalog. Raab, pag. 71.

Aigue-marine de Sibérie ; *Romé de Lille*, cristal. tome II, pag. 152.

Bénil, aigue-marine ; *Sage*, analyse chymique, tom. II, pag. 69.

Aigue-marine ; sciagraphie de *Bergmann*, édit. de la *Metherie*, §. 119.

DESCRIPTION MÉTHODIQUE DU BÉNIL.

CARACTÈRES EXTÉRIEURS.

* *Aspect extérieur.*

Couleur. Ordinairement bleu verdâtre, d'une teinte semblable à celle de l'eau de mer, ou bleu de ciel.

Nota. Il en est de plusieurs autres couleurs, et d'entièrement décolorés. *Voyez* les variétés de première sorte.

Transparence. Très-transparent dans son état de perfection.

Éclat. Les faces naturelles sont ordinairement éclatantes.

Nota. Lorsqu'il est taillé et brillanté, le bénil jette un feu vif, qui surpasse beaucoup celui du cristal de roche, et même celui de la topaze.

Forme. Rarement de forme indéterminée.

Nota. Sa cristallisation a pour forme primitive le prisme hexaèdre droit ; et pour molécule intégrante, le prisme trièdre, dont la base est un triangle équilatéral à pans carrés. *Voyez* les variétés de troisième sorte.

Surface. Il a ordinairement des pans réguliers. Les pans latéraux ont des stries parallèles à l'axe du prisme.

Les faces supérieures des prismes, dans ceux qui sont terminés par un seul plan, comme dans

ceux qui portent un sommet poliédre, sont exemptes de stries.

Nota. Parmi les caractères extérieurs du béril, celui qui sert principalement à le distinguer des autres substances auxquelles il pourrait ressembler par ses formes, se trouve dans ses stries longitudinales, toujours apparentes, quoique plus ou moins prononcées; lorsqu'elles sont trop profondes ou trop multipliées, elles nuisent à l'éclat extérieur que conserve alors la seule face supérieure sur laquelle les stries n'apparaissent jamais.

** *Disposition des masses.*

Le béril se trouve ordinairement en prismes isolés, implantés sur une gangue.

Quand plusieurs cristaux sont groupés ensemble, ils sont ou accolés selon leur longueur, ou entre-croisés sous des angles indéterminés.

*** *Volume des masses.*

Les cristaux de béril arrivent quelquefois à un pied de longueur et quatre pouces de diamètre.

Nota. Les druses qui sont groupées de bérils, pèsent jusqu'à un quintal.

**** *Aspect intérieur.*

Cassure. Ordinairement inégale, vitreuse, approchant du conchoïde, sur-tout lorsqu'elle s'est faite dans la direction de l'axe du prisme.

Nota. Quelquefois aussi la cassure du béril se présente unie et plane, quand la rupture s'est faite transversalement, et qu'elle a été déterminée dans cette direction par des glaçures naturelles.

Éclat. L'éclat vitreux intérieur est plus brillant que l'éclat extérieur des surfaces naturelles.

Contexture. Elle est essentiellement lamelleuse; les lames parallèles à la base du prisme, sont rarement évidentes; celles parallèles aux faces latérales ne peuvent presque jamais être distinguées.

Nota. On découvre difficilement la contexture du béril.

lorsque ses cristaux sont purs et transparents ; mais elle devient apparente dans la cassure des cristaux impurs , parce que , dans ceux-ci l'agrégation est moins parfaite et le tissu moins serré. Cette texture devient plus évidente encore , lorsqu'on fait éclater le béril dans l'eau après l'avoir fait rougir.

Grain. Imperceptible.

Figure des fragmens. Indéterminée , esquilleuse.

***** *Toucher.*

Le béril est froid et sec au toucher.

CARACTÈRES PHYSIQUES DU BÉRIL.

Pesanteur spécifique.

Le béril verdâtre , 27227 , d'après *Brisson*.

Celui jaune de miel , 26770 , d'après *Werner*.

Celui bleu de ciel , 26500 , d'après *Werner*.

Celui bleu verdâtre , 27590 , d'après *Hermann*.

Celui vert de montagne , 27590 , d'après *Werner*.

Nota. M. *Louis Emmerling* , dans sa *Minéralogie* , dit ; d'après *Werner* , que le béril est d'autant plus pesant qu'il est jaune et vert , et plus léger lorsqu'il est bleu. Celui qui est parfaitement blanc doit être encore moins pesant , puisqu'il est exempt du fer , principe colorant.

Dureté spécifique. Estimée 1100 , selon la méthode de M. *Quist* , et 1400 , selon la table de la *Métherie*.

Nota. Le béril est un peu attaqué par la lime bien acérée ; il entame le cristal de roche ; mais il est entamé par la topase , l'émeraude , et par toutes les autres gemmes.

Réfraction. Simple.

Nota. Ce caractère déterminé par les expériences de *Häuy* est très-remarquable , et d'autant plus important , que c'est le seul qui distingue parfaitement le béril de l'émeraude.

Fragilité. Peu considérable.

Nota. Quand le béril est exempt de glaçures , il résiste à un choc violent qui tendrait à le casser dans la direction de l'axe

du prisme ; il est plus fragile transversalement ; et une chute un peu haute sur un corps dur le rompt aisément dans la direction de sa base. C'est à de pareils accidens que plusieurs naturalistes ont attribué la troncation fréquente des prismes ; mais cette troncation porte ordinairement les caractères certains de la cristallisation.

Éprouvé par la collision ,

- 1.° Il est phosphorescent ;
- 2.° Il exhale l'odeur propre au quartz.

Éprouvé par le choc de l'acier ,

Il étincelle vivement.

*Électricité. Éprouvé par le frottement , très-électrique.
par la chaleur , point électrique.
par communication , point électrique.*

CARACTÈRES CHIMIQUES.

DÉCOMPOSITION SPONTANÉE.

Le béryl, lorsqu'il est pur, résiste long-temps aux intempéries de l'atmosphère ; mais enfin, par un commencement de décomposition, il prend un aspect nacré ; quelquefois ses cristaux se défont en se réduisant en fines aiguilles, comme si un premier relâchement dans l'agrégation n'avait fait que désassembler de longues aiguilles dont la réunion en faisceaux aurait formé les prismes.

ÉPREUVES PAR LE FEU (1).

* *Projeté en poudre sur un fer chauffé, ou sur des charbons.*

Il ne donne point de lueur phosphorique.

(1) J'ai substitué le mot *épreuve* à celui d'*essai*, parce que ce dernier est consacré aux opérations de la chimie qui tendent

*** Avec le chalumeau , sans addition.*

Il est fusible.

Il donne un verre blanc , à peine translucide , un peu écumant.

Nota. Le béril éclate souvent à la première impression d'une forte chaleur. Il conserve sa couleur et sa transparence , quoique rougi à blanc pendant assez long-temps ; mais il perd enfin l'une et l'autre avant d'éprouver la chaleur qui le fait fondre. — Il fond à-peu-près au même degré de chaleur que l'émeraude ; mais il exige un feu bien plus fort que les grenats et les tourmalines.

**** Au chalumeau avec des fondans.*

Dans la soude , il se fond et se divise avec effervescence , et produit une masse vitreuse blanchâtre.

Dans le borax , il se dissout sans effervescence.

Dans le phosphate de soude , il se dissout également sans effervescence.

à l'analyse d'un minéral. Le minéralogiste , en tant qu'il reste dans les limites de la science qu'il cultive , ne fait que des épreuves , qui ont pour objet la recherche des propriétés par lesquelles un minéral se distingue de tout autre minéral d'espèce différente ; et il demande ensuite au chimiste de déterminer , par les travaux qui sont plus particulièrement du ressort de son art , la nature et la proportion des matières constituantes. Que ne peut-il aussi lui demander quelle est la modification particulière de chaque substance constituante , et les vrais rapports où elles se trouvent entre elles dans la masse dont elles font partie ? Je ne prétends pas dire que le minéralogiste ne doive pas être chimiste , mais seulement que c'est en cultivant ces deux sciences différentes qu'il peut arriver à la connaissance de tout ce qui concerne un minéral ; ce qui prouve que ces deux sciences doivent toujours être associées.

Journal des Mines , Ventôse , an IV. B

**** *Au feu des fourneaux sans addition.*

Il est infusible.

Nota. Placé dans un creuset rempli de poussière de charbon, le béril supporte pendant plusieurs heures, sans se fondre, toute la chaleur d'un feu animé par un fort soufflet; mais il y perd en partie sa transparence et son éclat pour y prendre un aspect nacré. Il y conserve sa dureté, si même il ne l'accroît en ce qui concerne la faculté de rayer le cristal de roche: cependant il y devient plus fragile, et il y acquiert une disposition à se déliter et lameller, et à se fendiller. — M. Quist assure qu'alors il devient plus léger.

ÉPREUVES PAR LES ACIDES.

Dans aucun acide, le béril ne fait effervescence: il n'est immédiatement dissoluble dans aucun.

Nota. Réduit en poudre pour augmenter les surfaces, et pour détruire en partie la résistance de l'agrégation, il est attaqué à la longue par l'acide sulfurique employé selon la méthode de *Bayen*, et il donne des cristaux d'alun. — Sans doute il serait aussi attaqué par les vapeurs acido-sulfureuses, telles que celles des volcans.

RÉSULTAT DES ANALYSES CHIMIQUES,

D'après M. Heyer.

Terre quartzeuse.....	0,67
Terre argileuse.....	0,32
Chaux.....	0,01
Fer.....	0,00 $\frac{1}{2}$
	<hr/>
	1,00 $\frac{1}{4}$

D'après M. Bindheim.

Terre quartzeuse.....	0,64
Terre argileuse.....	0,29
Terre calcaire.....	0,02
Fer.....	0,01 $\frac{1}{3}$
Perte.....	0,03 $\frac{2}{3}$
	<hr/>
	1,00

D'après M. Hermann.

Terre quartzeuse.....	0,60
Terre argileuse.....	0,29
Terre calcaire.....	0,02
Manganèse.....	0,00 $\frac{1}{6}$
Perte.....	0,08 $\frac{5}{6}$
	1,00

Nota. Quelques chimistes ont annoncé qu'outre le fer, le béril vert ou bleu contenait du cuivre auquel il devait en partie sa couleur; mais l'existence de ce métal n'y a pas été confirmée. Je ne connais point d'analyse faite sur le béril complètement décoloré.

REMARQUES SUR LES COULEURS DU BÉRIL, ET VARIÉTÉS QUI EN DÉPENDENT.

VARIÉTÉS DE PREMIÈRE SORTE.

J'ai dit que la couleur ordinaire du béril était le bleu verdâtre, à laquelle il a dû le nom d'*aigue-marine* qu'il porte communément; mais il en existe de beaucoup d'autres teintes; savoir:

Variété I.^{re} DE TOUTES LES NUANCES DU VERT QUITEND AU BLEU ET AU JAUNE,
comme:

- a. *Vert de gris.*
- b. *Vert céladon.*
- c. *Vert de pré.*
- d. *Vert de pomme.*
- e. *Vert d'olive.*

Nota. Les teintes des bérils sont toujours légères; et jamais; dans ceux qui appartiennent à la variété précédente, la couleur la plus avivée dont ils soient susceptibles, n'arrive à imiter le beau vert des émeraudes.

Variété II. DE DIFFÉRENTES NUANCES DE BLEU DE CIEL.

B 2

*Variété III. DE DIFFÉRENTES NUANCES
DE JAUNE, comme :*

- a. *Jaune verdâtre.*
- b. *Jaune de paille.*
- c. *Jaune de miel.*
- d. *Jaune rougeâtre.*

*Variété IV. IL EN EST D'ENTIÈREMENT
BLANCS, OU SANS COULEUR.*

*Variété V. QUELQUES PRISMES DE BÉRIL
RÉUNISSENT PLUSIEURS TEINTES DIF-
FÉRENTES QUI SE SUCCÈDENT ALTER-
NATIVEMENT; D'AUTRES SONT PARFAI-
TEMENT DÉCOLORÉS À UNE DE LEURS
EXTRÉMITÉS, ET FORTEMENT TEINTS
À L'AUTRE.*

Nota. C'est ordinairement à leur extrémité supérieure, c'est-à-dire, vers le bout opposé à celui qui adhère aux gangues, que les prismes de béril ont une majeure intensité de couleur. Souvent on voit des prismes traversés par des espèces de couches, au nombre quelquefois de cinq ou six, dans un même cristal, lesquelles deviennent d'autant plus apparentes par leur nuance foncée, que l'intervalle d'une à deux lignes qui les sépare se trouve presque entièrement décoloré. Il serait difficile d'expliquer comment la substance colorante a pu s'accumuler dans des parties distinctes qui occupent toute l'épaisseur du prisme, sans supposer que ce prisme avait commencé par recevoir à sa base toute la grosseur qu'il devait conserver, et qu'il avait acquis ensuite toute sa longueur par l'addition successive de couches parallèles à sa base, dont quelques-unes, par intervalle de temps, ont retenu plus de principes colorans que celles qui les avaient précédées et celles qui devaient les suivre. Cependant d'autres accidens de couleurs et de transparence sembleraient annoncer, au contraire, que le prisme avait d'abord acquis toute sa longueur sous très-peu d'épaisseur, et avait ensuite pris son grossissement par l'addition de couches qui se seraient successivement appliquées sur ses faces; ou plutôt ces apparences, en quelque sorte contradictoires, prouvent que les cristaux peuvent s'accroître indifféremment dans toutes leurs dimensions, selon les circonstances.

La diversité des teintes dont les bérils sont susceptibles, leur a

fait donner différens noms ; et quelques auteurs qui attachaient trop d'importance au caractère le plus équivoque de tous , et qui se laissaient surprendre par lui , ont distribué chaque variété ci-dessus dans les différentes espèces de pierres avec lesquelles elles se trouvaient avoir ce genre de rapport. On a ainsi appliqué improprement au béril les dénominations de *topazes*, d'*émeraudes*, de *saphirs*, d'*hyacinthes*, de *chrysolites*, de *chrysobérils*, de *chrysoprases*, &c. Cette prodigalité de noms différens donnés à une substance qui, pour changer de couleur, ne changeait point de nature, avait fait supposer que telle montagne de Sibérie réunissait dans ses filons toutes les espèces de gemmes, pendant qu'elle ne renfermait réellement que des bérils diversement colorés.

REMARQUES SUR LA TRANSPARENCE DU BÉRIL, ET VARIÉTÉS QUI EN DÉPENDENT.

VARIÉTÉS DE SECONDE SORTE.

La transparence des bérils varie infiniment; elle dépend de la pureté de leur composition, et de la perfection de leur agrégation.

Le béril est principalement sujet aux glaçures, aux poils, aux fendillures dans tous les sens, lesquels interceptent le passage de la lumière, sans cependant le priver de tout son éclat, à moins que ces défauts ne soient trop multipliés. Les glaçures servent à distinguer les bérils naturels de ceux que l'art a voulu imiter.

Il arrive quelquefois que les gros prismes de bérils sont très-purs et très-transparens dans leur centre, pendant qu'ils sont revêtus, dans toute leur longueur, d'une écorce à peine translucide, qui a plusieurs lignes d'épaisseur. Cette écorce, ordinairement de couleur jaunâtre, et paraissant être formée d'une pâte plus grossière, moins épurée, n'altère nullement la perfection de la cristallisation; elle adopte dans toute son exactitude la forme prismatique de la colonne centrale qu'elle a environnée.

Les pans de prismes sont alors chargés de stries longitudinales très-profondes; ils ont peu d'éclat, et se présentent très-rudes au toucher. On voit évidemment que cette sorte d'écorce est venue revêtir des cristaux qui avaient déjà acquis toute leur longueur; et il est à remarquer que les molécules qui sont venues la constituer, ne se soient appliquées que sur les faces latérales du prisme, sans contracter d'adhérence avec le plan hexagone du sommet; ce qui a fait que le prisme, en doublant souvent de volume dans sa grosseur par cette sur-addition grossière, n'a cependant reçu aucun prolongement dans sa longueur.

Dans le centre des prismes dont la transparence est le plus troublée par les différentes causes qui peuvent l'altérer, on trouve encore des portions globuleuses ou cylindriques qui conservent la parfaite limpidité de la goutte d'eau. On ne conçoit pas trop comment ces parties transparentes de la masse ont pu se maintenir dans cet état de perfection, au milieu d'une pâte qui paraît impure, et dont les molécules intégrantes ne se sont rassemblées que successivement, pour se coaguler aussitôt qu'elles se touchaient.

Il ne serait peut-être pas très-nécessaire de dire que la transparence du béril peut encore être altérée par le mélange de substances étrangères à leur composition, et qui sont restées empâtées dans ses cristaux, telles que des oxides de fer, des argiles, &c., parce que cet accident est commun à toutes les espèces de cristaux.

On peut donc, sous le rapport de la transparence, établir plusieurs variétés dans les bérils; savoir :

Variété I.^{re} BÉRIL TRÈS-TRANSPARENT, ET

DONT LA PÂTE PARAÎT ÊTRE DE LA PLUS GRANDE PURETÉ.

Nota. Les cristaux d'un certain volume qui ont ce genre de perfection, sont très-rares; ils viennent principalement du Brésil ou de la Tauride.

Variété II. BÉRIL GLACEUX ET NUAGEUX.

Variété III. BÉRIL EMPÂTÉ AVEC DES SUBSTANCES ÉTRANGÈRES.

Nota. Il serait peut-être mieux de ne considérer ces deux dernières variétés que comme des imperfections, et de ne pas les placer ici.

Variété IV. BÉRIL TRANSPARENT, REVÊTU D'UNE ÉCORCE FORMÉE D'UNE PÂTE PLUS GROSSIÈRE ET PLUS OPAQUE QUE LA COLONNE CENTRALE.

Nota. Quelquefois la colonne centrale de ces prismes de béril à écorce opaque, au lieu d'être prismatique elle-même, est cylindrique, sans que cette espèce d'*ame* sur laquelle aurait dû se modeler l'écorce, ait empêché celle-ci d'affecter la forme prismatique hexaèdre la plus régulière. Quelquefois encore, au lieu d'un seul cylindre central et transparent, on en découvre jusqu'à sept ou huit dans le même prisme, très-distincts les uns des autres: l'intervalle qui est entre eux est rempli par la pâte grossière de l'écorce; et la masse totale de ce faisceau de petits cylindres, forme encore un prisme hexaèdre très-régulier. Ces gros prismes de béril à écorce opaque, viennent ordinairement de la Tauride.

REMARQUES SUR LES FORMES DU BÉRIL, ET VARIÉTÉS QUI EN DÉPENDENT.

VARIÉTÉS DE TROISIÈME SORTE.

a. Forme régulière ou déterminée.

Le béril a une telle tendance à l'agrégation régulière, qu'il est très-rare de le trouver sans forme déterminée; et les modifications de cristallisation dont il est susceptible, ne font jamais disparaître

le type de la figure primitive que nous avons dit être le prisme hexaèdre droit, tronqué à ses deux extrémités par des plans parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe. Cependant il est extrêmement rare de rencontrer des prismes qui soient terminés à leurs deux extrémités par des plans naturels, lesquels sont toujours reconnaissables par leur brillant et par leur parfait poli. Presque toujours sur un des bouts du prisme se trouve un plan plus ou moins lisse, produit par une cassure qui a détaché ce cristal de la gangue sur laquelle il était comme implanté; car c'est un cas très-extraordinaire de trouver un prisme de béril qui se soit formé de manière à conserver libres ses deux extrémités.

Les modifications dans la cristallisation régulière du béril produisent les variétés suivantes :

*Variété I.^{re} PRISME HEXAÈDRE DROIT ,
TRONQUÉ À SES DEUX EXTRÉMITÉS.*

a. *Prisme dont tous les pans sont égaux entre eux.*

b. *Prisme dont les deux faces opposées sont larges ,
et quatre étroites , ce qui le fait paraître comprimé.*

c. *Prisme dont trois faces longues alternent avec trois
faces étroites.*

Nota. La sous-variété a est la plus commune des formes du béril; les deux autres variétés sont assez rares.

Variété II. PRISME DROIT SUBDODÉCAÈDRE.

Nota. Cette variété, assez commune dans l'émeraude, est rare dans le béril; et quand elle s'y présente, les faces qui remplacent les six arêtes du prisme hexaèdre, sont beaucoup plus petites que les faces primitives.

*Variété III. PRISME DONT LES SIX ANGLES
SOLIDES DU SOMMET SONT REMPLACÉS
PAR SIX FACES.*

a. *Les six faces du sommet sont trigones.*

b. *Les six faces sont pentagones.*

Nota. Aussi long-temps que les six faces qui remplacent les angles solides du sommet ne s'étendent pas jusqu'à se toucher et à empiéter les unes sur les autres, elles restent trigones, et la face supérieure, laquelle ne disparaît jamais, devient dodécagone. Mais lorsque ces faces empiètent les unes sur les autres, leurs angles latéraux disparaissent; elles deviennent pentagones, et la face supérieure se retrouve hexagone. La sous-variété *a* n'est pas très-rare; celle *b* l'est extrêmement.

Variété IV. PRISME DONT LES SIX ANGLES SOLIDES ET LES SIX ARÊTES DU SOMMET SONT REMPLACÉS PAR DES FACES.

Nota. Ces apparences de troncatures qui font disparaître en même-temps les angles solides et les arêtes de l'extrémité du prisme, donnent donc au sommet treize faces; savoir: six faces pentagones sur les angles solides, six faces trapézoïdales sur les arêtes, et la face supérieure, qui est alors dodécagone. D'ailleurs, les différentes faces empiétant inégalement les unes sur les autres, peuvent donner à ces sommets une apparence d'irrégularité qui les rende difficiles à analyser.

La variété quatrième donne la figure la plus compliquée qu'ait encore présenté le béril, et elle lui est fort rare. Les bérils qui ont les sommets les plus prononcés, viennent des environs de Mourzinsk, au nord d'Ekaterinbourg, dans les monts Ourals, en Sibérie.

a. *Forme irrégulière ou indéterminée.*

Le béril se trouve quelquefois empâté avec la roche à laquelle adhèrent les prismes réguliers que l'infiltration paraît en avoir fait sortir, et il forme alors, avec les autres ingrédients de cette roche, une masse informe semblable au granit.

On le rencontre encore en morceaux isolés de formes indéterminées, parmi lesquelles on peut distinguer les variétés suivantes:

Variété I.^{re} BÉRILS EN MASSES ARRONDIES, OU DONT TOUS LES ANGLES SONT ÉMOUS-SÉS,

Nota. Cette sorte de béril est dans le commerce, sous le nom d'*aigue-marine* ; elle fournit des pierres d'une belle eau et d'une parfaite transparence ; peut-être même, sous ces deux derniers rapports, sont-elles communément plus parfaites que les *aigue-marines* d'une forme régulière. On avait supposé que ces bérils arrondis, répandus chez les joaillers, étaient différens de ceux qui affectent une cristallisation prismatique, et on avait donné à ces derniers l'épithète de *Sibérie*, jointe à la dénomination d'*aigue-marine*, pour indiquer qu'ils n'étaient pas de même nature que les autres ; mais leur identité est prouvée par la réunion de tous les autres caractères propres à les spécifier. D'ailleurs on voit évidemment que l'arrondissement de ces pierres a dû être l'effet du roulement et du transport par des eaux violemment agitées, d'autant que parmi elles on en retrouve encore dont la forme primitive est reconnaissable, et dont les prismes s'amincissent et s'émousent à leur extrémité par l'usure progressive de leurs angles solides et de leurs arêtes.

Variété II. BÉRILS EN COLONNES CANNELÉES.

Nota. Ces colonnes peuvent être considérées comme des prismes dont les forces se sont tellement multipliées qu'elles ne peuvent plus être déterminées, et dont les stries profondes imitent des cannelures.

Variété III. BÉRILS EN COLONNES CYLINDRIQUES STRIÉES.

Nota. Les faces des prismes peuvent se multiplier tellement qu'elles se confondent avec les stries longitudinales, et qu'elles finissent par n'être plus apparentes : la colonne devient alors cylindrique.

Ces deux dernières variétés ne sont pas rares parmi les bérils qui viennent de Sibérie.

ACCIDENS REMARQUABLES.

VARIÉTÉS DE QUATRIÈME SORTE.

Les bérils présentent assez fréquemment, dans leur structure, des accidens qui intéressent sous différens rapports, et qui sont beaucoup plus instructifs que les jeux ordinaires de la nature ; j'ai donc cru devoir en faire une quatrième sorte de variétés.

Variété I.^{re} PRISMES DE BÉRIL QUI PARAISSENT S'ÊTRE COMPOSÉS DE LAMES PARALLÈLES À LEUR AXE ET À LEURS PANS.

Nota. Ces espèces de feuillets parallèles aux faces se détachent facilement, et on retrouve au dessous d'eux la colonne centrale sur laquelle ils se sont successivement appliqués : quelquefois même ces lames sont de couleur différente, et forment autour du prisme central plusieurs couches distinctes qui ont chacune un quart de ligne d'épaisseur.

Variété II. PRISMES DE BÉRIL QUI PARAISSENT S'ÊTRE COMPOSÉS PAR L'ASSEMBLAGE D'UN GRAND NOMBRE DE PETITS FILETS PARALLÈLES À L'AXE.

Nota. Les filets sont autant de petits prismes qui se sont accolés ensemble, de manière à ce que leur faisceau forme cependant un prisme hexaèdre régulier. Quelquefois ils n'adhèrent pas parfaitement les uns aux autres, laissent des intervalles entre eux, et la face supérieure du prisme paraît percillée d'une infinité de petits trous. J'ai vu chez le citoyen *Patrin* un prisme de cette espèce qui avait trois pouces de longueur, et qui était fistuleux d'un bout à l'autre. Quelquefois aussi ces filets ne sont pas tous de même longueur, et leur faisceau prismatique ne présente plus à son extrémité une surface plane et lisse ; mais il se termine par différens petits plans d'inégale hauteur, aussi luisans que les faces supérieures des prismes les plus parfaits.

Variété III. PRISMES DE BÉRIL SOUDÉS DANS LEUR LONGUEUR, COMME S'ILS EUSSENT ÉTÉ CASSÉS ET MAL SOUDÉS.

Nota. Les prismes de béril dans lesquels on observe ce singulier accident, qui d'ailleurs n'est pas très-rare, sont plus ou moins soudés. Il semblerait que ces prismes eussent été fracturés, et on croirait que les deux portions ont été ensuite réunies par une espèce de calus, comme cela arrive aux os des animaux. Il serait cependant assez difficile d'expliquer comment ces cassures se seraient faites, et pourquoi la nature se serait assujettie à placer dans la solution de continuité de nouvelles molécules de même sorte, destinées à réparer cet accident, et à opérer une sorte de soudure.

*Variété IV. PRISMES DE BÉRIL IMPLANTÉS
LES UNS SUR LES AUTRES, QUOIQUE DE
DIFFÉRENS DIAMÈTRES.*

Nota. Il n'est pas rare encore de voir de petits prismes hexaèdres qui paraissent comme soudés à l'extrémité d'un prisme dont le diamètre est double ou triple, et d'en trouver plusieurs qui s'élèvent perpendiculairement les uns au-dessus des autres, pour former une colonne toujours décroissante en diamètre par une suite de retraits subits.

*Variété V. PRISMES DE BÉRIL DIVISÉS
DANS LEUR LONGUEUR PAR DES ARTI-
CULATIONS.*

Nota. Ce phénomène, qui paraît assimiler la cristallisation du béril au retrait qui produit les laves prismatiques articulées, dites *basaltes*, est sûrement un des plus singuliers accidens que présente cette espèce de pierre précieuse; car, quoique cette conformation ne soit pas très-rare dans les bérils de Sibérie, je ne crois pas devoir ranger ces prismes articulés parmi les formes qui appartiennent essentiellement aux lois de la cristallisation régulière.

Quelques prismes de béril se partagent donc en différens tronçons, qui se détachent plus ou moins facilement les uns des autres, et qui s'emboîtent ensemble par des articulations en forme de genoux. Les extrémités de chaque tronçon sont alternativement convexes et concaves; on peut même quelquefois détacher de l'extrémité convexe une espèce de loupe dont les deux surfaces convexes ont un poli très-brillant, et dont la pâte est très-pure et très-transparente: car il est à remarquer que les bérils ainsi articulés sont d'ailleurs d'une régularité parfaite dans l'ensemble de leur cristallisation; qu'ils sont ordinairement d'une très-belle eau, et exempts de nuages et de glaçures.

*Variété VI. PRISMES DE BÉRIL QUI ONT
DANS LEURS FLANCS DES ENTAILLES
DE DIFFÉRENTES PROFONDEURS.*

Nota. Ces entailles, qui pénètrent quelquefois jusqu'au-delà du centre des prismes sans porter d'ailleurs aucun trouble à la régularité de la cristallisation, ont été formées par la rencontre de corps étrangers qui se sont trouvés dans l'espace que le prisme tendait à occuper par son prolongement et par son grossissement. Aussi y trouvait-on l'empreinte de cristaux de même nature

qu'eux , ou celles de cristaux de topaze , de grenats , de quartz , de mica , de schorl , &c. Ces mêmes empreintes se trouvent encore sur les faces supérieures et inférieures des prismes.

*Variété VII. PRISMES DE BÉRIL TRAVERSÉS
PAR DIFFÉRENS CRISTAUX.*

Nota. C'est en se formant sur des cristaux de différentes espèces, que les prismes de béril se sont incorporé les corps étrangers qui les traversent : ainsi , on en voit qui sont pénétrés par des cristaux de quartz , par des schorls verts , par des topazes , &c. Il est quelquefois possible d'arracher ces corps étrangers ; et alors les prismes de béril restent percés à jour.

**MATRICES , GANGUES ET SUBSTANCES LE
PLUS COMMUNÉMENT GROUPÉES ET AS-
SOCIÉES AVEC LE BÉRIL.**

La gangue la plus ordinaire du béril est le quartz en masse , le feld-spath , différentes sortes de granits , entre autres celui qui porte le nom de *Pierre graphique* , des roches granitoïdes de différentes compositions , des oxides de fer mélangés de quartz , une roche granitoïde très-ferrugineuse , noirâtre , presque friable , et enfin des argiles mélangées avec beaucoup d'oxide de fer.

Les cristaux de béril se trouvent d'ailleurs bizarrement groupés avec des cristaux de topazes , de grenats , de tourmalines , de quartz noirâtre , de mica , de spath fluor , auxquels se réunissent quelquefois le wolfram , le zinc , la pyrite arsenicale. La surface des prismes est souvent parsemée ou incrustée de ces différentes substances.

La gangue des bérils paraît influencer sur leur couleur , et chacune d'elles en donne dont la teinte uniforme est différente de celle des autres.

GISEMENT DES BÉRILS.

Les bérils se trouvent le plus souvent dans des filons stériles qui traversent les montagnes primitives,

ou dans des fentes, fissures et cavités de différentes sortes de granits en très-grandes masses.

Les bérils qui se rencontrent en prismes isolés dans quelques couches de terre végétale, ou dans les fentes des montagnes tertiaires ensevelies dans des matières terreuses, n'y ont pas pris naissance, mais y ont été évidemment apportés par des alluvions, après qu'ils ont été arrachés des lieux de leur origine : c'est par la même cause qu'il s'en trouve aussi dans le lit de quelques rivières.

PATRIE DES BÉRILS.

Les bérils se trouvent dans différentes parties de l'Inde, dans l'île de Ceylan, dans le mont Taurus, sur les bords de l'Euphrate et du Pont-Euxin.

J'ai vu à Lisbonne une grande quantité d'assez beaux prismes de béril, qui venaient du Brésil.

Mais la plus grande partie des bérils qui décorent maintenant les cabinets des naturalistes, viennent de différentes chaînes de montagnes qui traversent le nord de l'Asie, et qui séparent la Sibérie de la Tartarie chinoise. Les plus beaux et les plus purs se trouvent en Daourie, sur les frontières de la Chine, dans les environs de Nertzinsk. Ceux-ci ont ordinairement la couleur de vert de mer.

Les bérils des Monts Altaï en Sibérie sont presque toujours impurs ; leur couleur tire fréquemment sur le bleu : ils se trouvent plus particulièrement dans une des branches de cette immense chaîne de montagnes connue sous le nom de *Montagne de neige de Tigerætzkoy*.

Dans la montagne dite *Odon-Tchelonn* en langue mongale, qui signifie *troupeaux de moutons pétrifiés*,

à cause des granits et blocs blanchâtres dispersés sur ses pentes couvertes de gazon, qui, de loin, ressemblent à des troupeaux, se trouvent trois ou quatre fameux gîtes de ces pierres précieuses, placés presque à son sommet : le premier, qui est un filon composé principalement d'une roche granitoïde très-friable, mélangée d'argile et d'oxide de fer, fournit des bérils dont la couleur est mélangée de jaune et de vert, ce qui leur a fait donner improprement le nom de *chrysolites* ; le second, qui est une fissure à-peu-près horizontale, remplie d'argile ferrugineuse, mêlée de mica et de petites aiguilles de schorl noir, donne des bérils dont la couleur est d'un vert léger, sans aucun mélange de bleu ; ce qui lui a valu la fausse dénomination d'*émeraude*. Dans un troisième, les bérils se trouvent dans une argile blanche et verdâtre, d'une consistance presque pierreuse, et mélangée de mispickel, qui est encaissée dans de larges fissures du granit, &c. Les bérils de cette montagne sont toujours associés avec la topaze jaune, bleue ou blanche.

Les bérils étaient autrefois très-communs dans les monts Ourals, et c'étaient les plus gros connus ; mais la quantité qui y a été exploitée rend rares ceux d'un certain volume.

Nota. C'est dans la magnifique collection faite par le citoyen *Patrin* pendant ses voyages dans les montagnes du nord de l'Asie, que nous avons pu apprécier la beauté des bérils dits *aigue-marines de Sibérie*, connaître leur énorme volume, observer leurs différentes couleurs, leurs formes, leurs accidens, et remarquer les substances avec lesquelles ils se trouvent le plus communément groupés et associés. Cette précieuse collection est destinée à enrichir la collection minéralogique du Muséum national d'histoire naturelle, auquel le citoyen *Patrin* en a fait présent.

Voyez des notices curieuses sur les aigue-marines de Sibérie,

dans les voyages de *Pallas*, 4 vol. in-4.°, Paris, 1791 ; dans les mémoires de *Parin* sur la Sibérie, insérés dans les journaux de physique de 1792 ; dans un mémoire de M. *Hermann*, sur les aiguë-marines de Sibérie (journal de physique, de mai 1793), et dans les Essais de minéralogie, de *Macquart*, 1 vol. in-8.° Paris, 1791.

A N N O T A T I O N S.

Annotation I.^{re} Le mot *bénil* a eu presque toujours une signification vague, indéterminée : ce nom a été appliqué à des substances de nature différente, qui n'avaient entre elles aucun rapport essentiel ; il a été porté par la plupart des pierres transparentes qui ont une dureté supérieure au cristal de roche, lorsqu'elles n'ont qu'une teinte faible, des couleurs délavées et peu d'éclat ; et il a été même accordé au cristal de roche légèrement coloré. *Plinè* distingue huit espèces de bénils ; mais quoique la pierre à laquelle je restreins cette dénomination, soit susceptible de toutes les couleurs que le naturaliste romain indique dans chacune de ses espèces, il est à croire que tous les bénils de *Plinè* ne sont pas identiques à l'espèce que nous venons de décrire.

Quelques naturalistes ont considéré le mot *bénil* comme étant synonyme d'*aigüë-marine*, et ont employé les deux noms indifféremment ; d'autres se sont servis du mot *aigüë-marine*, comme supplémentaire à celui de *bénil*, en ce qu'il désigne plus particulièrement la couleur de la pierre. *Cronstedt*, *Sage* et quelques autres, réunissant dans une même espèce le bénil et l'*aigüë-marine*, en font deux variétés distinctes, établies sur la couleur, à laquelle ils ne supposent que deux modifications : quand la pierre est d'un bleu vert ou d'un vert céladon, ils la nomment *aigüë-marine* ; et *bénil*, quand elle

est

est plus verte que bleue. Plusieurs enfin n'ont point regardé le béryl ou l'aigue-marine comme méritant de former une espèce distincte, et ne l'ont considéré que comme une variété de l'émeraude ou de la topaze.

Cependant la description que nous venons de donner, comparée à celle de toute autre pierre, prouve que notre béryl diffère par plusieurs caractères essentiels, de toutes les substances avec lesquelles on voudrait l'assimiler, et qu'il forme une espèce distincte, qui doit être désignée par une dénomination qui lui soit propre. Quant au nom qu'il convenait de donner à cette pierre, car il fallait enfin la réduire à n'en porter qu'un, il eût été indifférent lequel choisir parmi les deux qui ont servi le plus communément à la désigner; j'aurais peut-être même préféré celui d'*aigue-marine*, comme étant plus usité en français, comme plus ordinairement employé par les lapidaires, si je n'avais pas cru qu'un nom qui exprime une couleur particulière, était impropre pour une substance qui est susceptible d'en prendre beaucoup d'autres, et qu'il était ridicule de dire *aigue-marine jaune*. J'ai donc adopté celui de *béryl*, et en cela je me suis conformé à la nomenclature de M. *Werner*, adoptée dans toute l'Allemagne, et à celle de beaucoup d'autres célèbres minéralogistes.

Annotation II. Je ne sais sur quels motifs *Wallerius* et quelques autres minéralogistes systématiques ont fondé leur opinion, lorsqu'ils ont prétendu que notre béryl était l'*augites* des anciens. L'*augites* était une pierre dont la dénomination dérivait du mot grec *αῶν*, *splendor*; et le béryl ou aigue-marine n'a pas un éclat assez resplendissant pour mériter, par préférence à tant d'autres,

Journal des Mines, Ventôse, an III.

C

un nom qui annonce un éclat surprenant. *Pline* fait entrer l'*augites* dans la liste alphabétique des pierres précieuses qui forme le chapitre X du 37.^e livre de son histoire naturelle; il ajoute simplement qu'il la croit différente d'une autre pierre nommée *callais*, *Augites multis aliàs videitur esse quàm quæ callais*. Il est plus vraisemblable, comme l'ont pensé d'autres minéralogistes, que notre béril doit se rapporter à la première espèce des bérls de *Pline*. Le naturaliste romain dit (*cap. IV. lib. 37.*) que cette sorte de bérls est à peu près semblable à la nature de l'émeraude, mais d'une couleur peu éclatante; qu'ils étaient d'autant plus estimés, qu'ils imitaient la couleur verte de la mer, *probatissimi sunt ii qui viriditatem puri maris imitantur*; qu'ils étaient naturellement anguleux, qu'on leur conservait leur figure prismatique hexagone en les taillant et en les polissant sur leurs faces naturelles. Tous ces détails conviennent parfaitement au béril.

Annotation III. Jusqu'à présent la couleur ayant été presque toujours regardée comme un caractère spécifique des pierres, elle a occasionné beaucoup de méprises, et elle a produit une grande confusion dans la lithologie. C'est ainsi qu'on a nommé *beril* et *aigue-marine* tant de pierres d'espèces diverses, qui n'avaient de commun avec celle-là que la conformité de leur teinte, laquelle était pour les unes et pour les autres une qualité accidentelle. En appliquant ainsi la même dénomination à des pierres d'une dureté et d'une pesanteur spécifique bien différentes, on a cependant voulu les distinguer en quelque manière, et pour cela on a introduit l'épithète d'*orientales* et d'*occidentales*, réservant la première pour celles qui

excellaient en dureté et en densité. Ce motif a établi aussi la distinction de *bérils* et d'*aigues-marines orientales* et *occidentales* ; mais les aigues-marines honorées de l'épithète d'*orientales* n'appartiennent pas à cette espèce ; ce sont le plus souvent de vrais saphirs, dont la teinte bleue très-faible est mélangée d'un peu de vert. *Erison*, dans son ouvrage sur les pesanteurs spécifiques des corps, n.º 133, donne le nom d'*aigue-marine orientale* à une topaze d'une couleur bleu-céladon, très-reconnaissable autant par sa forme prismatique tétraèdre et par son sommet, que par sa dureté, par sa densité et ses autres caractères spécifiques.

Cependant il est différens moyens de distinguer les bérils proprement dits, des autres pierres avec lesquelles une conformité de couleur ou de forme pourrait les faire confondre ; et je crois devoir les indiquer sommairement.

Le saphir prend quelquefois les teintes qui sont les plus ordinaires au béril, et comme lui il peut être vert de mer, ou avoir un bleu céleste léger et délavé ; mais sa grande densité et son excès de pesanteur spécifique suffiraient pour indiquer qu'il faut le placer dans un genre supérieur à celui de l'aigue-marine, quand même il serait privé des caractères particuliers qu'il tire de sa forme, et qu'il ne permît pas d'apprécier ses autres propriétés physiques et chimiques.

Les topazes bleuâtres et verdâtres d'une teinte légère, telles qu'en fournissent la Saxe et la Sibérie, se distinguent des vraies aigues-marines ou bérils par beaucoup de caractères, entre autres par leur forme prismatique rhomboïdale, par leur pyramide tétraèdre obtuse, et sur-tout par leur texture lamelleuse très-apparente.

Les tourmalines bleuâtres et verdâtres du Brésil ont aussi été confondues avec l'aigue-marine ; mais il est aisé de les distinguer par le prisme ennéaèdre qui leur est ordinaire , par leur moindre dureté , par leur facile fusibilité , et par la propriété électrique que la chaleur y développe , et que le frottement seul peut produire dans le béril. Les tourmalines qui auraient la forme prismatique hexaèdre qui leur convient aussi , sont terminées par des pyramides trièdres bien caractéristiques , qui suffisent pour les faire connaître , sans recourir à d'autres indications.

Les apatites imitent aussi les bérils , quant à leur forme , à leurs stries longitudinales , et elles prennent quelquefois les mêmes couleurs et une égale transparence , ce qui a occasionné des méprises ; mais laissant à part les autres caractères , tels que leur peu de dureté et de densité , elles se reconnaissent par la propriété particulière de donner des étincelles phosphoriques , lorsque leur poudre est répandue sur un fer chaud.

Le cristal de roche couleur d'eau de mer a encore usurpé quelquefois la dénomination de *béril* ; mais on le reconnaît aisément aux stries transversales de ses prismes , aux pyramides hexaèdres qui les terminent , sans qu'il soit nécessaire de recourir aux épreuves qui feraient reconnaître sa moindre dureté et sa moindre densité.

La pierre enfin avec laquelle il serait le plus facile de confondre le béril , est l'émeraude. *Wallérius*, *Romé de l'Isle* et d'autres minéralogistes n'en ont fait qu'une même espèce. Il est certain que , sous le rapport de la configuration , il n'est point de pierres qui aient entre elles autant de ressemblance. Elles ont une même forme primitive , soumise aux mêmes lois de décroissement , parce que leurs molécules

intégrantes sont parfaitement semblables. Après les avoir comparées attentivement ensemble, et avoir mis en opposition tous leurs caractères extérieurs, je n'en ai reconnu qu'un seul qui puisse servir à distinguer l'émeraude; c'est l'absence de toutes stries sur les pans du prisme : elles y sont remplacées par de petites lames plus ou moins apparentes, qui sont parallèles à ces faces; encore est-il des bérils dans lesquels les stries sont à peine distinctes. Parmi les caractères physiques, outre une dureté un peu plus grande et une pesanteur spécifique un peu supérieure, qui appartiennent à l'émeraude, il en est un très-remarquable et très-essentiel, c'est sa double réfraction, laquelle réfraction est simple dans le béril : d'ailleurs, la collision ne développe point dans l'émeraude l'odeur quartzreuse que donne le choc de deux prismes de béril. Enfin, l'analyse chimique nous montre dans ces deux pierres une constitution tellement différente, qu'elle éloigne toute idée d'identité.

Sage, dans son analyse chimique, a assimilé aux bérils la pierre dite *sapare* par *M. de Saussure*, et *cyanite* par *Werner*, quoique la plupart des caractères extérieurs, physiques et chimiques, se réunissent pour faire de ces deux pierres des espèces bien distinctes; il serait donc superflu de désigner quelques indices particuliers qui serviraient à les reconnaître.

M. Werner et *M. Emmerling* ont réuni au béril, pour ne la regarder que comme une simple variété, en l'établissant comme seconde sorte, sous le nom de *beryllus schorlaceus*, *schörlartiger berill*, la substance dite improprement *schorl blanc d'Altenberg*, *weisser stangen schörl*. Cette pierre, distincte de toutes les autres par plusieurs propriétés qui suffisent pour

caractériser une espèce particulière , et dont nous parlerons ailleurs , mériterait un nom qui lui fût propre ; mais pour la distinguer de notre béril , il suffit de savoir que , dans la description donnée par M. *Emmerling* , il lui accorde des pyramides hexagones qui terminent les prismes , lesquelles n'appartiennent jamais à notre béril.

Annotation IV. Il est inutile de rapporter en détail tous les préjugés absurdes , toutes les opinions superstitieuses qu'on a eues sur la variété de cette pierre , qui a porté le nom d'*aigue-marine* , et il serait ridicule de chercher à les combattre. Je dirai sommairement qu'on a supposé que l'aigue-marine prenait naissance dans l'eau de la mer , qu'elle avait été teinte par les flots , après avoir été longtemps ballottée par le flux et le reflux ; qu'elle avait une telle action sur l'eau , qu'elle pouvait ou la mouvoir , ou calmer les flots de la mer agitée , et rendre les navigations heureuses. On lui attribuait aussi la vertu de guérir les maladies des yeux , &c. &c.

Annotation V. Les bérils sont , parmi les pierres précieuses , celles qui ont la moindre valeur , soit à cause de leur abondance , soit à raison de la faiblesse de leur teinte , de leur peu d'éclat , et de leur dureté inférieure à celle des autres gemmes. Il n'y a point de tarif convenu pour fixer leur prix ; elles s'évaluent à l'œil , dit *Dutens* , selon leur éclat et leur pureté.

On taille ces pierres sur la roue de plomb avec l'émeri , et on les polit avec le tripoli sur la roue d'étain ; on les monte selon l'intensité de leur teinte avec des feuilles métalliques de différentes couleurs , pour augmenter leur jeu et leur éclat ; mais le plus souvent on les place , comme les diamans , sur un fond noir ou sur une feuille d'argent.

SUR LA LEUCITE OU GRENAT BLANC ,

Par le C.^o DOLOMIEU , ingénieur des mines , membre
de l'Institut national.

DEUX principales opinions sur la nature et l'origine de la leucite ou grenat blanc , ont partagé pendant long-temps les minéralogistes. Ces opinions, toutes deux erronées, coïncidaient entre elles, en ce qu'elles supposaient que cette substance était essentiellement un produit volcanique. D'après la première, la leucite aurait été une sorte de vitrification qui se serait cristallisée dans les courans de laves fluides, ou qui se serait formée dans la pâte de ces laves, pendant que l'action des feux souterrains la faisait bouillonner dans l'intérieur des foyers volcaniques. Selon la seconde, la leucite ne serait qu'un grenat rouge altéré et blanchi par les agens volcaniques. Voyez *Bergmann*, *Sage*, *Romé de Lisle*, *Faujas*, *Ferber*, &c.

Je crois avoir prouvé depuis long-temps que les grenats blancs, non plus que les pyroxènes (1), les hornblende, les feldspath, les micas, &c., qui se trouvent dans les laves, ne sont pas des produits volcaniques proprement dits; qu'ils n'y sont que des produits adventifs; qu'ils existent dans les laves pour avoir été primitivement formés dans les roches qui ont servi de base aux torrens enflammés;

(1) J'ai donné ce nom, qui signifie *étranger dans le domaine du feu*, aux cristaux que les naturalistes avaient appelés *schorls volcaniques*. Il est facile de saisir le sens de cette étymologie, d'après ce que dit ici mon célèbre confrère, (*Note du citoyen Haüy.*)

qu'ils s'y sont conservés presque toujours intacts, parce que la chaleur qui produisait la fluidité des laves n'arrivait pas au degré d'intensité nécessaire pour opérer leur fusion ; que d'ailleurs, les grenats blancs se trouvent aussi adhérens à des déjections volcaniques qui n'ont d'aucune manière éprouvé l'action de la chaleur, et qu'enfin il en existe d'entièrement étrangers aux volcans.

J'ai écrit aussi que la leucite différait essentiellement du grenat rouge par ses propriétés et par sa constitution ; qu'aucun agent volcanique n'aurait pu dénaturer de cette manière le grenat rouge (1) ; que la leucite était souvent encastrée dans des laves noires très-ferrugineuses, lesquelles n'avaient éprouvé aucune altération, ni dans leur couleur, ni dans leur propriété d'agir sur l'aiguille aimantée ; et elles auraient perdu l'une et l'autre, si elles eussent été exposées à des agens capables de venir soustraire le fer qui aurait primitivement existé dans ces sortes de grenats ; que les cristaux de leucite contenaient quelquefois dans leur intérieur, ou adhérens à leurs faces, de vrais grenats colorés, qui s'étaient cristallisés en même temps qu'elle, et qui cependant n'avaient point perdu

(1) *Romé de Lisle* dit que parmi plusieurs cristaux de grenat blanc qu'il possède, il en est qui conservent des vestiges de leur couleur rouge (*Crist. T. 2, p. 335*) ; mais les cristaux de sa collection, qui appartient aujourd'hui au citoyen *Gillet*, conseiller des mines, ont seulement des taches superficielles, d'un roux obscur, et qui paraissent provenir de la matière enveloppante. Le même savant suppose que l'on voit aussi sur les grenats blancs des stries semblables à celles qui sillonnent les faces des grenats à vingt-quatre trapézoïdes (*ibid., p. 333*). Ce sont plutôt de simples fêlures, qui ont une direction différente, que nous indiquerons plus bas, en parlant de la structure de la leucite. (*Note du citoyen Haüy.*)

leur

leur principe colorant , quoique ayant subi les mêmes vicissitudes ; et que d'ailleurs , l'absence du fer n'était pas la seule dissemblance qu'il y eût entre la leucite et le grenat coloré. (*Voyez* mes notes sur la dissertation des produits volcaniques de *Bergmann*.)

La leucite se trouve principalement , mais non exclusivement , parmi les déjections volcaniques : elle est commune dans les environs de Naples et dans les volcans éteints des états du pape ; elle est très-rare dans les volcans des autres contrées : on n'en a jamais rencontré ni en Sicile, où l'Etna n'est pas le seul volcan qui ait existé , ni en France, où les volcans éteints sont très-nombreux.

Circonstances dans lesquelles se trouve la Leucite , dite volcanique pour s'être rencontrée avec des produits de Volcans.

1.° LA leucite, de différens volumes, depuis un pouce de diamètre jusqu'à être à peine perceptible, et d'une forme plus ou moins régulière, est souvent incorporée dans des laves très-dures et très-compactes, à base de trapp noir; elle y existe seule ou associée à d'autres substances. Je l'ai trouvée aussi dans des laves à bases de pétrosilex grisâtre; quelquefois elle est si abondante qu'elle peut être considérée comme formant elle-même la base de la lave, puisqu'elle arrive à en constituer plus des cinq sixièmes de la masse.

La leucite n'a évidemment souffert aucune altération dans la plupart des laves qui la renferment. Celle qui possédait la demi-transparence qui lui appartient, la conserve, ainsi que sa teinte et son aspect naturel. Dans les laves poreuses, elle devient un peu plus matte et prend de l'opacité; mais dans

Journal des Mines, Frimaire an V. B

les laves qui ont passé à l'état de scories, la leucite devient d'un blanc plus éclatant, diminue quelquefois de volume de manière à n'être plus enchatonnée exactement dans sa base et à y être mobile; et elle y éprouve des gerçures, dues principalement à la scorification de petites portions de trapp, semblable à celui qui fait le fond de la lave, et qui existe souvent dans l'intérieur des cristaux, comme pour prouver incontestablement que la leucite s'est formée dans la base qui la contient, avant qu'elle fût soumise aux agens volcaniques.

La conservation de la leucite dans les laves compactes, doit paraître d'ailleurs bien moins extraordinaire que celle du pyroxène, de la hornblende, et autres substances infiniment plus fusibles qu'elle, et qui cependant y restent intactes. La leucite exige un très-fort coup de feu pour fondre, ce qui rend encore bien singulière la présence d'une grande quantité de potasse dans cette pierre, puisqu'elle y existe en abondance sans lui servir de fondant.

2.° La leucite, exempte de toute matrice, se trouve en grains arrondis et en cristaux isolés, parmi les amas de scories en fragmens, parmi les pouzolanes et dans les tufs volcaniques. Ces grains isolés sont si abondans dans les environs de Rome, qu'on peut dire que la route de Rome à Frascati en est couverte: les pluies les entraînent et les rassemblent en immense quantité dans les fossés qui bordent le chemin.

De ces grains ou cristaux, les uns sont demi-transparens, et ont quelquefois une teinte verdâtre, et, comme s'ils étaient sujets à efflorescence, ils sont souvent recouverts d'une poudre blanche: les autres sont opaques, leur couleur est grisâtre; leur intérieur montre des couches concentriques de

différentes teintes, et ils ont une apparence matte. Il en est qui ressemblent parfaitement à des gouttes de cire ; et beaucoup enfin sont friables et presque en état farineux : il y a des nuances intermédiaires entre ces différens états.

3.° La leucite, associée avec d'autres substances telles que le mica, la hornblende, le pyroxène, le feldspath, le grenat noir et jaune, la sommite, l'olivine, l'idocrase (1), le calcaire ou chaux carbonatée, en masse informe ou cristallisée ; la leucite, dis-je, adhérant aux substances susdites, se trouve dans des blocs isolés qui ont été lancés hors des craters volcaniques, par l'action des gaz élastiques, quelquefois sans avoir aucunement éprouvé la chaleur des volcans, ainsi que le prouve la transparence et la parfaite conservation des cristaux calcaires auxquels elle est adjointe, et lesquels sont si aisément altérables par le feu.

Dans ce cas-ci, ou bien la leucite se présente, en masse informe, et elle constitue alors la base de la roche dans laquelle sont enfermés quelques cristaux d'une des substances ci-dessus dénommées : alors elle a un genre de luisant gras, une demi-transparence laiteuse et une sorte de cassure ondulée, qui lui sont particuliers et qui la font aisément reconnaître : ces masses de leucite ont souvent peu de cohérence, à cause d'une tendance à la cristallisation ou à la forme granuleuse sphérique, qui opère un relâchement dans l'adhérence des parties ;

(1) J'ai nommé ainsi la substance que l'on appelait *hyacinthe brune des volcans*. Ce nom d'*idocrase*, qui signifie *forme mélangée*, est tiré de ce que les formes cristallines de la substance dont il s'agit, participent de celles de plusieurs minéraux très-connus, (*Note du citoyen Haüy.*)

Ou bien la leucite est en cristaux distincts plus ou moins demi-transparens, et d'une apparence plus ou moins pure ; car quelquefois, quoique conservant les formes qui lui sont propres , la leucite prend un aspect et une cassure terreuse, n'a plus ni éclat ni dureté , et dégénère peu à peu en pâte grossière et informe , où elle se confond avec les autres substances qui lui sont associées.

Il est infini le nombre de variétés que peuvent produire les morceaux de ce genre dans lesquels se trouve la leucite , et qui dépendent des proportions entre elles des substances auxquelles elle est adjointe et de leur différente nature. Parmi les plus remarquables de ces masses isolées , j'en citerai une espèce assez fréquente dans les volcans voisins de Rome. Le mica en masse et en très-grandes lames parallèles , contient des cristaux de leucite qui y sont encastrés et comme enchatonnés dans l'étendue des lames , et qui y laissent leur empreinte exacte lorsqu'on les en arrache. Cette circonstance prouve que les deux substances étaient en même temps dans un état qui permettait le rapprochement des molécules intégrantes similaires ; mais que la leucite a cristallisé la première , sans doute par une plus forte tendance à une agrégation régulière. Le mica noir ou brun , si susceptible de roussir à la moindre chaleur , conserve ici la couleur qui lui est naturelle.

Dans les blocs isolés à base calcaire micacée , il y a quelquefois des cavités comme dans les géodes , qui se trouvent garnies et tapissées par des cristaux de leucite.

Jè dois dire que dans aucune des circonstances où se trouve la leucite volcanique , excepté la dernière , elle n'a pu éprouver ce genre de dépuratio

que reçoivent les cristaux lorsqu'ils se forment dans des cavités et des fentes , où l'espace leur donne la facilité de se séparer de tout ce qui leur est étranger et de se réduire à leurs seules molécules intégrantes. Les cristaux de leucite, incorporés dans des masses ou qui leur ont appartenu , doivent être aussi impurs que tous les cristaux formés dans des *magnas* , où ils n'ont pu écarter complètement ce qui leur était étranger. Il ne sera donc point surprenant que les résultats d'une suite d'analyses faites sur différens échantillons de cette pierre, ne se ressemblent pas, quoiqu'on y ait employé les mêmes procédés et la même exactitude.

Leucite qui se trouve dans des circonstances entièrement étrangères aux Volcans.

C'EST sans doute une chose très-remarquable que l'abondance de certaines substances dans les déjections volcaniques , quoiqu'elles ne soient point des produits de volcans proprement dits , et la rareté ou même l'absence totale de ces mêmes substances dans les montagnes primitives auxquelles elles paraissent devoir particulièrement appartenir, puisqu'elles se trouvent dans les matières qui servent de base primitive aux laves. Les pyroxènes ne se sont point encore rencontrés hors du domaine des volcans , et la leucite y est extrêmement rare.

Parmi des échantillons de mines d'or venant du Mexique, et qui me furent donnés à Rome par le chevalier *Azara*, ambassadeur d'Espagne, j'en trouvai un où la leucite servait de gangue.

Elle y est en cristaux d'une ligne de diamètre, de couleur blanche verdâtre , demi-transparente ; ces cristaux sont empâtés ou aglutinés par un oxide

de fer et de cuivre renfermant des feuilles d'or.

Mon collègue et ami *le Lièvre*, du conseil des mines, a trouvé en 1785, dans la montagne des Travaux de la Providence, près de Gavarni, dans les Pyrénées, une roche graniteuse composée de quartz, de mica brun et de quelques grenats rouges; et au milieu de ces substances, on voit de petits grenats grisâtres, d'une ligne de diamètre, qui deviennent blancs au feu, qui y sont réfractaires et qui ont tous les autres caractères de la leucite. Je ne connais aucun autre minéralogiste qui ait parlé de cette substance dans des circonstances étrangères aux volcans.

DESCRIPTION

*De la mine de Manganèse de Romanèche.*Par le C.th DÉODAT DOLOMIEU.

DEPUIS qu'aux anciens usages de la manganèse s'est joint l'emploi utile fait des oxides de ce métal dans l'art du blanchiment ; depuis que la chimie a découvert dans cette substance la faculté de se charger spontanément d'une telle surabondance d'oxigène, qu'elle peut ensuite en transmettre une grande quantité aux métaux dont on veut accélérer la combustion pour des motifs quelconques, les mines de manganèse ont acquis un mérite qu'elles n'avaient pas précédemment : leurs oxides, relégués autrefois dans les ateliers de verrerie, deviennent maintenant un objet important de spéculation commerciale ; ils sont recherchés pour la pratique de plusieurs arts, et ils sont montés à un prix qui rend leur exploitation toujours plus avantageuse. Elle ne peut donc être entièrement dénuée d'intérêt, la description de la mine de ce métal la plus abondante que nous ayons en France, celle qui le fournit dans sa plus grande pureté, celle qui est exempte du fer qui souille toutes ses autres mines, celle enfin qui, par ses circonstances locales, donne le plus de facilité pour son exploitation, et le plus de moyens pour son transport par tout où les arts réclameront son usage. Elle devient aussi recommandable pour la chimie, par la quantité de baryte qui lui est associée, laquelle

peut en être extraite, avec une telle abondance et une telle facilité, que la mine de manganèse de Romanèche pourrait être aussi considérée comme mine de baryte.

Situation géographique de la mine.

Carte de
Cassini, n.^o
86.

Elle est située dans la commune de Romanèche, dont elle a pris le nom, canton de Guinchay, département de Saône-et-Loire.

Elle se trouve au sud de Mâcon, et à trois fortes lieues de distance de cette ville, évaluation du pays, qui font environ 16 kilomètres; à deux kilomètres ouest de la Saône, et à 1 kilomètre et $\frac{1}{2}$ de la poste dite *Maison-blanche*.

Quoique le village de Romanèche ne soit pas traversé par la grande route, il en est si voisin que l'accès en est très-facile; les transports sont peu dispendieux, et la proximité de la Saône augmente encore tous ses moyens de débouchés.

Situation physique de la mine, ou constitution physique de la contrée où elle est située.

Elle est placée sur les premières pentes d'une chaîne de côteaux qui présentent leurs flancs à l'aspect de l'est, et qui sont renommés par leurs vignobles.

Cette chaîne de côteaux, dont les plus hauts sommets n'arrivent pas à cent toises d'élévation, court du nord-nord-est au sud-sud-ouest; elle appartient aux montagnes voisines d'Autun, d'où elle se détache pour passer derrière Mâcon, et se prolonger jusque dans le département de Rhône-et-Loire, en se maintenant à-peu-près parallèle au cours de la Saône, dont elle ne s'éloigne pas de plus d'une demi-lieue.

La partie de ces côteaux qui est voisine de Mâcon, et qui est la plus élevée de la chaîne, paraît entièrement calcaire; quelques couches de gypse reposent à ses pieds : ses pentes assez douces regardent l'est; les couches calcaires, recouvertes d'une couche épaisse de terre végétale, y ont la direction du talus extérieur (1), et forment des escarpemens qui se présentent à l'ouest. Mais vers la commune de Saint - Amour, à deux lieues au-dessous de Mâcon, à une lieue de Romanèche, la chaîne s'abaisse; elle paraît changer de nature, parce que la pierre calcaire cesse de masquer le sol primitif qu'elle recouvre plus haut; et disparaissant alors, elle laisse en évidence le granit, qui constitue principalement toute cette partie de la chaîne.

Alors ce granit, composé de feld-spath rouge ou blanc, de quartz et de mica, se trouve ordinairement immédiatement au-dessous de la terre végétale; et dans quelques endroits, s'élevant au-dessus, il paraît entièrement à découvert. Le massif de cette roche est traversé par des filons de quartz blanc, d'un pouce à deux pieds de largeur, lesquels ayant différentes directions, s'entre-croisent. Il serait possible que quelques-uns de ces filons recélassent des métaux.

Le granit de ces côteaux diffère souvent beaucoup de lui-même par sa consistance : dans certains lieux, il a une très-grande dureté, et on l'exploite en carrière pour en former des pierres à bâtir; dans beaucoup d'autres endroits, il se trouve décomposé jusqu'à des profondeurs de plus de

(1) Le désordre de ces couches calcaires dans différentes parties de cette chaîne, indique qu'elles ont éprouvé des déplacemens violens, des chutes, des mouvemens de bascule, qui les ont plus ou moins éloignées de leur situation originelle.

40 pieds , et n'offre plus aucune résistance à l'action des eaux , qui y creusent des ravins très-profonds ; il prend l'état de gravier , ou bien il passe à la consistance argileuse ; selon que le feldspath est plus ou moins altéré.

Le granit ne règne pas cependant toujours seul dans ces côteaux ; parfois il est recouvert par des couches de grès à ciment quartzeux , d'un grain très-fin et contenant des empreintes de coquilles : ailleurs le granit est surmonté par des pierres calcaires de diff. rens grains , et par des brèches calcaires qui n'occupent que certains espaces , au-delà desquels elles disparaissent ; elles y sont comme les lambeaux d'un manteau qui aurait autrefois enveloppé le granit , et qui aurait été déchiré et enlevé par une cause violente.

Dans quelques endroits , le granit est recouvert par des couches de sable quartzeux , ferrugineux , et par une espèce de gravier formé de fragmens de manganèse.

Gisement de la mine.

C'est, dis-je, au pied de cette chaîne de côteaux et sur ses premières pentes , que se trouve la mine de manganèse ; elle ne constitue ni une couche , ni un filon , mais une sorte d'amas en forme de bande , laquelle a , à-peu-près , dix toises dans sa plus grande largeur , et près de deux cents toises dans sa longueur connue. Sa direction , dans le sens de sa longueur , est du nord-est au sud-ouest ; le prolongement de la ligne qui passerait au milieu , formerait donc un angle fort aigu avec la ligne tracée par la chaîne des côteaux , si même elle ne lui était parallèle.

Elle occupe une partie de l'emplacement du

village de Romanèche. Plusieurs maisons sont bâties dessus, et elle passe directement sous le clocher de l'église.

Elle repose immédiatement sur le granit, qui lui a présenté un lit fort inégal et une surface irrégulière sur laquelle elle a dû se modeler en s'y étendant.

Elle se montre à affleurement, et même elle s'élève au-dessus de la couche de terre végétale dans sa partie nord-est, qui s'étend de quelques toises au-delà de l'emplacement du village. Elle est à découvert dans quelques rues; mais elle se plonge sous le sable, l'argile et le grès, en s'étendant vers le sud-ouest; et alors il faut creuser, dans quelques endroits, plus de 20 pieds pour l'atteindre.

Ses limites précises sont connues dans son extrémité du nord-est, et ignorées dans la partie opposée; mais il n'est pas à croire qu'elle se prolonge beaucoup plus loin que les fouilles qu'on a faites dans les vignes, à 150 toises au-dessus du clocher; car on a observé qu'alors elle se rétrécissait, comme elle se rétrécit à l'autre extrémité lorsqu'elle va se terminer.

Dans son flanc sud-est, elle paraît bornée par une couche de pierre calcaire, qui alors recouvre le granit; mais son flanc nord-ouest est encaissé dans le granit même, qui, formant une espèce de gradin, paraît avoir empêché qu'elle ne s'étendît plus loin, lorsque la cause quelconque qui la charriait est venu la déposer sur l'emplacement qu'elle occupe.

Sa profondeur n'est pas la même par tout: dans quelques parties, on arrive au granit après avoir creusé 7 à 8 pieds; ailleurs, on a approfondi dans la mine de 12 à 15 pieds sans y parvenir.

Nature de la mine.

La manganèse de Romanèche, ainsi que presque toutes les autres mines de ce métal, est en état d'oxide; mais le degré d'oxidation y étant différent, ou la quantité d'oxigène dissemblable, on peut y déterminer deux espèces distinctes, qui diffèrent principalement par leur nuance, leur dureté, leur pesanteur spécifique, et par la faculté de transmettre l'électricité. On peut les désigner par les dénominations de *manganèse oxidulée*, et de *manganèse oxidée*. Voici les principaux caractères extérieurs et physiques qui sont propres à chacune des deux espèces, et qui servent à les distinguer.

ESPÈCE I.^{ère} MANGANÈSE OXIDULÉE.*Caractères extérieurs.*

Couleur. Noir grisâtre, ou noir brunâtre, d'une grande intensité.

Forme. Les masses que l'on détache de sa mine n'ont point de formes déterminées; je n'ai jamais pu y découvrir la moindre cristallisation régulière. Quelques morceaux sont mamelonnés à leur surface et stalactiformes.

Éclat. Elle n'a aucun éclat à l'extérieur des masses, très-peu dans l'intérieur, quoiqu'elles y jouissent d'un certain brillant métallique, qui se perd lorsqu'elle est exposée quelque temps à l'action de l'air; et alors sa couleur noire augmente d'intensité: mais le poli ou le bruni augmente cet éclat métallique.

Cassure. Cassure inégale, quelquefois un peu conchoïde.

Compacité. Sous ce rapport elle varie beaucoup.
Quelques

Quelques masses sont d'une compacité parfaite ; mais le plus souvent elles sont poreuses et cavernueuses dans leur intérieur, et les intervalles compacts n'y sont pas très-étendus.

Grain. Elle a ordinairement le grain de l'acier, quelquefois si fin qu'il devient indistinct.

Contexture. Son tissu très-serré est souvent granuleux, uniforme, comme celui de l'acier ; quelquefois il est strié, palmé, dendritiforme ; il est de morceaux qui paraissent l'assemblage de petits globules striés du centre à la circonférence, dont l'apparence n'est cependant produite que par la cassure en travers des petits mamelons qui terminent les stries des dendrites. Cette sorte de variété produit de jolis échantillons ; souvent le brillant métallique s'y change en luisant soyeux, et la couleur passe du noir grisâtre au noir brunâtre.

Caractères physiques.

Pesanteur spécifique. Ce caractère varie beaucoup et est difficile à déterminer, parce que cette manganèse absorbe presque toujours un peu d'eau, ce qui dégage de l'air qui reste adhérent aux morceaux en immersion ; mais après différens essais sur celle qui est compacte et qui est en grain d'acier uniforme, j'ai trouvé que la pesanteur spécifique était entre 39500 et 41000.

Dureté spécifique. La dureté est un des caractères qui distinguent le plus cette espèce de manganèse, sur-tout celle qui a l'aspect de l'acier ; non-seulement elle raie le verre, mais encore le cristal de roche. Elle étincelle vivement sous le choc de l'acier, et elle présente une grande résistance à la fraction des masses.

Journ. des Mines, Germinal, an IV. C

Tachure. Elle ne tache ni les doigts, ni le papier, à moins qu'elle ne soit triturée ou raclée; car alors elle a la propriété de tacher en noir comme toutes les manganèses oxidées, et d'adhérer fortement à la peau. Je ne parle ici que de celle qui a le grain de l'acier; les autres laissent leurs traces sur le papier.

Odeur. Plongée dans l'eau, dont elle absorbe une certaine quantité, et retirée après une minute d'immersion, elle exhale une odeur argileuse extrêmement forte; cette odeur, développée dans cette circonstance, est d'autant plus extraordinaire, que le minéral ne contient point d'argile.

Électricité. Elle transmet l'étincelle électrique presque aussi-bien que si elle jouissait de l'état métallique.

ES PÈCE II.^e MANGANÈSE OXIDÉE.

Caractères extérieurs.

Couleur. Elle est d'un noir très-foncé, tendant au brun dans quelques morceaux.

Forme. Elle est toujours indéterminée: quelques morceaux sont hémisphériques ou fungiformes, et ont des couches concentriques.

Éclat et cassure. Sous ces deux rapports, elle a un aspect terreux.

Compacité. Elle a généralement une apparence assez compacte, et elle n'est point sujette aux porosités et cavernosités de l'espèce précédente.

Grain et texture. Son grain terreux est plus ou moins fin, et son tissu plus ou moins serré, mais ordinairement uniforme.

Quelques morceaux ont une apparence granu-

lée, comme les oolites ; et la masse ressemble, tant pour la couleur que pour la contexture, à un amas de grains de poudre à canon qui se seraient agglutinés.

Caractères physiques.

Pesanteur spécifique. Ce caractère varie entre des limites fort éloignées, puisqu'il est des morceaux qui pèsent 30,000, et d'autres qui n'arrivent qu'à 20,000 ; mais il ne s'en trouve point, comme dans d'autres mines, dont la légèreté égale celle de l'eau. D'ailleurs, leur propriété d'absorber l'eau rend très-difficile l'appréciation de leur pesanteur.

Densité spécifique. La consistance de cette espèce n'est jamais très-forte, et elle parcourt tous les intervalles entre le degré de dureté de l'hématite et la friabilité des masses terreuses.

Tachure. Elle tache toujours fortement en noir, et elle adhère aux doigts sans leur donner une impression de toucher gras comme la plombagine.

Odeur. Plongée dans l'eau, comme l'espèce première, elle en absorbe vivement une grande quantité avec sifflement et dégagement d'air. L'odeur qu'elle exhale alors est très-forte ; mais quoiqu'elle tienne un peu de l'odeur argileuse, elle produit cependant une sensation différente, très-difficile à définir.

Électricité. Elle transmet mal l'étincelle électrique ; et même celle qui est la plus terreuse, la plus légère et la plus noire, ne la conduit presque pas, différant cependant de la mine de manganèse grise blanchâtre du *Vicentin*, qui est parfaitement *idioélectrique*.

Caractères chimiques des deux espèces.

L'une et l'autre de ces espèces se comportent avec les agens chimiques comme toutes les autres manganèses noires, et elles fondent difficilement à l'épreuve du chalumeau. Nous indiquerons leurs substances composantes et leur proportion, lorsque nous donnerons l'analyse chimique.

Gangues et mélanges.

C'est l'espèce première de ces manganèses, ou la manganèse oxidulée, qui constitue principalement la mine de Romanèche : elle en forme plus des cinq sixièmes ; la seconde espèce pourrait être considérée comme accidentelle et ne provenant que de l'altération de celle-là. D'ailleurs, c'est par des nuances insensibles qu'on passe de l'une à l'autre ; il est des masses où les deux espèces paraissent comme pétries ensemble, et celle qui est oxidulée existe quelquefois en petits fragmens brillans dans celle qui est oxidée.

La manganèse oxidée occupe ordinairement la surface de la mine et les lieux où l'eau peut avoir accès et y séjourner, et on voit évidemment que c'est l'eau qui a concouru à ce degré supérieur d'oxidation.

La manganèse oxidulée est d'autant plus compacte, plus dure et plus brillante, que l'on approfondit davantage dans la mine.

Dans sa plus grande partie, cette mine est exempte de toute gangue, de tout mélange étranger ; ce n'est que rarement qu'on la trouve comme empâtée avec du spath fluor teint par elle d'une couleur violette très-foncée ; mais ses cavernosités et ses fissures contiennent une argile gris-rougeâtre, très-fine et très-ductile.

Dans la partie inférieure de l'amas qui constitue la mine, la manganèse sert de base à une sorte de brèche où sont agglutinés des fragmens du granit sur lequel elle repose, de manière qu'il paraîtrait qu'il y a eu une sorte de mouvement de fluctuation lorsque la manganèse a été déposée en pâte fluide, lequel lui a permis d'incorporer dans ses masses les fragmens de la roche sur laquelle l'amas métallique est venu s'établir.

Exploitation.

Cette mine occupe un espace qui appartient à beaucoup de particuliers, et chacun d'eux l'exploite dans sa propriété, en creusant plus ou moins profondément : tout l'art consiste à pratiquer des excavations à ciel ouvert à la manière des carrières.

Ce genre d'exploitation, le plus simple de tous, est le seul convenable à la disposition de cette mine, qui d'ailleurs exige un assez pénible travail à cause de la grande dureté des masses. Il faut y employer le pic et la poudre, et il est des parties où elle se laisse à peine entamer.

Toutes les exploitations se font dans la partie du nord-est, parce que la mine y est exactement à fleur de terre, et qu'un coup de pioche ou de masse suffit pour en extraire même de celle estimée de la première qualité. Aussi est-elle employée comme simple pierre à bâtir, et les maisons du village sont en partie construites avec de grosses masses de manganèse.

Pour la livrer au commerce, on se contente de la réduire en morceaux gros comme le poing, de la débarrasser de toute matière étrangère, de choisir

la plus dure et la plus compacte pour la mettre en tonneau ; tout le reste est mis au rebut.

Lorsque la manganèse est mêlée d'argile, on la laisse exposée pendant quelque temps aux intempéries de l'air, afin que les pluies la lavent et la rendent pure.

L'exploitation est plus ou moins active, à raison du prix que le commerce met à cette matière et des demandes qu'il en fait. Car, lorsque sa valeur est telle qu'il procure aux ouvriers qui y travaillent, ou au propriétaire du sol, un peu plus de bénéfice qu'ils n'en trouvent aux travaux de la vigne, l'extraction devient plus abondante : elle diminue dans le cas contraire. Quant aux morceaux de mine qui restent au rebut, et parmi lesquels il se trouve d'aussi bon minéral que celui qui ailleurs est le plus apprécié, il suffirait que ceux qui auraient besoin de l'employer lui donnassent quelque valeur, et alors les ouvriers s'empresseraient de les rassembler et de les mettre à la disposition des arts qui le réclameraient. Je ne crois pas d'ailleurs qu'il soit nécessaire de changer la manière d'exploiter ; celle-ci convient assez à l'abondance de la matière et à sa valeur.

Commerce et usage.

Il n'y a que quarante-cinq à cinquante ans que la manganèse de Romanèche est dans le commerce, et c'est un marchand de verreries qui donna les indices de l'usage dont elle pouvoit être, en venant fréquemment dans le village, sous prétexte de vendre des objets de son trafic, et s'en retournant chargé de *pierres noires*, sans dire ce qu'il en faisait. On découvrit bientôt que cette substance était employée dans la verrerie, et depuis lors elle est entrée en

concurrence avec les manganèses de divers autres lieux.

Cependant on ne l'expédie guère pour *le pays d'en haut* (c'est ainsi qu'on nomme les départemens plus au nord que celui de Saône-et-Loire), et son principal emploi se fait dans les départemens méridionaux, où elle sert dans les verreries et faïenceries, auxquelles elle est éminemment propre.

La vente ne s'en est presque jamais élevée au-delà de trente tonneaux par an, et le tonneau pèse à-peu-près un millier.

Le prix de cette manganèse a varié; il y a vingt ans qu'il n'était que de 24 livres le tonneau; il était progressivement monté jusqu'à 40.

Sa très-grande dureté empêche qu'elle ne soit aussi recherchée qu'elle le mériterait sous les autres rapports; elle est cause qu'il faut un travail fort long pour la réduire en poudre. On pourrait cependant faciliter cette opération, en la faisant rougir et passer dans l'eau avant de la soumettre à la trituration, pourvu que cette calcination ne fût pas assez forte pour dégager l'oxigène.

Cependant, malgré cet inconvénient, le commerce ne demande que l'espèce de manganèse la plus compacte et la plus pesante, celle que nous nommons *oxidulée*, et que l'on désigne par l'épithète de *première qualité*; il dédaigne celle qui est terreuse et légère, et que nous appelons *oxidée*, quoique celle-ci fournisse une quantité un peu plus grande d'oxigène. Nous avons su que l'on avait employé, avec assez de succès, la manganèse oxidulée de Romanèche à la préparation de l'acide muriatique oxigéné qui a servi à blanchir la pâte du papier des assignats.

Analyse de la mine de manganèse de Romanèche.

Un chimiste dont on connaît les talens et l'exactitude, et qui honore les lumières qu'il possède, par une extrême modestie, le citoyen *Vauquelin*, membre de l'institut national, et attaché, comme moi, au conseil des mines, a bien voulu contribuer à spécifier la mine de manganèse de Romanèche, et à déterminer la nature et les proportions de ses principes constituans. C'est donc dans le laboratoire des mines que se sont faites les expériences suivantes que nous rapportons sommairement; et dont nous avons conclu la composition de ce minéral.

Expériences tendant à déterminer les substances qui se trouvent dans la mine, et leur proportion.

Première
expérience.

Cent parties de cette mine, de l'espèce dite *oxidulée*, dissoutes dans l'acide muriatique, ont laissé 0,016 d'une matière noire indissoluble. Ce résidu exposé au feu s'est enflammé, et a laissé 0,012 de silice parfaitement pure.

Deuxième
expérience.

La dissolution de muriate de manganèse, évaporée en consistance d'un syrop liquide, a fourni, par le refroidissement, 0,250 de muriate de baryte cristallisé. Cette seconde expérience, en nous prouvant la présence d'une très-grande quantité de baryte, nous prouvait en même temps qu'elle n'y était point en état de sulfate, parce qu'alors l'acide muriatique ne l'aurait pas dissoute.

Troisième
expérience.

La liqueur ci-dessus, presque entièrement privée de muriate de baryte, évaporée de nouveau jusqu'à siccité, a donné une matière jaune, légèrement violâtre, qui avait une saveur douce, qui attirait fortement l'humidité de l'air, qui se dissolvait aisé-

ment dans l'alcool, et dont la dissolution brûlait en lançant sur les bords du vase, où le sel commençait à se dessécher, des étincelles blanches jaunâtres extrêmement vives.

Le prussiate de potasse formait, dans la dissolution de muriate de manganèse, un précipité blanc qui se dissolvait entièrement dans les acides, sans donner aucun signe sensible de prussiate de fer.

Quatrième
expérience.

Cent parties de cette manganèse, dissoutes dans l'acide muriatique, et la dissolution mêlée avec de l'acide sulfurique, ont donné 0,210 de sulfate de baryte.

Cinquième
expérience.

La liqueur ci-dessus, d'où la baryte avait été séparée, précipitée par le carbonate de potasse, a produit 0,960 de carbonate de manganèse très-blanc.

Sixième
expérience.

Mille parties de ce carbonate de manganèse distillées dans une cornue de porcelaine, ont donné, 1.° — 0,170 d'eau; 2.° — 0,340 d'acide carbonique; 3.° — 0,500 d'oxide de manganèse d'un gris verdâtre.

Septième
expérience.

Il suit de ces expériences que l'oxide de manganèse de Romanèche est composé,

1.° De silice.....	0,012.
2.° De matière charbonneuse....	0,004.
3.° De baryte.....	0,147.
4.° D'oxide de manganèse blanc..	0,500.

TOTAL.....0,663.

On aperçoit ici, dans la détermination des proportions des principes de cette substance minérale,

un déficit de 0,337; mais en se rappelant les opérations qu'on lui a fait éprouver, on conçoit aisément d'où provient cette perte; en effet, pendant la dissolution dans l'acide muriatique, il s'est formé de l'acide muriatique oxigéné; l'oxide de manganèse a donc perdu une portion de son oxigène, et c'est uniquement au dégagement de ce principe qu'est dû le déficit. Il faut donc conclure que 1000 parties d'oxide de manganèse de Romanèche, en se dissolvant dans l'acide muriatique, lui fournissent 0,337 d'oxigène, ou un peu plus du tiers de son poids.

On aura, d'après cette estimation la plus sûre, cette proportion pour les principes de l'oxide de manganèse :

1.° Silice.....	0,012.
2.° Carbone.....	0,004.
3.° Baryte.....	0,147.
4.° Oxide blanc de manganèse.....	0,500.
5.° Oxigène fourni à l'acide muriatique	0,337.
	<hr/>
	1,000.
	<hr/>

La manganèse oxidée de l'espèce 2.° ne diffère de l'espèce 1.° que par une proportion un peu plus grande d'oxigène; les autres principes constitutans sont à-peu-près les mêmes.

Expériences tendant à déterminer en quel état existe la Baryte dans cette mine de manganèse.

Première
expérience. On a versé sur cette matière réduite en poudre fine, de l'acide nitrique à 30 degrés à l'aréomètre

de *Beaumé*, et il ne s'est produit ni effervescence, ni dissolution. Cette expérience simple nous indique déjà que la baryte n'y est pas unie à l'acide carbonique, et qu'elle paraît y former une combinaison intime avec les autres principes de la matière, ce qui sera complètement démontré par l'expérience suivante.

On a fait bouillir avec de l'acide muriatique pendant un quart d'heure, dans un appareil pneumatique, cent parties du même oxide de manganèse réduit en poudre fine : il s'est dégagé de l'acide muriatique oxigéné, sans mélange d'oxide carbonique. La liqueur ayant été décantée, la matière lessivée, et le lavage réuni à la liqueur ci-dessus, on y a versé de l'acide sulfurique étendu d'eau, et l'on a obtenu du sulfate de baryte dont le poids indiquait 0,03. de baryte. La liqueur ainsi dépouillée de baryte par l'acide sulfurique, était encore précipitée par les alcalis caustiques; d'où il est évident qu'il s'est dissous de l'oxide de manganèse en même temps que de la baryte; et comme le résidu ne pesait plus que 0,80, nous en concluons que la baryte est combinée avec l'oxide de manganèse, puisque leur dissolution dans l'acide muriatique est simultanée et presque proportionnelle, car les 0,03 de baryte sont à 0,20 enlevés par l'opération à la totalité de la manganèse soumise à l'expérience, dans le même rapport où se trouve la baryte dans la masse de ce minéral, car $147:1000::3:20\frac{2}{7}$, raisons qui ne seraient point observées si ces substances n'étaient simplement que mélangées; la baryte serait dissoute la première, et en ne mettant d'acide que ce qu'il en faut pour la baryte, on l'obtiendrait isolée en raison de son attraction plus considérable pour les acides.

Deuxième
expérience.

On sait que la baryte caustique a la propriété de décomposer le sel marin : pour confirmer les indications fournies par l'expérience précédente sur l'état où se trouve la baryte dans cette mine, on a fait l'expérience suivante :

Troisième
expérience.

On a mêlé sept parties d'oxide de manganèse de Romanèche, et une partie de sel marin, on a poussé le mélange à la fonte dans un fourneau de fusion ; la matière refroidie était prise en une masse brune cristallisée en lames ; réduite en poudre, lessivée avec de l'eau bouillante, et la liqueur évaporée, elle a fourni du muriate de baryte et de la soude libre, sans mélange de sel marin. On a cependant remarqué que la quantité de soude contenue dans cette dissolution, ne répondait pas à la quantité de muriate de baryte ; d'où on présume qu'une partie de cette substance alcaline s'est volatilisée ou combinée avec la matière du creuset par l'intensité de la chaleur nécessaire pour fondre la masse ; car la décomposition du sel marin par notre mine de manganèse, ne peut avoir lieu que lorsque leur mélange entre en fusion et que les deux substances se pénètrent intimement.

Expériences tendant à comparer la mine de manganèse de Romanèche, avec les manganèses oxidées, cristallisées, d'Allemagne, et à déterminer leur quantité respective d'oxigène.

Première
expérience.

Mille parties de manganèse d'Allemagne ont donné par les moyens employés plus haut 0,007 de baryte, et elles ont laissé 0,028 de résidu noirâtre, composé de silice et de carbone.

La dissolution de l'expérience précédente séparée de la baryte, et précipitée par le carbonate de potasse a fourni 0,894 de carbonate de manganèse, dans lequel on a reconnu la présence d'une petite quantité de fer. Deuxième expérience.

Mille parties de carbonate de manganèse desséché et chauffé fortement dans un appareil, ont présenté les mêmes phénomènes que celui qui a été formé avec l'oxide de manganèse de Romanèche. Elles ont laissé 0,500 d'oxide d'un blanc sale. En comparant la quantité de résidu que fournit cet oxide en se dissolvant dans l'acide muriatique, et celle de carbonate de manganèse qu'on obtient de sa dissolution, avec les produits que donne l'oxide de manganèse de Romanèche, on voit que celui-ci contient beaucoup moins d'oxigène et infiniment plus de baryte. On se rappelle en effet que 1000 parties du dernier ont produit 0,960 de carbonate, tandis que celui d'Allemagne n'en a donné que 0,894 : le premier contient encore 0,147 de baryte qui auraient fourni 0,165 de carbonate, mais ces 0,165 ne contiennent que 0,082 d'oxide blanc, or $0,500 + 0,082 = 0,582$ d'oxide blanc dans l'oxide de Romanèche : il est vrai que celui d'Allemagne est mêlé de 0,028 de résidu insoluble, et que l'autre n'en recèle que 0,016 ; il y a donc 0,012 de différence qui correspondent à 0,006 d'oxide blanc. Ainsi $0,006 + 0,007$ de baryte $= 0,013 + 0,500 = 0,513$; d'où l'on tire cette proportion $0,513 : 0,582 :: 1000 : 1134$. Troisième expérience.

Ainsi l'oxigène dans la manganèse d'Allemagne cristallisée est à celui qui existe dans la manganèse de Romanèche comme 1134 est à 1000.

A N N O T A T I O N S.

Annotation I.^{ère} Nous ne prétendons point annoncer un fait nouveau , lorsque nous disons qu'il existe de la baryte dans une masse de manganèse. *Scheele* à qui rien n'échappait , avait reconnu sa présence dans ce minéral ; après avoir remarqué que la manganèse est mêlée de quelques terres qui n'en sont pas essentiellement parties constituantes , après avoir indiqué qu'il s'y trouve 1.^o un peu d'ocre martial , 2.^o un peu de terre quartzeuse , 3.^o une portion de terre calcaire , il ajoute que 4.^o il s'y trouve un peu de terre nouvelle , mêlée , dit-il , avec la terre quartzeuse. On reconnaît ensuite par les propriétés qu'il lui découvre , que sa terre nouvelle est la baryte. Voyez la dissertation de *Scheele* sur la manganèse , §. XVIII.

Bergmann en fait également mention , d'après *Rinmann* , dans sa dissertation sur les mines de fer blanches :

« *Dudum memoravimus calcem nigram diutinâ can-*
 » *descentiâ virescere , quod primus observavit cel.*
 » *Rinmann, tali periculo exponens magnesiâ nigram,*
 » *quam tamen meritò distinguere oportet , quippe quæ*
 » *etsi quam maximam partem constet calce nigrâ ,*
 » *simul tamen varia continet heterogenea , ut terras*
 » *calcaream , ponderosam , et siliceam , suecanæ*
 » *semper mechanicè immixtas* ». Voyez *Bergmann* ,
 opuscul. vol. II , de mineris ferri albis , p. 216.

Mais on pourra cependant remarquer que ces deux célèbres chimistes ne paraissent parler de la baryte associée à la manganèse , que pour en tenir note ; qu'ils ne l'indiquent que comme y existant

en très-petite quantité, et ne la supposent qu'en état de mélange. Or, dans la mine dont nous venons de présenter l'analyse, la baryte ne peut plus être considérée comme une substance qui se trouverait accidentellement renfermée dans la masse, ce n'est plus un rôle accessoire qu'elle y joue, ici elle est en état de combinaison chimique, elle y est presque dans le rapport d'un à trois avec la manganèse, et d'un à six avec la masse entière. Sa quantité et sa manière d'y être seront donc tout au moins une singularité remarquable. D'ailleurs, aucun des autres chimistes qui ont fait et publié des analyses de manganèse, n'ont fait mention de l'existence de la baryte.

Annotation II. Une autre particularité de cette mine de manganèse se trouve dans l'absence totale du fer, et l'on sait que ces deux substances ont une telle affinité entre elles, qu'on trouve peu de mines de fer qui ne contiennent de la manganèse ; et jusqu'à présent on n'a donné aucune analyse de manganèse dans laquelle on n'ait trouvé une quantité notable de fer.

Annotation III. La propriété qu'a notre mine de Romanèche, de décomposer le sel marin ou muriate de soude, tient uniquement à la quantité de baryte qui y est contenue, et à l'état où cette terre s'y trouve. Cependant le célèbre *Pott*, dans sa dissertation sur la manganèse (substance à laquelle les Allemands donnent le nom de *Braunstein*) dit :

« L'examen de la manganèse avec les sels m'a
 » procuré les phénomènes suivans : parties égales
 » de sel commun et de manganèse distillées en-
 » semble, m'ont produit à feu violent un peu

» d'esprit de sel; le résidu lessivé ne m'a pas paru
 » être beaucoup altéré ».

Et *Marchy*, traducteur de l'ouvrage, ajoute dans une note : « Vraisemblablement en augmentant la
 » proportion de la manganèse, on décomposerait
 » tout le sel marin; et ce doute confirmé par l'ex-
 » périence donnerait un intermède de plus pour
 » ces sortes de décompositions ».

Il se pourrait donc que la manganèse que *Pott* a traitée avec le muriate de soude, contînt, comme la nôtre, une grande quantité de baryte caustique, et que ce fût à sa présence qu'il dut un effet qu'il attribuait à la manganèse; car cette substance par elle-même n'a aucune supériorité d'affinité qui puisse lui faire décomposer le sel marin; mais, ce qui ne peut guères se comprendre, c'est comment il arrive que ce soit l'acide muriatique qui, dans les expériences de *Pott*, se trouve libre. Dans les nôtres, au contraire, c'est et ce doit être la soude, parce que la baryte s'est substituée à elle, en s'emparant de l'acide muriatique.

Nous craignons cependant que notre expérience sur la décomposition du muriate de soude par la manganèse de Romanèche ne soit qu'un fait curieux pour la chimie, et qu'il ne puisse pas être d'un grand avantage pour les arts, et être employé comme un nouveau moyen d'obtenir la soude libre, puisque nous avons remarqué que pendant l'évaporation de la liqueur, la soude attirait l'acide carbonique de l'air; qu'une partie du muriate de baryte était alors décomposée par elle, à l'aide d'une double attraction, et qu'il se reproduisait du muriate de soude et du carbonate de baryte. On
 pourrait

pourrait peut-être par la suite imaginer des moyens qui rendraient avantageuse cette propriété de notre manganèse , de décomposer le muriate de soude.

Annotation IV. Les résultats de toutes nos expériences nous prouvent donc, que si les manganèses oxidées d'Allemagne et d'autres contrées peuvent être plus avantageuses, à raison de la plus grande quantité d'oxigène qu'elles contiennent pour la fabrication de l'acide muriatique oxigéné employé au blanchiment, celui de Romanèche sera sur-tout préférable pour les verreries, puisqu'il ne contient point de fer ; on pourra donc l'employer en beaucoup plus grande quantité comme fondant, sans craindre de colorer le verre ; et dans ce cas, lorsqu'il serait mêlé avec une certaine quantité de muriate de soude, ou sel marin dans les matériaux propres à former le verre, il décomposerait le muriate de soude, dégagerait la soude, qui exercerait dans le moment même son action sur les terres dont elle faciliterait la fusion.

Annotation V. D'après les dimensions que j'ai données de l'amas qui constitue la mine de manganèse de Romanèche, on peut calculer que, quel que soit le besoin qu'ait le commerce de cette substance, dussent même ses nouvelles propriétés en faire centupler l'exportation, cette mine peut fournir, pendant plusieurs siècles, à toutes les demandes qui seront faites : mais, si elle venait jamais à s'épuiser, je ne doute pas qu'on ne trouvât encore des amas de la même substance, au pied de la même chaîne, dans les lieux où le granit est masqué par le calcaire ; car, sans la circonstance qui a mis à nu le granit dans l'endroit où est situé le village de

Journal des Mines, Germinal, an IV. D

Romanèche, la manganèse n'y aurait pas été plus soupçonnée qu'elle ne l'est peut-être ailleurs, aux pieds des côteaux qui suivent la rive droite de la Saône, où il me paraît probable qu'il en existe encore; et la cause qui a déposé la mine de manganèse de Romanèche sur le granit, lequel arrêtait sa marche, ne me paraît pas avoir dû borner son transport à ce seul amas.

M É M O I R E

SUR l'art de tailler les pierres à fusil (silex pyromaque) ;

Par le C.^{en} DOLOMIEU, en l'an 5.

L'ART de faire des pierres à fusil, concentré depuis long-temps dans un petit espace situé sur deux départemens voisins, celui de Loir-Cher et celui de l'Indre, exercé presque exclusivement par les habitans de quatre communes dont le territoire contient en grande abondance la matière sur laquelle ils emploient leur industrie, ne donnant qu'un produit peu lucratif comme spéculation de commerce, quoique très-nécessaire, comme moyen de défense, pour l'usage de l'arme à laquelle il s'adapte ; cet art, dis-je, est très-peu connu : car peu d'observateurs ont été à portée d'en examiner les procédés, et je ne crois pas qu'aucune description en ait encore publié les détails. C'est en vain que j'ai recherché sur cet objet quelques notions dans les ouvrages de minéralogie ; c'est en vain que j'ai consulté ce qui a été écrit sur les arts et métiers ; l'Encyclopédie elle-même ne dit rien des procédés de cette taille, et elle se contente de consacrer un préjugé ridicule, déjà consigné dans les Mémoires de l'académie des sciences, année 1738 : en parlant des silex qui servent à la fabrication des pierres à fusil, il y est dit « qu'ils ne manquent jamais dans les lieux » où on les exploite, parce que dès qu'une carrière est vide, on la ferme, et plusieurs années

Préjugé sur
la reproduction
du silex.

» après on y trouve des pierres à fusil comme
 » auparavant ». *Voyez l'Encyclopédie alphabétique, art. Pierre à fusil, signé D. J., et les Mémoires de l'acad. des sciences, Histoire, page 38, an. 1738.*

L'art de façonner les pierres à fusil est donc resté dans la classe des problèmes, pour la plupart des naturalistes. Une infinité de questions m'ont été faites à ce sujet dans les pays étrangers ; mais les notions que j'en avais alors n'étaient pas suffisantes pour en expliquer tous les procédés, et j'avais toujours peine à persuader que la matière dont on les faisait ne fût pas molle au moment où on la travaillait, puisqu'elle prenait si exactement, et à si peu de frais, les formes qu'on voulait lui donner, et on ne pouvait croire qu'elles eussent été façonnées sans instrumens tranchans ; car leur bas prix excluait l'idée qu'elles eussent été travaillées à la roue ou sur la meule.

Cet art, d'ailleurs extrêmement simple dans ses procédés, s'exerçant avec un très-petit nombre d'instrumens, n'exigeant qu'un très-court apprentissage et un assez faible degré d'adresse, peut présenter par-là même quelque intérêt, puisqu'il obtient, par la seule cassure, des formes aussi exactes, des faces aussi lisses, des lignes aussi droites, et des angles aussi vifs, que si la pierre eût été taillée par la roue du lapidaire ; puisque cinq ou six petits coups de marteau et une minute de temps suffisent pour obtenir le même degré de perfection qui exigerait plus d'une heure de travail si les coupures devaient se faire par la voie de l'usure contre des substances plus dures, ou par le frottement de l'émeril ; puisqu'enfin un dernier de valeur métallique peut payer une pierre

à fusil lorsqu'elle sort des mains de l'ouvrier , et que cette même pierre vaudrait nécessairement cinquante fois plus si elle était façonnée par tout autre procédé.

Je vais successivement examiner les matières sur lesquelles cet art s'exerce avec le plus d'avantage, les instrumens qu'il emploie , et les procédés par lesquels il obtient les pierres à fusil façonnées de la manière qui convient le mieux à l'usage auquel on les destine.

Matière qui sert à la fabrication de la pierre à fusil.

En général , les pierres de toutes sortes , lorsqu'elles sont susceptibles de produire de vives étincelles en choquant contre l'acier , pourraient servir de pierres à fusil , comme elles servent toutes de pierres à briquet , si au même degré elles étaient propres à recevoir , par des moyens faciles et peu coûteux , la forme convenable à la place qu'elles doivent occuper dans la platine d'un fusil. Cependant , même dans ce cas , ces pierres d'espèces différentes pourraient encore présenter quelques motifs de préférence : sans doute on choisirait parmi elles toutes celles dont on obtiendrait une scintillation plus vive produite par un moindre choc ; celle qui , en donnant l'étincelle qui doit enflammer la poudre , altérerait le moins la surface de l'acier contre lequel elle doit frapper ; et ces raisons de prédilection seraient déjà en faveur de l'espèce de pierres dites *silicées* , lesquelles ont un grand avantage à cet égard sur les pierres dites *quartzéuses* , qui détruiraient bientôt la batterie du fusil où elles seraient employées. Mais les silex proprement dits , à cette première sorte de supériorité joignent encore celle que leur donne leur

Supériorité
du silex pour
en faire des
pierres à fusil.

genre de cassure , qui les rend susceptibles d'être divisés en éclats , lesquels n'exigent ensuite que bien peu de travail pour prendre la forme et les dimensions désirées. Aussi est-ce parmi les silex que les tailleurs de pierres à fusil ont trouvé la matière vraiment propre à l'exercice de leur art : mais parmi les nombreuses variétés qui appartiennent à cette espèce de pierre , il n'en est qu'une que le seul marteau puisse bien façonner ; les agates et les calcédoines dont on fait aussi des pierres à fusil , ne reçoivent une forme convenable que par la taille sur la meule.

Les tailleurs de pierres à fusil nomment *caillou* la pierre qu'ils emploient , et se nomment eux-mêmes *caillouteurs*. Ce mot *caillou* , qui signifie pour eux la pierre par excellence , qui , dans les autres parties de la France , n'indique qu'une pierre isolée et arrondie , de quelque nature qu'elle soit , est devenu aussi le nom par lequel beaucoup de naturalistes français désignent les silex ; peut-être parce que la plupart des pierres isolées des environs de Paris et des pays calcaires , sont de cette nature.

Le caillou des ouvriers en pierres à fusil appartient à la sorte de silex que les naturalistes ont nommée *silex gregarius* , *silex ignarius* , *silex cretaceus* , *silex vulgaris* , *silex vagus* , *feuerstein* des Allemands , &c. Mais tous les silex dits *grossiers* , parce qu'ils n'ont ni l'éclat ni la beauté des calcédoines et des agates , tous ceux qui existent épars dans les champs pour avoir été arrachés accidentellement aux lieux de leur origine , tous les silex que renferment les craies , ne sont pas propres à faire des pierres à fusil ; et même , eu égard à l'immensité de silex qui existent dans certaines contrées , on peut dire que le caillou propre à faire

des pierres à fusil n'est pas commun dans la nature : beaucoup de pays en sont entièrement privés ; et peut-être même pourrait-on dire que la France possède presque seule la variété du silex exigé pour être facilement taillé en pierres à fusil : car on ne peut pas croire que ce soit l'art de faire des pierres à fusil qui soit resté un mystère pour les autres nations qui n'en fabriquent point , quoiqu'elles en fassent un grand usage ; cet art est si simple , qu'elles l'auraient bientôt appris ; ce doit donc être la matière propre à l'exercer qui leur manque.

En décrivant la variété de silex qui sert plus particulièrement à faire des pierres à fusil , je lui assignerai le nom de *silex pyromachus* , SILEX PYROMAQUE , qui exprime son usage , et que j'ai préféré à celui de *silex sclopetarius* , SCLOPÉTAIRE , qui me paraît plus dur. D'ailleurs , ni l'une ni l'autre de ces épithètes n'est nouvelle , d'anciens minéralogistes les ont déjà employées.

Silex pyromachus , Silex pyromaque.

DESCRIPTION MÉTHODIQUE.

Caractères extérieurs.

Aspect extérieur. Les silex pyromagues , lorsqu'ils sortent de leur carrière , sont toujours couverts d'une écorce blanche , d'une à deux lignes , et quelquefois plus , d'épaisseur , d'un aspect terreux , crétacée , d'un tissu lâche , bien moins dure et moins pesante que le silex qu'elle recouvre.

Forme extérieure. Les masses de bonnes pierres à fusil ont une surface un peu convexe , ou qui approche de la forme globulaire ; les silex de

formes bizarres , très-irrégulières , sont pleins d'imperfections.

Volume. Ce n'est pas dans les plus grosses masses que se trouvent les meilleures pierres : rarement les bons cailloux surpassent le poids de vingt livres ; il ne les faut pas non plus au-dessous du poids d'une à deux livres.

Aspect intérieur. La pâte du silex pyromaque a un aspect gras, un peu luisant , et un grain tellement fin qu'il est imperceptible.

Couleur. Dans les bons silex pyromaqes , la couleur peut varier depuis le jaune de miel jusqu'au brun noirâtre.

N.^a Ce ne sont point les différentes nuances des masses de silex , qui désignent leur aptitude à faire des pierres à fusil , mais l'uniformité de leur teinte , laquelle ne garde même pas son intensité , lorsque la pierre est réduite en minces éclats. Les cailloux des départemens de Loir-et-Cher et de l'Indre , sont jaunâtres ; ceux des collines de craie qui bordent la Seine , sont bruns-noirâtres : les uns et les autres , réduits en poudre , sont parfaitement blancs.

Transparence. Le silex pyromaque doit avoir une sorte de demi-transparence grasse et uniforme , qui permette de distinguer l'écriture sur laquelle serait appuyé un éclat de cette pierre qui aurait un quart de ligne d'épaisseur.

Cassure. Le silex pyromaque doit avoir une cassure lisse et égale dans toute son étendue , très-légèrement conchoïde , c'est-à-dire , convexe ou concave. Ce genre de cassure est une des propriétés les plus essentielles de cette variété de silex , puisque c'est à elle qu'elle doit la faculté d'être taillée en pierres à fusil.

N.^a C'est par ces caractères extérieurs , que les

Ouvriers reconnaissent les pierres propres à leur travail ; c'est par eux qu'ils jugent de leur degré de perfection : ils nomment *cailloux francs* ceux qui possèdent toutes les qualités qu'ils exigent, et *cailloux grainchus*, ou intraitables, ceux dont les imperfections nuisent à leur cassure ; ils comparent la partie des masses de silex qui a une demi-transparence et une teinte uniforme, à la partie grasse du lard qu'ils nomment *couenne*, et ils disent que tel caillou a plus ou moins de *couenne*, et que tout n'est pas *couenne* dans un caillou ; ils disent que la *couenne* de la partie supérieure du caillou est toujours meilleure que l'inférieure.

Les silex pyromaques sont regardés comme imparfaits ou *grainchus*, lorsqu'ils sont privés naturellement de quelques-uns des caractères extérieurs que je viens de leur assigner, ou que leur longue exposition à l'air les leur fait perdre. Presque toutes les masses sont sujettes à avoir des taches blanchâtres, opaques, des sortes de nœuds, où la matière plus dure ne cède pas aussi facilement au choc du marteau ; on y rencontre aussi des cavités garnies, ou de petits cristaux de quartz, ou de mamelons de calcédoine. Tous ces accidens, qui nuisent à la cassure, font rejeter comme inutiles les masses qui en sont trop affectées.

Caractères physiques.

Pesanteur spécifique. Silex pyromaque blond, des bords du Cher, 26041, l'eau étant estimée 10000. Silex pyromaque noirâtre, des collines de craie de la Rochemaguyon, 25954.

N.^a A cet égard, le silex pyromaque ne diffère pas essentiellement de toutes les autres variétés de silex, dont les pesanteurs spécifiques se renferment assez ordinairement entre les limites de 26100 et 25900.

Dureté spécifique. Celle du silex pyromaque est un peu supérieure à celle du jaspe, mais inférieure à celle des agates et des calcédoines ; à-peu-près la même que celle des autres silex grossiers, *silex vulgaris*.

Fragilité. Le silex pyromaque est plus fragile que la plupart des autres pierres silicées ; le caillou de couleur blonde est plus cassant que celui de couleur brunâtre ; et celui-ci, un peu plus scintillant , détériore aussi un peu plus vite la batterie des fusils.

Epruvé par la collision. Deux morceaux de silex pyromaque, frottés vivement l'un contre l'autre, développent plus de phosphorescence , et une odeur plus forte qu'aucune autre variété de silex. Cette odeur est suffisamment caractérisée par le nom de *Pierre à fusil*, sous lequel on est accoutumé à la désigner.

Caractères chimiques.

A l'action de l'air. Le silex pyromaque, dépouillé de son écorce naturelle et exposé pendant long-temps aux intempéries de l'atmosphère , paraît prendre une seconde écorce blanche et friable , laquelle n'est que le silex réduit en poudre ; et jusque dans son intérieur il perd son œil gras , sa demi-transparence , et il devient blanchâtre. Dans ce cas-là , la pesanteur spécifique de celui qui aurait été de 25954 , ne va plus qu'à 25754 ; il a donc perdu par conséquent 2,00 du poids qu'il avait au sortir de la carrière.

N.^a Le silex pyromaque est quelquefois trop humide au sortir de la carrière ; alors on le fait sécher : mais si , par une trop longue exposition à l'air ou au vent , il avait perdu une certaine humidité souvent très-visible lorsqu'on le tire , alors il ne peut plus être taillé en pierres à fusil ; il casse mal. Les caillouteurs ont grand soin de rejeter tous ceux qui ont perdu ce degré favorable : on pourrait peut-être les y ramener en les tenant dans un lieu frais , ou en les couvrant de terre ; et

par ce moyen on réussirait au moins à conserver ceux que l'on voudrait réserver pour le travail de l'hiver.

Projeté en fragmens sur une plaque de fer chaud, il saute et pétille, et y devient opaque.

Projeté en poudre sur du nitre en fusion, il donne quelques étincelles, un peu d'inflammation et de détonation.

Calciné dans un têt, il perd 2,50 de son poids, il augmente de volume, devient d'une blancheur extraordinaire, et alors se retrouve très-cassant et presque friable. Dans cet état, il a le coup d'œil de la plus belle pâte de porcelaine.

Distillé dans une cornue et poussé au plus grand feu, il donne un peu de gaz acide carbonique, et une quantité d'eau qui va au 2,00 de son poids, mais aucun indice de la matière combustible qui, dans la précédente expérience, a fait détoner le nitre.

N.^a Cette eau, qui paraît essentielle à tous les silex, et que je nommerai *leur eau radicale*, est la cause de leur transparence; leur exposition à l'air, en les desséchant, les rend opaques, ainsi que nous l'avons dit: les silex pyromaque sont donc des pierres hydrophanes imparfaites, car elles ne réabsorbent ensuite que difficilement l'eau nécessaire à leur diaphanéité. Cette eau contribue aussi à la liaison de leurs molécules intégrantes, et leur cassure devient plus inégale et plus sèche lorsqu'ils l'ont perdue.

Cette faculté de contenir de l'eau est telle dans certains silex, qu'on peut en quelque sorte la faire ressortir de quelques-uns par la seule pression. Dans une promenade minéralogique que nous fîmes dernièrement à Saint-Ouen, les citoyens *le Lièvre*, *Vauquelin* et moi, nous observâmes que des coups de marteau sur des masses de silex nouvellement tirées de terre, en faisaient sortir comme une vapeur aqueuse; ils en étaient tellement abreuvés, que leurs cassures fraîches étaient humides et comme mouillées.

Analyse du silex pyromaque.

Cent parties de silex pyromaque de couleur brunâtre, bien demi-transparent, des collines de la Rocheguyon, mêlées avec 400 grains de potasse très-pure et fondues avec elles dans un creuset d'argent, ont donné une masse qui, après son refroidissement, fut délayée dans l'eau, et ensuite sursaturée d'acide muriatique; la dissolution, très-claire, fut évaporée à siccité, pour être redissoute dans l'eau. La silice séparée de cette solution, en restant sur le filtre, fut bien lavée, séchée et rougie; elle pesait 97 grains. L'ammoniaque ajouté ensuite à la liqueur, qui était parfaitement limpide, y produisit un léger précipité d'un blanc jaunâtre, qui, étant bien lavé et séché, pesa un grain, et se trouva être un mélange d'alumine et d'oxide de fer. La liqueur séparée de cette petite portion de fer et d'alumine, et à laquelle on ajouta du carbonate de potasse, ne donna aucun précipité. Les eaux de lavage, évaporées à siccité, n'ont rien donné.

Le résultat de l'analyse est donc :

Silice	97.
Alumine et oxide de fer . .	1.
Perte	2.
	<hr/>
	100.
	<hr/>

N.^a Il est très-remarquable que le silex pyromaque ne contient que de la silice et de l'eau; car l'alumine et le fer y sont en trop petite quantité pour pouvoir être regardés comme essentiels à sa composition, et pour pouvoir influencer sur sa manière d'être. Le quartz aussi paraît, d'après les analyses qui en ont été faites, ne

contenir

contenir essentiellement que de la silice ; et cependant , plus j'examine ces deux substances dans la nature , plus je les vois différer l'une de l'autre par leur manière de se comporter : car certainement on ne peut pas croire qu'elles soient identiques , lorsqu'on remarque que le quartz se cristallise avec une très-grande facilité , pendant que dans les mêmes circonstances , dans les mêmes cavités , le silex se refuse à toute forme régulière ; lorsque le premier cherche toujours à s'épurer et à devenir limpide comme l'eau , et que le second conserve toujours cette demi-transparence trouble et grasse qui le caractérise ; lorsque l'un n'est pas susceptible d'admettre de l'eau dans son tissu ni dans sa composition , et que l'autre en reste toujours abreuvé jusqu'à ce qu'il se décompose. Les caractères particuliers des silex appartiendraient-ils uniquement à cette très-petite quantité de substance combustible , qu'on pourrait nommer *substance grasse* , qu'indique la petite détonation avec le nitre , et qui ne reparait point dans la distillation ! ou bien arriverait-il dans les cristaux pierreux , ce que le citoyen *Vauquelin* a remarqué dans les cristaux d'alun , « qu'il n'y a de tendance à la » cristallisation dans ce sel ; qu'autant qu'il devient » triple par l'addition de la potasse » ! les silex plus simples se refuseraient-ils aussi à l'agrégation régulière , pour ne former qu'une sorte de magma , pendant que le quartz , qui serait une pierre plus composée , devrait à quelque combinaison particulière la faculté de cristalliser et les propriétés qui le distinguent du silex ? C'est ce qu'une analyse plus exacte du quartz cristallisé et bien transparent pourra nous apprendre.

Je remarquerai encore que *Wiegleb* donne une analyse du silex dit *feuerstein* très-différente de la nôtre , puisqu'il y a trouvé ,

Silice	80.
Alumine	18.
Chaux	2.

100.

Il faut donc que dans ce cas-ci le silex ait renfermé accidentellement beaucoup d'alumine ; car notre analyse ,

faite par le citoyen *Vauquelin*, a toute l'exactitude que cet habile chimiste met à tous ses travaux : et d'ailleurs nous avons vu par d'autres analyses que nous avons faites, que le silex peut très-souvent renfermer des substances étrangères à sa composition.

L'analyse des parties blanchâtres qui forment taches dans les masses de silex pyromaque, nous a donné,

Silice	98.
Oxide de fer	1.
Carbonate de chaux . . .	2.
	<hr/>
	101.

Celle des parties absolument opaques de ces mêmes masses a produit,

Silice	97.
Oxide de fer	1.
Carbonate de chaux . . .	5.
	<hr/>
	103.

Enfin l'analyse de l'écorce blanche qui revêt naturellement les masses de silex pyromaque, a donné,

	<u>sur 81 grains, ce qui fait sur 100 grains,</u>	
Silice	70.	86,42.
Oxide de fer,	1.	1,23.
Carbonate de chaux..	8.	9,88.
Perte.	2.	2,47.
	<hr/>	<hr/>
	81.	100,00.

Ces analyses subséquentes, qui n'ont pas fourni

un atome d'alumine , prouvent que cette terre n'est pas essentielle au silex , comme l'absence de la chaux dans la première démontre que la chaux est dans ces pierres-ci un hôte étranger.

Patrie et gisement du silex pyromaque.

En France , les environs de Saint-Aignan situés dans le département de Loir et Cher et dans celui de l'Indre (*carte de Cassini, n.º 30*), et les départemens qui occupent les vallées de Seine et Marne , sont principalement la patrie de cette pierre.

Elle y gît dans les pierres calcaires cretacées , dans des craies plus ou moins solides et fines , et dans des marnes ; elle y figure des bancs horizontaux , par la manière dont les masses grosses et petites sont placées les unes à côté des autres : cependant , lorsque les blocs de silex ne se touchent pas exactement , il n'y a point de solution de continuité entre la masse de craie supérieure et l'inférieure.

Dans une vingtaine de couches de silex qui se trouveront superposées les unes sur les autres à la distance de vingt pieds ou moins , il n'y en aura souvent qu'une , et bien rarement deux , qui donnent de bons silex pyromaque ; mais dans celles-ci , presque tous les blocs ont de la *couenne* , et dans les autres couches , presque aucun bloc n'en aura : aussi les bonnes couches sont-elles poursuivies par des excavations souterraines souvent très-dispendieuses , à l'exclusion de toutes les autres.

Sur les bords du Cher , les silex pyromaque sont exploités dans le sol d'une plaine , par des puits qui arrivent à la profondeur de 45 à 50 pieds ,

d'où on dirige des galeries horizontales dans la seule bonne couche que l'on y connaisse.

Sur les bords de la Seine, dans les collines de la Rocheguyon, les craies présentant des escarpemens, on voit à découvert les couches de silex; et une de ces couches, qui contient de bons cailloux pour les pierres à fusil, n'est pas à six toises de la surface supérieure de la grande masse de craie.

J'ai cru ces détails nécessaires pour bien déterminer la variété des silex propres aux pierres à fusil. Revenons à l'art de les fabriquer.

Instrumens.

Les instrumens qui servent au caillouteur à façonner la pierre à fusil, se bornent au nombre de quatre.

1.° Une *petite masse de fer à tête carrée* (*pl. XXIII, fig. 1*), dont le poids ne surpasse pas deux livres (environ un kilogramme), et peut être moitié moindre, avec un manche de sept à huit pouces de longueur (19 à 20 centimètres). On n'emploie point l'acier à cet instrument, parce que trop de dureté rendrait ses coups trop secs et lui ferait fendiller le caillou lorsqu'on l'emploie à le rompre.

2.° Un *marteau à deux pointes*, auquel la position des points de percussion donne beaucoup de coup (*fig. 2*). Ce marteau, qui doit être de bon acier, bien trempé, n'a pas un poids qui passe seize onces (cinq hectogrammes), et peut être moitié moindre jusqu'à dix onces (trois hectogrammes environ); il est monté sur un manche de sept pouces (dix-neuf centimètres) de longueur, qui le traverse de manière que les pointes du marteau se trouvent plus

rapprochées de la main de l'ouvrier , que le centre de gravité de la masse : la forme et la grosseur des marteaux des différens caillouteurs varie un peu ; mais cette disposition se trouve dans tous , et c'est à elle qu'est due la force et la certitude de son coup.

3.° Un petit instrument nommé *roulette* , qui représente une roue pleine , ou un segment de cylindre de 2 pouces 4 lignes (63 millimètres) de diamètre , et de 4 lignes (9 millimètres) d'épaisseur (*fig. 3*) : son poids ne surpasse pas 12 onces (36 hectogrammes environ) ; il est fait d'acier non trempé , et est adapté à un petit manche de 6 pouces (16 centimètres) de longueur , qui le traverse par un trou carré percé à son centre.

4.° Un *ciseau* taillé en biseau des deux côtés , semblable à un fermoir de menuisier , long de 7 à 8 pouces (19 à 20 centimètres) , large de 2 pouces (54 millimètres) , d'acier non trempé (*fig. 4*) : par sa pointe il s'implante dans un bloc de bois qui sert en même temps d'établi à l'ouvrier , et en ressort de 4 à 5 pouces (11 à 13 centimètres).

A ces quatre instrumens on peut joindre une lime pour aiguïser de temps en temps le ciseau.

Procédés.

Après avoir fait choix d'une bonne masse de silex pyromaque , on peut diviser toute l'opération en quatre temps.

1.^{er} *Rompre le bloc.*

L'ouvrier , assis à terre , place le caillou sur sa cuisse gauche , et frappe dessus de petits coups avec la *masse* , pour le diviser en plus ou moins

Procédés
pour tailler
les pierres
à fusil.

de parties à raison de sa grosseur, et en avoir des morceaux d'une livre et demie à-peu-près (15 hectogrammes) de poids, avec des surfaces larges, dont les cassures soient à-peu-près planes; il tâche de ne pas fendiller ou étonner le caillou par des coups trop secs ou trop forts.

II.^o *Fendre* le caillou ou l'écailler.

La principale opération de l'art est celle de bien fendre le caillou, c'est-à-dire, de lui enlever des écailles de la longueur, grosseur et forme qui conviennent ensuite pour en faire des pierres à fusil: c'est celle qui demande le plus d'adresse et la main la plus sûre.

La pierre n'a point de sens particulier pour sa cassure, et s'écaille également dans toutes les directions.

L'ouvrier tient le morceau de caillou dans sa main gauche, non soutenue.

Il frappe avec le marteau au bord des grandes faces produites par les premières ruptures, de manière à enlever l'écorce blanche de la pierre, en petites écailles, et à mettre à découvert le silex, ainsi qu'il est représenté *fig. 5*; et ensuite il continue à enlever d'autres écailles où le silex est pur.

Ces écailles ont à-peu-près un pouce et demi (4 centimètres) de largeur, deux pouces et demi (8 centimètres) de longueur, et deux lignes (4 à 5 millimètres) d'épaisseur dans le milieu.

Elles sont légèrement convexes en dessous, et elles laissent par conséquent dans le lieu qu'elles occupaient, un espace légèrement concave, terminé longitudinairement par deux lignes un peu saillantes, à-peu-près droites (*fig. 6*). Ces sortes d'arêtes, produites par la rupture des premières écailles, doivent se trouver ensuite vers le milieu

des écailles enlevées subséquemment; et les seules écailles où elles se trouvent peuvent servir à faire des pierres à fusil.

On continue ainsi à fendre ou écailler la pierre en différens sens, jusqu'à ce que les défauts naturels de la masse rendent impossibles les cassures que l'on exige, ou que le morceau se trouve réduit à un trop petit volume pour recevoir les petits coups qui forcent le silex à éclater.

III.^e *Faire la pierre.*

On distingue dans la pierre à fusil cinq parties (*fig. 7*) :

1.^o *La mèche*, partie qui se termine en biseau presque tranchant, et qui doit frapper sur la batterie : la mèche doit être de deux à trois lignes (5 à 7 millimètres) de largeur ; plus large, elle serait trop fragile ; plus courte, elle donnerait moins d'étincelles ;

2.^o *Les flancs* ou bords latéraux, qui sont toujours un peu irréguliers ;

3.^o *Le talon*, qui est la partie opposée à la mèche, et qui a toute l'épaisseur de la pierre ;

4.^o *Le dessous* de la pierre, qui est uni et un peu convexe ;

5.^o *L'assis*, qui est la petite face supérieure placée entre l'arête qui termine la mèche, et le talon ; elle est légèrement concave : c'est sur elle qu'appuient les mâchoires du chien de la batterie, pour la maintenir dans sa place.

Pour faire la pierre, on choisit donc des écailles qui aient au moins une arête longitudinale ; on détermine lequel des deux bords en biseau doit faire la mèche ; ensuite on appuie successivement les deux côtés de la pierre qui doivent faire les flancs, et la partie qui doit former le talon, sur le

tranchant du ciseau, en lui présentant la surface convexe, que l'on soutient avec l'index de la main gauche, et l'on frappe avec la roulette de petits coups au-dessous du point d'appui que présente le ciseau; la pierre se rompt alors exactement dans la ligne qui porte sur le ciseau, comme si elle avait été coupée. On façonne ainsi la pierre sur ses flancs et dans son talon.

IV.^e La pierre ainsi réduite à la forme qu'elle doit avoir; on finit par ce qu'on nomme la *raffiler*, c'est-à-dire, perfectionner son tranchant en le mettant en ligne droite. Pour cela, on retourne la pierre, on appuie les bords de la mèche sur le ciseau; et cinq à six petits coups de roulette donnent la dernière façon à la pierre.

Toute l'opération de *faire une pierre* ne prend pas une minute.

Un bon ouvrier peut préparer mille bonnes écailles dans un jour, s'il a de bons cailloux, et faire, également dans un jour, cinq cents pierres à fusil: ainsi, en trois jours, il fendra et finira à lui seul mille pierres à fusil.

Ce métier laisse beaucoup de déblais; ils s'élèvent à environ les trois quarts, parce qu'il n'y a guère que la moitié des écailles qui soient bonnes, que près de la moitié de la masse dans les meilleurs cailloux ne peut pas être écaillée, et qu'il est rare que le plus gros bloc fournisse plus de cinquante pierres à fusil.

Les écailles qui ont de la croûte, ou qui sont trop épaisses pour en faire des pierres à fusil, servent à faire des *pierres à briquet*: celles que l'on vend à Paris, viennent des bords de la Seine, et sont ordinairement brunes.

Les pierres, lorsqu'elles sont complètement

façonnées, se partagent en différentes sortes, qui ont différens prix selon leur perfection; elles se vendent depuis quatre jusqu'à six décimes le cent: on a donc des pierres fines, pierres communes, pierres de pistolet, pierres de mousquet, pierres de fusil de chasse.

La fabrication et le commerce des pierres à fusil n'appartiennent en quelque sorte qu'à trois communes du département de Loir-et-Cher, et à une du département de l'Indre, ainsi que je l'ai déjà dit; savoir, au département de Loir-et-Cher, la commune de Noyers, à 2400 mètres à l'est-nord-est de Saint-Aignan; celle de Couffy, à 5600 mètres, et celle de Meunes à un myriamètre à l'est-sud-ouest; et dans le département de l'Indre, la commune de Lye, à 9 kilomètres au sud-est de Saint-Aignan. Les habitans de ces communes adonnés à ce genre de travail, montent à-peu-près à huit cents; et ils s'en occupent sans doute depuis l'époque où on a substitué une pierre aux pyrites qui avaient remplacé la mèche dont on s'était servi lorsque les mousquetons furent inventés: aussi ces ouvriers ont-ils excavé presque toute la plaine qu'ils habitent et qui recèle les cailloux.

Un seul ouvrier, nommé *Étienne Buffet*, échappé de la commune de Meunes et habitant sur les bords de la Seine depuis plus de trente ans, y a apporté son art, sans y avoir fait aucun élève. C'est de lui que j'ai reçu des leçons de cette fabrication.

Il y a encore dans quelques autres parties de la France, de petites manufactures de pierres à fusil, une entre autres, commune de Maysse, sur la rive droite du Rhône, à 1500 toises nord-nord-est de Rochemaure, chef-lieu de canton du département de l'Ardèche; mais aucune d'elles n'a

l'importance de celles qui sont voisines de Saint-Aignan , qui en expédient beaucoup à l'étranger.

Dans les pays étrangers que j'ai parcourus , je ne sais aucun lieu où cet art soit exercé , si ce n'est dans le territoire de Vicence et dans un canton de la Sicile. Il se peut qu'il existe dans plusieurs autres lieux , où il n'est pas regardé comme assez important pour être indiqué à l'attention du voyageur (1).

(1) La Norvège n'a ni craie , ni silex , ni calcédoine , ni agates. Voyez Mém. de l'académie de Copenh., 2.^e volume , p. 126, 329. *Dette land ikke eyer den rette flintsteen* ; la Suède n'en a que dans les plaines de Scanie , où Linné en a trouvé. Voyez son Voyage en Scanie. Le Danemarck dans l'île de Seeland , aux bailliages de Wordingborg et de Taxoë , quelques collines de craies renfermant des bancs de silex. La plus remarquable est celle que l'on nomme *Stevnsklint*. Hacquet a reconnu de fort bons silex pyromatiques en Podolie et Poutie , notamment dans des collines argilo-calcaires , sur les bords de la Podhorce , à l'embouchure de cette rivière dans le Dniester. L'armée impériale , suivant cet auteur , s'approvisionne maintenant de pierres à fusil dans cette partie de l'ancienne Pologne. Le même naturaliste a donné , dans le 5.^e vol. du Magasin helvétique , une description détaillée de la fabrication des pierres à fusil , avec la figure des outils qu'on y emploie. Il prétend que les silex de Podolie sont supérieurs , pour cet usage , à ceux de France même et d'Angleterre. Le magasin de ces pierres à fusil était , en 1789 , à Nizniow. On en avait préparé plus de 90000 en deux mois.

COQUEBERT.

E X T R A I T

D'UN Mémoire du citoyen Salivet, sur la fabrication des pierres à fusil dans les départemens de l'Indre et de Loir-et-Cher ;

Par F. P. N. GILLET-LAUMONT :

AVEC l'indication de quelques autres lieux où il s'en fabrique également.

DEPUIS la lecture du mémoire du citoyen *Dolomieu* à l'institut, le conseil des mines a eu connaissance d'un mémoire sur la fabrication des pierres à fusil des environs de Saint-Aignan, fait par le citoyen *Salivet* commissaire envoyé en l'an 2 sur les lieux par l'administration des armes portatives. Ce mémoire intéressant, ayant pour but principal la partie administrative, contient plusieurs faits déjà rapportés dans celui du citoyen *Dolomieu*, et d'autres qui ajoutent des détails nouveaux ou des éclaircissemens utiles à cet art intéressant. On va rapporter ici ce qu'il contient de plus important relativement à l'art.

D'après le citoyen *Salivet*, les deux communes où l'on fait le plus de pierres à fusil, sont, sur la rive gauche du Cher, celle de Couffy composée d'une infinité de hameaux où demeurent une grande partie des ouvriers caillouteurs, et celle de Meunes où il y en a un assez grand nombre : les carrières d'où ils extraient les cailloux, occupent un espace de plus d'une lieue carrée (seize kilomètres carrés). Dans la commune de Lye il y a peu d'ouvriers, et dans celle de Noyers, sur la rive droite du Cher, il y en a encore moins.

Communes des environs de St.-Aignan où l'on fait le plus de pierres à fusil.

Nature du sol. Le sol qui recouvre les bancs où se trouvent les cailloux, est en général d'une qualité médiocre; la surface en est sablonneuse, propre à la vigne; les parties basses sont abreuvées d'eau et contiennent de belles prairies.

Position des bancs de cailloux. Les cailloux propres à être taillés en pierres à fusil, se trouvent par bancs horizontaux à la profondeur de 14 et demi à 16 mètres (environ 45 à 50 pieds d'ancienne mesure) dans une terre crayeuse et marneuse, molle et gélatineuse; ils sont couverts d'une croûte de craie blanche d'un, deux, jusqu'à trois centimètres d'épaisseur.

Manière dont on les exploite. Les ouvriers caillouteurs sont rarement propriétaires; mais ils s'associent cinq ou six et achètent le droit de fouiller sur environ un demi-arpent, qu'ils payaient, vers le milieu de l'an 2, 400 à 520 francs. Ils exploitent la couche de cailloux propres à faire des pierres à fusil, par des excavations horizontales, à la profondeur d'environ 16 mètres (près de 50 pieds) dans lesquelles ils descendent par plusieurs petits puits disposés en gradins, que l'on appelle *carrières*, *caves* ou *crocs*.

Ils commencent par creuser dans un terrain ordinairement sablonneux (*pl. XXIII, fig., 11 et 12*), une large excavation à-peu-près ronde, de 13 à 16 décimètres (4 à 5 pieds) de profondeur: étant alors parvenus dans un terrain plus solide, ils ouvrent dans ce trou un puits de forme rectangulaire, de 16 à 20 décimètres (5 à 6 pieds) de longueur, sur 7 (2 pieds) de largeur, et ils le creusent de 30 à 32 (9 à 10 pieds) de profondeur.

Ils font ensuite un second puits de pareille dimension, mais non à l'aplomb du premier; pour cela ils pratiquent horizontalement, à la profondeur de 6 à 7 décimètres (2 pieds) sur toute la longueur d'un des côtés longs du premier puits,

une espèce de niche ceintrée : c'est à cet aplomb qu'ils foncent leur second puits, de la même profondeur que le premier. Ils en creusent de même un troisième, puis un quatrième, s'il est nécessaire, pour parvenir au lit de cailloux propres à être taillés.

Lorsqu'ils y sont arrivés, ils s'étendent horizontalement par des galeries très-basses, où ils travaillent à genoux ; ils les disposent en rayons partant du puits comme centre, et les prolongent autant que la lumière peut y brûler, le plus souvent sans s'embarasser s'ils sont hors des limites du terrain où ils ont acquis le droit de fouiller ; ensuite ils font des ouvertures d'une galerie à l'autre, en laissant d'espace en espace quelques piliers pour soutenir le plafond.

Ils sortent tous les cailloux avec beaucoup de célérité, en se les jetant de mains en mains sur les cinq ou six repos formés par le fond des puits, disposés en gradins. A l'égard de la terre, ils ne sortent que celle des premières galeries, et remplissent successivement les anciennes excavations avec la terre des nouvelles.

Manière de
sortir les cailloux.

Ils ne travaillent dans les *crocs* que le matin ; puis ils partagent les cailloux qu'ils ont sortis, en lots le plus égaux qu'il soit possible, les fendent, sur le bord même du trou, avec *la masse*, rejettent ceux qui n'ont pas une belle couleur, qui ont des taches blanches, ou qui contiennent de la craie au centre, ce qui arrive souvent ; ils lèvent des écailles sur les autres avec le *marteau à deux pointes*, laissent les *grolles* (1) avec les éclats sur le sol, et emportent

(1) On appelle *grolles* les écailles épaisses qui portent de la croûte, et qui ne sont pas disposées à pouvoir être saisies par les mâchoires du chien ; elles servent à faire des pierres à briquet.

les écailles dans leurs chaumières où aidés de leurs femmes et de leurs enfans, ils les taillent sur le *ciseau*, avec la *roulette*, et en forment un *patet*, une *boucanière*, une *grande fuye*, une *petite fuye*, une pierre à pistolet, &c. &c.

Qualités
des cailloux
blonds et
bruns.

On distingue deux variétés de cailloux propres à faire des pierres à fusil, les uns blonds, les autres bruns. Les blonds se trouvent dans les communes de Meunes, Noyers et Lye : ils sont d'une couleur égale, et font bien du feu avec la batterie ; les bruns se tirent de la commune de Couffy à une petite lieue de Meunes ; ils sont souvent tachés de blanc, et on les regarde comme trop durs, altérant en peu de temps la batterie.

Les ouvriers de Meunes paraissent les plus habiles à tailler les pierres à fusil ; cependant ils ne sont pas sûrs de faire une pierre de telle ou telle forme : ce n'est que quand le copeau tombe, qu'ils peuvent juger à quel usage il est propre. On en fait de dix ou douze façons différentes, et cependant il n'y en a que trois ou quatre qui conviennent aux armes de guerre.

Pierres à
deux coups.

En levant dessus un caillou, à droite et à gauche, un copeau un peu incliné à sa surface, l'écaille du milieu qui en sort se trouve quelquefois avoir deux biseaux opposés bien prononcés ; alors on n'y forme pas de talon, on réserve les deux biseaux et on en fait une pierre à deux mèches ou à *deux coups*, ainsi nommée parce qu'un des biseaux étant usé, on se sert de l'autre en retournant la pierre : elles sont ordinairement un peu minces ; et souvent le biseau tourné du côté de la vis du chien, s'ébrèche et devient hors de service. On ne s'en sert point dans les armées françaises ; mais elles sont fort recherchées par les Hollandais et les Espagnols.

Lorsque les cailloux sortent de terre, ils contiennent quelquefois trop d'humidité que l'on aperçoit en les fendant, et qui se rassemble au centre en gouttelettes ; l'on ne peut alors les tailler comme il faut ; les caillouteurs les font sécher quelques heures, l'été au soleil, l'hiver au feu : mais lorsqu'ils ont été trop long-temps exposés au soleil ou au grand air, tels que ceux que l'on trouve sur la terre, ils ne peuvent plus être taillés. Les marchands qui emmagasinent des pierres à fusil, ont soin de les tenir dans des lieux frais et fermés (1).

Degré d'humidité nécessaire pour tailler les cailloux.

Les outils rapportés par le citoyen *Salivet* diffèrent peu, quant à la forme, de ceux décrits par le citoyen *Dolomieu*.

La *masse* est la même que celle *fig. 1*.

Le *marteau* à deux pointes, *fig. 8*, a la même forme ; mais il est plus long, plus gros, et pèse 25 hectogrammes (40 onces) tandis que celui *fig. 2* pèse au plus 10 hectogrammes.

La *roulette*, *fig. 9*, est plus large, moins épaisse, amincie vers les bords, et ne pèse que 7 onces (21 décagrammes) tandis que celle *fig. 3* pèse jusqu'à 12 onces (36 décagrammes).

Le *ciseau* en forme de fermail, *fig. 10*, est beaucoup plus étroit que celui *fig. 4*.

L'auteur prétend que l'on ne connaît qu'en France des cailloux propres à être taillés en pierres

(1) On ferait bien, sans doute, d'en user ainsi dans les dépôts particuliers, afin d'empêcher la trop grande dessiccation qu'elles acquièrent dans les lieux secs, qui, leur donnant une cassure courte et écaillée, rend leur tranchant plus obtus, et diminue leur faculté de détacher de la batterie les parcelles d'acier qui, en s'enflammant, produisent l'étincelle.

(Note du citoyen GILLET.)

à fusil (1) ; il cite les registres des marchands de Saint-Aignan, qui prouvent qu'ils en envoient tous les ans des quantités considérables (2) en Hollande, en Espagne, en Angleterre, &c. Il raconte qu'à l'époque où l'Empereur *Joseph II* vint en France (en 1776), il envoya à Meunes des gens qui ne parvinrent que très-difficilement à déterminer un jeune homme à les accompagner en Autriche ; mais que ce jeune homme revint à Meunes quelques mois après, annonçant qu'il n'avait pas trouvé de cailloux propres à la taille. L'attachement que les caillouteurs ont pour leur pays, semblerait aussi indiquer qu'ils n'ont pas trouvé d'occasion d'exercer leur art ailleurs : cependant il paraît constant que l'on pouvait trouver des silex pyromaques dans les craies de la ci-devant Champagne, de la ci-devant Picardie et dans d'autres lieux de la France.

Cailloux de
Bougival.

Le district de Saint-Aignan a fait essayer, en l'an 2, un caillou venant de Bougival, à l'ouest de Paris, sur le bord de la Seine, près la machine de Marly, où l'on façonne la plus grande partie

(1) Ce fait n'est pas exact à présent, quoiqu'il ait pu l'être anciennement. On commence, dans beaucoup de pays, à faire usage des silex qui s'y rencontrent, pour les tailler en pierres à fusil. On lit dans l'ouvrage intitulé *l'Art des mines* (en allemand *Bergbaukunde*), 2.^e volume, art. XI, qu'on exploite et qu'on taille, pour le service militaire de l'Autriche, des silex qui se trouvent en couches alternant avec des couches de craie, des deux côtés de l'Adige, dans le Tirol italien, près d'Avio. Les collines secondaires qui les renferment se nomment *le Felve del monte Baldo* : elles règnent au pied de la montagne de ce nom, dans la vallée d'*Acque nere*. On trouve dans le même canton beaucoup de ces silex épars à la surface du terrain.

CH. C.

(2) En l'an 2, il y en avait trente millions en magasin à Saint-Aignan et dans les environs.

des

des pierres à briquet qui se vendent à Paris ; le caillou de Bougival a réussi parfaitement à la taille, et a donné 131 pierres propres aux armes à feu.

LE citoyen *Tonnelier*, garde du cabinet de minéralogie formé près le conseil des mines, se trouvant dernièrement dans le département de l'Yonne, passant par le canton de Cerilly, fut frappé de la quantité de silex pyromaques qu'il rencontrait. Arrivé dans la commune de Cerilly, il remarqua des écaillés de caillouteurs, et s'occupa aussitôt à recueillir tous les détails d'une petite fabrique de pierres à fusil qu'il y trouva, et en fit part, à son retour, à la société philomatique. Nous allons extraire du travail de ce naturaliste les particularités qui nous ont paru devoir trouver place ici.

Carte de *Cassini*, n.º 46 et 47.

La petite commune de Cerilly est située dans un pays montueux, dont le sol maigre ne convient qu'au seigle et au blé noir (*polygonum fagopyrum*), et où l'on fait beaucoup de cidre et fort peu de vin. La couche de terre végétale est épaisse tout au plus de deux décimètres ; on trouve au-dessous une marne très-argileuse, qui sert d'engrais dans le pays : c'est dans cette marne que l'on trouve les silex pyromaques que l'industrie de quelques habitans convertit en pierres à fusil. Les collines qui recèlent les meilleurs silex et avec le plus d'abondance, forment un groupe qui porte le nom de *Mont-Équillon*. Ces cailloux se trouvent aussi à la surface du terrain, et dans les ravins dont ce pays est sillonné ; les chemins en sont jonchés, et toutes les maisons du pays en sont bâties : la pierre de taille n'y est pas employée, à cause de l'éloignement des carrières qui sont en exploitation

Fabrique de pierres à fusil à Cerilly.

Journ. des Mines, Prairial an V. E

dans ce département. Quoique jusqu'à présent on ne taille des pierres à fusil que dans la commune de Cerilly, et dans le hameau des Vallées, qui en dépend, les silex propres à cet usage se trouvent également dans une grande partie de ce canton, notamment dans les communes de Fourneaudin, de Coulours, et dans celle de Cerisiers, qui en est le chef-lieu. Cette petite branche d'industrie s'est établie à Cerilly il y a environ 80 ans. On raconte que des gens de la partie de la France qu'on nommait alors *le Berry*, ayant été appelés dans ce canton par des affaires particulières, remarquèrent une grande analogie entre les silex qu'il recèle et ceux que l'on taillait dans leur pays natal; ils essayèrent d'en faire le même usage, et réussirent à préparer, pendant six mois qu'ils restèrent à Cerilly, une assez grande quantité de pierres à fusil, qu'ils vendirent à des marchands de Troyes. Un habitant de la commune examina leurs outils, en fit faire de pareils, et, après leur départ, se livra avec succès à cette même espèce de travail; il apprit à ses enfans l'art qu'il avait vu pratiquer, et c'est encore dans sa famille que cet art s'est perpétué exclusivement: il n'y a même que trois hommes qui s'en occupent, et seulement lorsqu'ils ne sont point employés aux soins plus importants de l'agriculture.

Extraction. Ces cultivateurs-caillouteurs n'extraient point le silex d'une manière régulière; ils se contentent de faire de petites fosses dont l'entrée est étroite, et qui s'élargissent dans le fond. Ces fouilles ne vont pas ordinairement plus avant que 18 à 20 décimètres; le silex pyromaque s'y trouve plutôt en petits amas qu'en couches réglées et suivies. Lorsque ces amas sont épuisés, ils ouvrent une autre fosse à côté.

Les instrumens qu'ils emploient pour la taille, diffèrent un peu de ceux que le citoyen *Dolomieu* a décrits ; ils sont pareils à ceux que les caillouteurs du ci-devant Berry y apportèrent au commencement de ce siècle ; et sous ce rapport, il peut être intéressant d'en indiquer la forme et l'usage, pour mettre à portée d'apprécier les changemens qu'on y a faits depuis.

Ils consistent, 1.° en une masse de fer arrondie par les extrémités, de la grosseur d'environ quatre centimètres sur huit de longueur ; elle diffère peu de celle décrite par le citoyen *Dolomieu*, gravée *fig. 1*, et sert de même à rompre les blocs siliceux en morceaux d'une à deux livres chacun ;

2.° En un marteau à une pointe, formé par une masse de deux ou trois centimètres de grosseur, alongée, d'un côté seulement, en une pointe arrondie, garnie d'acier, qui sert à détacher les écailles : ce marteau a en tout environ huit centimètres de longueur ; la tête est percée de part en part pour recevoir le manche : cet instrument paraît inférieur aux marteaux à deux pointes, *fig. 2* et *8*, en usage aux environs de Saint-Aignan, en ce que le manche, ne passant pas par le centre de gravité de la masse, doit être plus sujet à tourner dans la main de l'ouvrier, et en ce que, ne présentant qu'une pointe, il doit durer moitié moins de temps sans avoir besoin d'être réparé ;

3.° En un instrument composé d'une lame d'acier, d'environ deux décimètres de longueur, de six à huit millimètres d'épaisseur, et deux décimètres de largeur : cette lame est percée au milieu des faces les plus larges, d'un œil qui sert à y fixer le manche ; elle est un peu arrondie par les extrémités, et sert, de même que les roulettes, *fig. 3* et *9*,

à tailler les écailles: elle paraît exiger plus d'habileté pour être maniée, et des réparations plus fréquentes;

4.° En un ciseau en forme de fermail, semblable à celui décrit par le citoyen *Dolomieu*, *fig. 4*. Il sert de même à soutenir les écailles pour pouvoir les tailler avec le marteau à une pointe. Ce ciseau est implanté à l'extrémité d'un bloc de bois placé en face et soutenu à la hauteur de l'ouvrier, qui travaille assis. Le bloc est creusé dans le milieu, pour recevoir les pierres que le caillouteur y jette lorsqu'elles ont reçu la taille.

La pesanteur spécifique du silex pyromaque de Cerilly, cassé depuis quelque temps, est de 2,5942; sa couleur est brune. Les pierres à fusil venues de ce silex, sont achetées ordinairement par des marchands de Troyes, qui n'est qu'à environ six myriamètres de Cerilly. Au commencement de la guerre actuelle, cette commune en a fait passer six cents milliers à Paris pour le service des armées.

Il résulte des mémoires ci-dessus, que l'on connaît en fabriques de pierres à fusil sur le territoire de la République :

	DÉPARTEM. ^s	CANTONS.	COMMUNES.	COULEURS.
Une grande fabrique...	Loir-et-Cher.	Saint-Aignan.	Meunes	blonde.
			Noyers	
Une petite..	L'Indre. . . .	Villentrois ..	Couffy	brune.
			Lye	blonde.
Une petite..	Ardèche. . . .	Rochemaure.	Maysse.	
Une petite..	Yonne	Cerisiers. . . .	Cerilly	brune.
Une petite..	Seine-et-Oise.	La Roheguyon.	La Roheguyon.	brune.
Tentatives..	Seine-et-Oise.	Marly	Bougival. . . .	brune.

TRAVAIL DES PIERRES A FUSIL

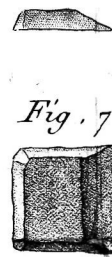
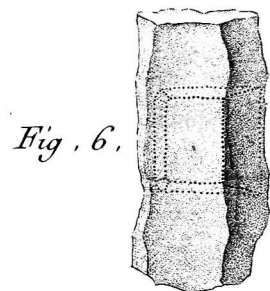
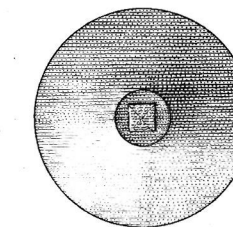
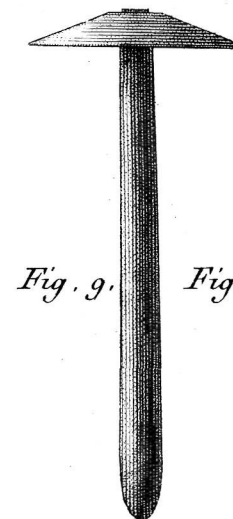
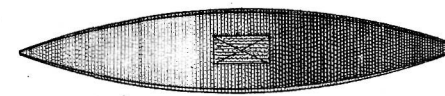
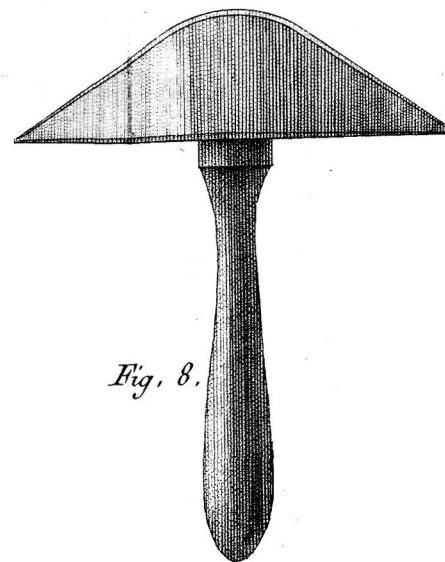
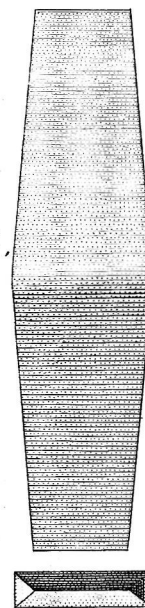
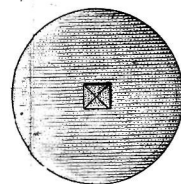
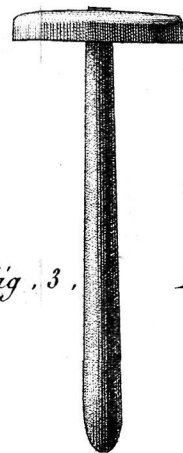
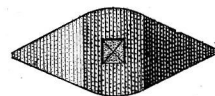
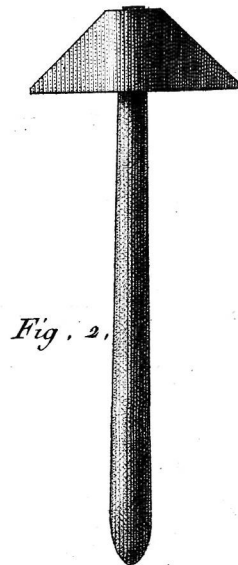
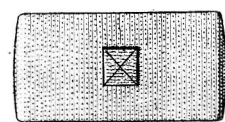
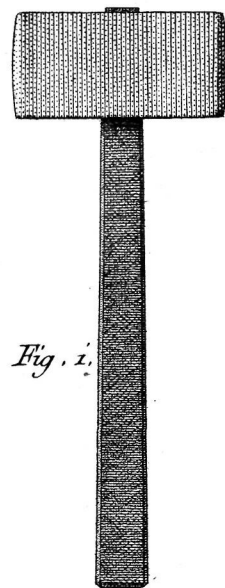
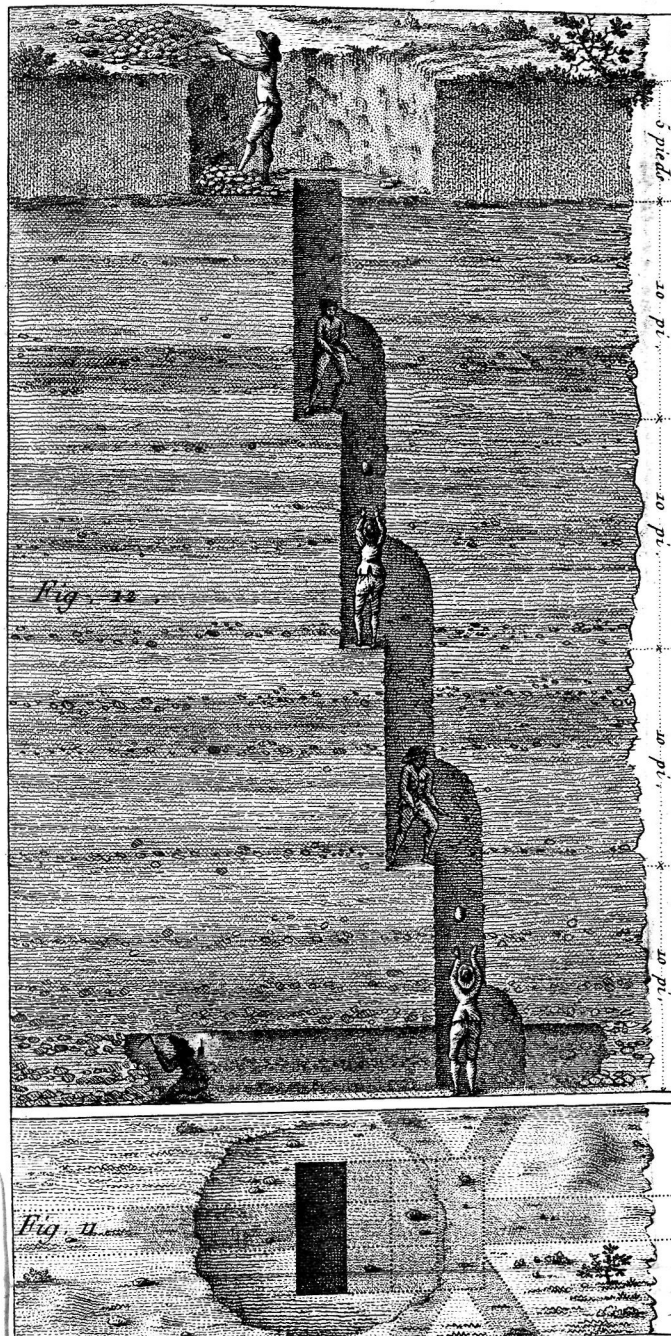
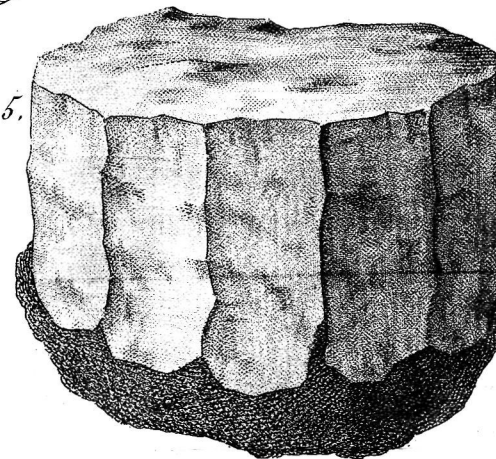


Fig. 5.



2 3 4 5 10 15 20 25 centimètres

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 pouces

R A P P O R T

*FAIT à l'Institut national, par le Citoyen
DOLOMIEU, Ingénieur des mines, sur ses
voyages de l'an V et de l'an VI.*

EN rentrant parmi vous, après un voyage de six mois, qui a eu uniquement pour objet des recherches minéralogiques et géologiques, je crois devoir vous présenter une sorte de résumé des principales observations que ma marche rapide, dans les pays que j'ai parcourus, m'a permis de faire, en attendant que ces observations, avec leurs détails, puissent trouver une place ou un emploi quelconque dans différens mémoires que je me propose de publier. Mais ces mémoires, où j'essaierai de traiter quelques questions importantes de géologie, demandent du temps pour leur rédaction; ils peuvent même exiger de ma part de nouvelles courses, d'autres grands voyages, pour m'assurer de la généralité de certains faits, pour vérifier la situation constante ou accidentelle de certaines matières, pour connaître les principales exceptions produites par des circonstances particulières, &c. &c. et je ne veux pas mettre du retard à vous faire hommage de quelques considérations nouvelles, et à vous présenter plusieurs aperçus qui pourront aider à résoudre le grand problème de la constitution physique de nos continens, et dont on pourra se servir pour déterminer le genre de catastrophes qu'ils ont dû éprouver; car rien n'est à négliger de ce qui peut contribuer à faire connaître

Journ. des Mines, Pluv. an VI.

Bb

les moyens puissans qui ont produit tant de modifications différentes observées dans nos montagnes, qui ont tellement altéré la forme primordiale de la terre, qu'on y retrouve à peine les indices de la forme primitive, et qui ont pu mettre le désordre et une apparence de confusion dans le produit d'opérations où l'on croit reconnaître cependant une marche lentement progressive et très-régulière.

Mais je vous prierai de remarquer qu'il est bien peu d'observations géonostiques qui puissent paraître isolément, qu'il en est peu qui puissent se passer d'un certain appareil de quelque préambule et de beaucoup de rapprochemens, et qu'enfin il n'en est point qui, pour acquérir quelque importance, n'aient besoin d'être enchaînées avec beaucoup d'autres faits. Ainsi je vous demanderai quelque indulgence pour celles-ci. Les observations qui ont pour objet l'état passé et présent de nos continens, quoique d'une bien plus haute importance et d'un plus grand intérêt que les observations purement minéralogiques, ont cependant, comparées à celles-ci sous ce rapport, un très-grand désavantage, puisqu'un fait nouveau en minéralogie, pour acquérir toute sa valeur, n'a ordinairement besoin d'aucune circonstance accessoire : il existe et s'explique par lui-même, parce qu'il ne peut consister que dans la découverte d'une substance jusqu'alors inconnue, ou dans le développement d'une propriété ignorée dans une substance connue. Or, il ne s'agit, dans le premier cas, que de caractériser la substance découverte pour lui assigner la place qui lui convient parmi les espèces déjà déterminées et classées; et dans le second cas, on peut se borner à employer la nouvelle propriété comme caractère particulier qui

sert à établir d'autres contrastes et d'autres analogies, et à former ainsi de nouveaux rapports ou de nouvelles dissemblances entre les substances du règne minéral. Chaque jour la minéralogie acquiert de cette manière une grande augmentation de richesses et un grand accroissement de connaissances sur les propriétés des corps qui appartiennent à son domaine particulier, pendant que la géologie, marchant d'un pas extrêmement lent, ayant besoin de soumettre chacun des faits qui lui sont relatifs à une très-longue discussion, et toutes ses opinions à une sévère critique, doit nécessairement employer un très-long cours de temps à placer à côté les uns des autres quelques-uns des matériaux qui pourront servir par la suite à soutenir l'édifice qu'elle doit élever; et il arrive souvent que le géologue, après avoir passé sa vie à observer et à méditer, n'a trouvé dans le résultat de tous ses travaux, que la connaissance de quelques vérités négatives, au lieu des vérités positives qu'il cherchait; qu'il a acquis les moyens de renverser tous les systèmes imaginés jusqu'à lui, plutôt que des données suffisantes pour établir d'autres hypothèses qui concordent mieux avec tous les faits: ce n'est même que depuis très-peu de temps que la géologie commence à reposer sur quelques principes fondamentaux qui puissent être admis par ceux qui la cultivent, comme des vérités incontestables. Ces sortes d'axiomes sont les conséquences nécessaires tirées des observations les mieux faites et les plus susceptibles d'être généralisées; conséquences qui ne pourraient être niées sans impliquer contradiction, et semblables, sous ce rapport, au résultat d'une équation géométrique; car, d'ailleurs, dans le grand nombre des systèmes, tant anciens que

modernes, qui ont paru sous des noms imposans, et qui tous prétendent tout expliquer, on ne trouve que des hypothèses plus ou moins ingénieuses, auxquelles le talent et l'adresse de l'auteur donnent quelques caractères de vraisemblance (1).

(1) Je crois pouvoir le dire sans être taxé d'injustice envers ceux qui ont cultivé les sciences dans les temps antérieurs au nôtre, ou de partialité en faveur de nos contemporains : la géologie, cette science dont l'objet principal est la constitution physique du globe, le gisement le plus ordinaire des substances minérales qui intéressent ou les arts ou le commerce, et la recherche des causes qui ont modifié nos continens : la géologie, dis-je, qui ne peut atteindre son but que par d'innombrables observations, est une science presque nouvelle ; elle a été, en quelque sorte, instituée de nos jours, et nous devons la croire encore bien loin du terme où, sans doute, elle doit parvenir, car ils ne la connaissaient pas, et ne pouvaient la cultiver avec succès, ceux qui anciennement s'occupaient de quelques-uns des objets de son attribution, puisque ses vraies bases n'étaient point encore posées, puisqu'ils n'avaient point fixé les principes élémentaires sur lesquels elle devait s'élever ; aussi les différens ouvrages qui ont paru pendant long-temps avec les titres imposans de *Systèmes du monde*, de *Théorie de la terre*, &c., appartiennent plutôt à la classe des fictions qu'à celle de la philosophie naturelle ; et si, dans l'énumération des géologues, se trouvent encore les noms de *Wiston*, *Woodvart*, *Burnet*, *Stenon*, *Ray*, et de tant d'autres qui ont cru pouvoir deviner la nature, sans prendre la peine de l'étudier ; qui ont voulu l'expliquer sans la connaître, et qui, du fond de leur cabinet, ont écrit sur la structure de notre globe, sans l'avoir jamais observé, c'est moins pour recommander leurs opinions à la méditation des physiciens, que pour servir à l'histoire des progrès de l'esprit humain, pour marquer le temps et les efforts nécessaires, pour tracer la route que doivent suivre ceux qui se livrent à la contemplation de la nature, et pour leur indiquer les sentiers où ils pourraient s'égarer.

Ceux-là sont les vrais fondateurs de la géologie, qui ont associé à cette science toutes les autres branches des sciences physiques et mathématiques, et qui, après s'être munis de toutes les connaissances accessoires au principal sujet de leur étude, se sont élançés vers les montagnes, ces antiques monumens des catastrophes du globe, pour leur demander compte des événemens d'une époque bien antérieure aux temps de l'histoire, et

Je vous dirai d'abord que j'ai parcouru successivement les départemens du Puy-de-Dôme, du Cantal, de la Lozère, de la Haute-Loire et de Rhône-et-Loire, c'est-à-dire toute la contrée que traversent l'Allier, la Loire et le Rhône, contrée renommée par ses montagnes et ses anciens volcans.

J'ai de nouveau visité les hautes Alpes, en prolongeant la portion de cette belle chaîne de montagnes qui règne depuis le département de l'Isère jusqu'à la Valteline. Pour reconnaître plus parti-

pour y apprendre des faits bien plus importans que tous ceux consignés dans les fastes des hommes. Ceux-là sont les seuls géologues qui, bravant tous les dangers, qui, se dévouant à la vie la plus pénible, vont chercher les secrets de la nature, autant dans les excavations souterraines, que sur des sommités tellement élevées, que l'ardeur seule du naturaliste a pu les faire trouver accessibles. Honneur donc soit rendu aux *Pallas*, aux *Deluc*, aux *Saussure*, et à tous ceux qui nous ont ouvert la carrière où nous les suivons... Mes moyens sont bien inférieurs, sans doute, à ceux des hommes illustres que je viens de nommer; mais ayant pour modèles leurs observations, connaissant les questions dont la solution est la plus importante; animé par l'ardeur qu'inspirent les recherches de ce genre, je me suis associé à leurs travaux; et marchant sur leurs traces, j'ai espéré trouver aussi des moyens d'instruction dans les mêmes lieux qui leur ont fourni les excellentes observations par lesquelles ils se sont illustrés. J'ai donc aussi étudié les montagnes; et, après avoir visité quelques-unes des contrées qui intéressent plus particulièrement le géologue, j'ai été convaincu qu'il nous manquait encore bien des faits, qu'il nous faudrait beaucoup d'autres données, que le temps et la constance des observateurs peuvent seuls fournir, pour tenter la solution des grands problèmes géologiques; et quoique je ne puisse pas prétendre à l'honneur de parvenir à cette intégration, mon zèle ne s'est point ralenti: chaque année je me livre à de nouvelles recherches, et en me procurant un genre de jouissance peu connu du reste des hommes, celui de visiter la nature dans quelques-uns de ses plus hauts sanctuaires, je vais lui demander l'initiation dans quelques-uns de ses mystères, croyant qu'elle n'y admet que ceux qui sacrifient tout pour elle et qui lui rendent des hommages continuels.

culièrement le revers qui regarde l'Italie, j'ai traversé cette chaîne par le col du Bonhomme et celui de la Seigne, et je suis entré en Piémont par la vallée d'Aoste, après avoir descendu dans toute sa longueur la célèbre vallée dite *Allée blanche*, ainsi nommée des fameux glaciers qui la bordent, et qui en occupent une partie. Cette vallée, parfaitement décrite par *Saussure*, est parallèle à celle de Chamouny (elle n'en est séparée que par la masse du Mont-Blanc); et nulle part peut-être sur le globe on ne rencontre plus de contrastes étonnans, on ne jouit d'un plus grand et plus beau spectacle, et on ne voit de plus immenses escarpemens. Ici ils ont plus de trois mille mètres de hauteur, et ils sont à-peu-près perpendiculaires.

Me dirigeant ensuite vers l'est, je me suis maintenu le plus près possible du centre de la chaîne, afin de mieux reconnaître sa constitution intérieure; et pour arriver à Macagnuga, vallée moins fameuse par ses nombreuses mines d'or que par sa situation au centre d'une des plus énormes protubérances qui reposent sur les anciens continens, j'ai dû traverser les différentes montagnes qui partent des flancs du Mont-Rose, comme d'un centre commun, et qui, en divergeant, s'étendent jusqu'aux plaines de la Lombardie; et il est à remarquer que ces simples appendices n'ont jamais moins de 2,400 mètres au-dessus du niveau de la mer, surpassent souvent 3,600 mètres, et sont presque par-tout couronnés de neiges éternelles.

J'ai visité le fameux Mont-Rose, qui dispute au Mont-Blanc la domination des Alpes, qui, en hauteur, ne lui cède que de quelques mètres, qui le surpasse par sa masse et ses dépendances, qui lui ressemble par le nombre, l'étendue et la beauté de

ses glaciers, et qui l'égalé par la variété des substances qu'il présente à l'observation du géologue. J'ai porté principalement mon attention sur la disposition et la situation respectives des masses et des roches dont il est formé; et à cet égard il forme un grand contraste avec le Mont-Blanc.

J'ai traversé le lac Majeur pour aller juger une question soumise depuis quelques années à ma décision, et qui s'était élevée entre un habile minéralogiste français et un savant italien, lequel a rendu son nom célèbre par les substances nouvelles dont il a enrichi la minéralogie. Le P. *Pini* niait l'existence d'un volcan éteint que *Fleuriau de Bellevue* croyait avoir découvert au centre du groupe de montagnes qui occupe l'espace entre le lac Lugano et le lac Majeur. L'examen des circonstances locales m'a presque laissé dans la même indécision où m'avaient mis les écrits des deux contendans; et quoique quelques raisons (fournies plutôt par la difficulté d'expliquer, autrement que par l'action des volcans, la situation singulière de certaines substances et leur aspect équivoque, que par des caractères vraiment distinctifs) me fassent croire que la balance doit pencher en faveur du français, je n'oserais prononcer un jugement formel, tant est difficile la décision de quelques problèmes géologiques, quoique tout ce qui les concerne soit circonscrit dans un petit espace; tant les produits de l'eau ont quelquefois de rapports avec ceux modifiés par les agens volcaniques; tant sont mystérieux et équivoques les procédés employés par la nature pour la constitution de certaines contrées; et tant enfin sont variés les effets de ses opérations successives.

Remontant ensuite le val Levantine jusqu'à sa

naissance, j'ai dépassé la chaîne des Alpes par le Saint-Gotard, non sans avoir recueilli les substances diverses qui ont rendu cette montagne si célèbre; j'ai franchi le col ou passage de la Fourche pour entrer dans le Valais; j'ai descendu cette belle vallée du Rhône, depuis les grands glaciers où sont les sources du fleuve, jusqu'à Martigni, en observant les deux chaînes parallèles qui forment son encaissement, et remarquant avec étonnement la direction, constante pendant 20 myriamètres, des bancs verticaux dont la chaîne droite est composée, quoique les roches dont ils sont formés changent plusieurs fois de nature.

Par le col de Balme je suis rentré dans la vallée de Chamouni, que j'ai revue pour la cinquième fois avec autant d'intérêt que la première; et traversant les montagnes qui séparent le Faucigny de la Tarentaise, je suis revenu dans le département de l'Isère, d'où j'ai prolongé mes courses jusque dans le département de Saone-et-Loire. Presque tout ce voyage a été fait à pied et le marteau à la main; et l'immense collection de roches et de pierres de toutes sortes que j'ai faite, suffirait pour prouver que j'ai rencontré bien peu de roches sans les écorner, et qu'autant que je l'ai pu, je n'ai négligé aucune des circonstances qui pouvaient m'éclairer sur la nature du sol des différentes contrées que j'ai visitées.

Pendant ma jeunesse, j'aurais pu croire que j'avais assez bien vu, assez exactement observé les pays que j'ai traversés pour donner une relation de mon voyage; mais l'âge, l'expérience et les leçons de *Saussure* m'ont donné de la circonspection, et m'ont appris qu'il faut passer et repasser vingt fois dans les mêmes lieux, qu'il faut visiter sous tous

ses aspects une même montagne, pour pouvoir en donner des descriptions exactes et précises. Aussi, en parcourant une grande étendue de pays dans une même année, n'ai-je eu d'autre objet que d'obtenir quelques notions générales sur la constitution de plusieurs sortes de montagnes que je voulais comparer à la composition de beaucoup d'autres que j'avais précédemment observées. J'ai recherché quelques faits particuliers qui pussent servir à la solution de plusieurs problèmes vers lesquels je dirige plus spécialement mon attention ; j'ai désiré vérifier des observations faites par d'autres savans, et qui avaient donné lieu à des discussions contradictoires ; j'ai voulu confirmer quelques points de théorie ; et, sous tous ces rapports, j'ai rempli mon objet. A l'espèce d'itinéraire de mes dernières courses minéralogiques et géologiques que je viens de vous présenter pour vous faire connaître l'emploi de mon temps depuis que je me suis éloigné de vous, je ne joindrai donc que quelques-unes des considérations générales que j'ai pu déduire de mes observations sur ces différentes contrées, et qui me paraissent en être les conséquences immédiates.

Sur les volcans de l'Auvergne et sur la volcanisation en général.

J'AI d'abord remarqué que les départemens formés de la ci-devant province d'Auvergne étaient presque entièrement occupés par un vaste plateau de granit, lequel domine d'une centaine de toises la belle vallée où coule l'Allier, dite *la Limagne d'Auvergne* ; que ce plateau s'étend du nord au sud jusqu'à la Lozère, sur une longueur de plus de 20 myriamètres, et de l'est à l'ouest jusqu'au département de la Haute-Vienne, sur une largeur de près de 15 ;

qu'il est sillonné et excavé par un grand nombre de gorges et de vallées, lesquelles pénétrant plus ou moins profondément dans la masse granitique, servent à reconnaître cette roche comme base fondamentale de toute cette contrée, quelles que soient les matières qui lui sont superposées, et qui la masquent dans certains lieux.

Sur ce sol granitique se sont élevées en très-grand nombre des montagnes et monticules volcaniques qui ont recouvert en partie ce sol primordial des produits des explosions souterraines; et parmi ces matières mises au jour par les agens volcaniques, j'ai retrouvé presque toutes les substances que j'avais précédemment recueillies dans les volcans éteints et brûlans de l'Italie, de la Sicile et des îles adjacentes.

Mais si les volcans de l'Auvergne ressemblent à la plupart des autres, sous le rapport des matières dont l'accumulation constitue le corps des montagnes qu'ils ont élevées, ils en diffèrent par beaucoup d'autres circonstances intéressantes.

D'abord, la plupart de ces montagnes volcaniques sont isolées, et chacune d'elles, circonscrite par des limites précises, peut être considérée comme le produit d'un volcan distinct et indépendant des autres qui lui sont voisins (1), pendant que les montagnes volcaniques que j'ai observées

(1) Au-dessus de l'escarpement qui encaisse sur la gauche la vallée où coule la petite rivière de Sioule, à une lieue au-dessous de Pontgibault, se trouve un de ces petits volcans isolés sortant du plateau granitique, lequel pourrait servir à une expérience curieuse, et qui pourrait être très-instructive. Le cône volcanique n'est pas à 500 toises de l'escarpement; un des courans de laves qui en sont sortis vient jusqu'au-dessus de la vallée, sur les bords de laquelle il semble s'arrêter; et tout l'espace occupé par ce volcan n'a pas une demi-lieue de diamètre. L'ex-

ailleurs sont groupées, et forment une masse commune, ou plutôt même on y voit une haute montagne centrale, qui semble être la mère de toutes celles qui lui sont associées, et qui reposent ou sur ses flancs ou à ses pieds.

En Auvergne, les courans de laves ont presque toujours coulé sur le sol granitique; ils y reposent immédiatement, et ils dessinent en grands reliefs leur marche sur un terrain qui, avant l'invasion des torrens enflammés, était absolument étranger aux volcans, pendant que, dans l'Italie et la Sicile, les cendres, les scories, toutes les déjections incohérentes et pulvérulentes, beaucoup plus abondantes qu'elles ne l'ont été en Auvergne, ont occupé un très-grand espace autour des volcans, et ont préparé ainsi un sol nouveau, une espèce de lit sur lequel se sont ensuite étendus les courans de laves, de manière que dans ceux-ci il n'est presque jamais possible de déterminer la vraie nature ni du terrain qui a été percé par les irrptions volcaniques, ni de celui qu'elles ont recouvert; au lieu que dans ceux-là les points de contact et les superpositions sont presque par-tout évidens.

Cette seule circonstance des volcans d'Auvergne,

cavation dans la masse du granit, par l'ouverture de la vallée, est de plus de 60 toises de profondeur. Ainsi, en faisant dans le granit, au pied de cet escarpement, un percement de 500 toises de longueur, que l'on dirigerait vers la perpendiculaire du centre du cône volcanique, on serait certain de rencontrer la cheminée par laquelle sont sorties toutes les matières rejetées par ce volcan; et peut-être trouverait-on au-dessous le prolongement d'une sorte de galerie naturelle ou boyau, qui conduirait à une très-grande profondeur sous le granit, et qui arriverait jusqu'aux matières qui ont fourni les produits volcaniques. Cette expérience ne coûterait pas vingt mille francs, et dans des temps plus heureux, je l'aurais proposé aux naturalistes qui auraient pu y concourir par la voie de souscription.

qui est commune à la plupart de ceux du ci-devant Vivarais et du Vélai ; cette circonstance, dis-je, qui n'a pas été prise jusqu'à présent en considération, et qui me paraît digne des méditations du géologue, nous apprend une vérité bien importante pour la géologie ; une vérité que j'avais pressentie sans en avoir encore trouvé les preuves ; une vérité, enfin, qui ne demande que bien peu de réflexions pour être saisie, bien peu d'explication pour être développée, et qui cependant n'a point encore été remarquée.

Le granit qui constitue le sol sur lequel reposent immédiatement les montagnes volcaniques de cette partie de la France, est composé de quartz, feldspath et mica. La contexture de cette roche, la disposition de ses masses et tous ses caractères, la placent dans la classe des matières les plus anciennes de toutes celles qui composent nos continens ; et c'est ce genre de roches que les naturalistes, avec un accord presque unanime, ont depuis long-temps considéré comme étant la base fondamentale de nos plus hautes montagnes et de toutes les grandes chaînes, comme la roche essentiellement primitive, comme la matière dont l'origine doit remonter aux premiers temps de la consolidation de notre globe.

Les volcans dont je parle, se sont fait jour à travers ces masses granitiques ; ils les ont évidemment percées pour placer sur leur surface extérieure des matières qui résidaient au-dessous, lesquelles, sans les efforts des agens volcaniques, auraient été à jamais soustraites à nos observations. La plupart de ces produits de volcans sont entièrement différens, par leur nature, des granits sur lesquels ils sont venus reposer ; et ceux-là même qui paraîtraient s'en rapprocher davantage, ont encore

de telles dissemblances, qu'on ne saurait les confondre. La roche granitique, à quelque profondeur qu'elle ait été creusée par l'ouverture des vallées, ne renferme aucune substance qui lui soit propre ou qui lui soit étrangère, à laquelle on puisse attribuer les effets des volcans.

Les premières conclusions à tirer de ce rapprochement, les plus simples résultats de cette sorte d'équation, sont, 1.^o que les produits volcaniques appartiennent ici à un amas de matières qui diffèrent des granits, et qui reposent au-dessous d'eux; 2.^o que les agens volcaniques ont ici résidé sous le granit, et travaillé dans des profondeurs très-inférieures à lui, de même que les travaux de la taupe se font au-dessous du gazon, et placent au-dessus de la surface des prés, des terres prises dans une couche qui est au-dessous; 3.^o que le granit n'est pas ici la roche primordiale, puisqu'il est nécessairement postérieur aux matières qui supportent ses masses, quoiqu'il ait lui-même l'antériorité de situation sur tout ce qui est venu ensuite le recouvrir; 4.^o que dans cet amas de matières antérieures aux granits, doivent se trouver les substances qui produisent immédiatement, ou qui contribuent, pour une part quelconque, aux phénomènes volcaniques; 5.^o que ces substances, que nous n'avons point encore atteintes par nos travaux, peuvent ressembler à quelques-unes de celles que nous connaissons, mais peuvent aussi en différer, et que leur nature doit rester encore longtemps conjecturale, quoiqu'elles prouvent leur existence par leurs effets, lesquels sont encore, pour la plupart, inexplicables pour nous; 6.^o enfin, que la base des laves appartient ici à des masses les plus anciennes de toutes celles dont nous pouvons

avoir quelques notions , et qui conserveront pour nous le genre de dignité que donne la primordialité , jusqu'à ce que nous ayons occasion de savoir ce qui repose au-dessous d'elles , et aussi longtemps que nous admettrons la supposition que c'est sur un noyau solide que se sont successivement placées les couches de roches , comme les couches coquillières.

Pour être aussi exact qu'il est possible en extrayant ce résultat , je me suis toujours servi de l'adverbe *ici* , pour restreindre aux seules localités qui m'ont fourni ces observations , les conclusions que j'en tire : mais j'ai des raisons de croire qu'il en est ainsi dans tous les autres volcans , quelle que soit d'ailleurs la nature du sol qui les environne ; je pense que par-tout , c'est à de grandes profondeurs dedans ou au-dessous de l'écorce consolidée du globe que résident les agens volcaniques ; ainsi que les bases de toutes les déjections ; que là restent cachées les causes qui contribuent à l'inflammation dont sont accompagnées les irrutions , et celles qui produisent la fluidité des laves.

Ceci me paraît encore prouver avec évidence une opinion que je soutiens depuis long-temps , savoir : que les foyers volcaniques ne sont point placés dans les couches secondaires , comme différens écrivains l'ont supposé , qu'ils ne résident point dans des couches de houilles et autres matières combustibles d'origine végétale ou animale , et que s'il existe vraiment une inflammation souterraine , ce n'est pas par cette sorte de substance qu'elle est alimentée.

En insistant sur des faits qui me paraissent d'une grande importance , et en répétant encore que la cause inconnue qui produit la fluidité des

laves, me paraît exister sous l'écorce consolidée du globe, et que tous les phénomènes des volcans appartiennent à des circonstances que nous ignorons, parce qu'elles sont étrangères à tous nos moyens d'observations, je présenterai de nouveau mes doutes sur l'existence d'une vraie inflammation dans les profondeurs d'où sortent les laves, et où l'air nécessaire pour entretenir une combustion active, ne peut avoir aucun accès, ainsi que mon opinion sur l'effet pyrophorique qui produit cette inflammation, seulement lorsque les laves, soulevées par des fluides élastiques jusqu'au contact de l'air atmosphérique, sont prêtes à être vomies, et que des gerbes de fumée se changent en gerbes de feu, annoncent, au milieu d'un fracas épouvantable, l'approche d'une irruption. J'ajouterai même que ce n'est pas sans dessein que j'emploie l'expression d'*écorce consolidée du globe*; car si je ne puis pas douter que notre globe n'ait été fluide, rien ne peut me prouver qu'il y ait autre chose de consolidé qu'une écorce plus ou moins épaisse; rien ne peut m'apprendre si la consolidation, laquelle a dû nécessairement être progressive, a déjà atteint le centre de ce sphéroïde. Je regarde l'opinion générale qui admet un noyau solide à notre globe, comme une hypothèse gratuite; et l'hypothèse opposée me paraît beaucoup plus vraisemblable, puisqu'avec elle on peut expliquer une infinité de faits importans, qui, sans elle, sont inexplicables (1). En l'admettant, tous les phénomènes

(1) Le suffrage du célèbre *Lagrange* est d'un trop grand poids; il est trop flatteur pour n'être pas tenté de s'en vanter lorsqu'on l'a obtenu. Ce n'était qu'avec beaucoup de timidité et de circonspection que je hasardais cette hypothèse devant mes collègues, lorsque cet illustre géomètre, saisissant avec em-

relatifs aux volcans deviennent de l'explication la plus simple ; les agens volcaniques qui se réduiraient à n'être que des fluides élastiques, ne feraient que soulever cette matière , de tous temps pâteuse et visqueuse , sur laquelle reposent nos continens , et qui les supportent sans peine , parce qu'elle a plus de densité que cette croûte extérieure (excès de densité qui est à-peu-près prouvé par les observations et le calcul) ; alors il ne serait plus besoin de chercher le genre et l'immensité des matières qui peuvent alimenter les feux souterrains pendant des milliers d'années ; il ne serait plus besoin d'exercer son imagination pour savoir d'où vient l'oxigène qui entretient leur combustion ; on expliquerait aisément comment la source des laves est intarissable dans quelques lieux particuliers , telle celle de l'Éthna, quoiqu'elle fournisse continuellement depuis le commencement des siècles ; comment des montagnes de 1900 toises de hauteur ont pu sortir de terre sans laisser immédiatement sous elles des cavités équivalentes à leur volume, lesquelles auraient à soutenir tout ce nouveau poids ; pourquoi les volcans étaient en si grand nombre autrefois , lorsque l'écorce était moins épaisse ; pourquoi un si petit nombre brûle maintenant ; et pourquoi , enfin , aucun nouveau volcan ne s'ouvre présentement dans aucun lieu où l'action des anciens ne lui a pas préparé des issues.

En avançant l'hypothèse de la fluidité du centre du globe , ou plutôt en croyant à sa possibilité , et en déduisant sa vraisemblance des phénomènes

pression mon opinion , me dit qu'elle était très-soutenable , puisque rien ne lui paraissait en opposition directe avec elle , et que l'opinion contraire n'avait rien de plus en sa faveur.

auxquels

auxquels elle servirait d'explication (1), je ne me suis pas engagé à démontrer, ni même à indiquer l'agent quelconque qui empêche l'agrégation complète des matières dont il est composé; et on ne peut pas plus l'exiger de moi qu'on ne l'a exigé des géomètres-physiciens qui ont supposé, ou plutôt même qui ont prouvé que tout le globe avait été fluide, puisqu'il a pu prendre une figure parfaitement analogue aux effets calculés de sa rotation sur son axe, dans un temps préfixe et conforme à la théorie des forces centrales; ce qui n'aurait pu se faire, si, dans les premiers temps de ses révolutions sur lui-même, sa surface eût possédé la solidité qu'elle a maintenant.

Mais je puis dire qu'en déduisant ce genre de fluidité pâteuse de celle des laves que je suppose appartenir à ce centre fluide, je ne crois pas qu'il puisse être comparé à celui produit par l'ardeur du feu dans nos fourneaux, sur des matières analogues à celles qui servent de bases aux laves; ce ne doit point être une fluidité vitreuse, comme *Buffon* l'a supposé; et si le calorique concourt à sa production, ainsi que je le pense, et qu'il serve encore à l'entretenir, ce n'est point par son action directe sur des molécules terreuses, mais c'est à l'aide d'un véhicule quelconque qu'il tient écartées les

(1) Bien d'autres phénomènes que des phénomènes volcaniques trouvent leur explication dans cette supposition, pendant qu'ils n'en ont que de bien forcées par toutes les autres. Il me suffit d'en indiquer quelques-uns :

- 1.° La variation dans la direction et l'inclinaison de l'aiguille aimantée ;
- 2.° La propagation des secousses de tremblements de terre par les oscillations de ce fluide ;
- 3.° L'augmentation de la densité du globe, en allant de l'équateur jusqu'aux pôles, et l'homogénéité de cette densité sous les mêmes latitudes.

molécules intégrantes , lorsqu'elles n'exercent pas contre elles une très-grande affinité d'agrégation. Celles de ces molécules dont l'affinité d'agrégation a plus d'énergie , peuvent se réunir et former des cristaux ; tels sont ceux si abondans dans presque toutes les laves.

Car je le répéterai , peut-être pour la centième fois , les laves compactes ne sont pas des vitrifications , et leur fluidité au sortir des volcans , laquelle se conserve beaucoup plus long-temps que ne devrait le permettre leur refroidissement , est un effet très-singulier d'une cause qui n'est pas encore déterminée. J'en appelle à cet égard aux témoignages de mes deux illustres collègues *Fourcroy* et *Vauquelin* , qui , cette année , après moi , sont venus visiter le département du Puy-de-Dôme , et qui , par un retard qui ne pouvait s'accorder avec mes projets , m'ont privé du plaisir de les accompagner dans un pays dont les phénomènes étaient entièrement nouveaux pour eux , et de l'avantage de recueillir leurs lumières sur des faits qu'ils devaient observer sans préjugés. Je leur demanderai à eux , qui ont une si grande habitude des effets et des altérations que le feu opère sur les corps soumis à son action , s'ils ont reconnu des vitrifications , ou même des demi-vitrifications dans les laves compactes qu'ils ont examinées , et si , trouvant sur un autre sol et dans d'autres circonstances , les matières qui étaient alors évidemment pour eux des produits volcaniques , ils auraient pu leur assigner la même origine (1).

(1) Sur cette interpellation , ces deux savans chimistes ont déclaré que rien ne ressemblait moins à des vitrifications que les laves compactes qu'ils avaient observées , et qu'ils n'y reconnaissaient aucun des effets du feu ordinaire , quoiqu'ils fussent bien certains qu'elles avaient été fluides et qu'elles avaient coulé.

(La suite au numéro prochain.)

JOURNAL
DES MINES.

N.° XLII.

V E N T Ô S E.

SUITE DU RAPPORT

FAIT À L'INSTITUT NATIONAL,

Par le C.^{en} *DOLOMIEU*, Ingénieur des mines,
sur ses voyages de l'an V et de l'an VI.

Des époques volcaniques.

JE partage l'opinion de ceux qui divisent en deux classes les volcans de la ci-devant Auvergne, et qui les distinguent par les épithètes d'*anciens* et de *nouveaux*. Parmi ces derniers, il en est dont les produits paraissent tellement récents, qu'on pourrait à cet égard les comparer à ceux des irrptions les plus modernes dans les volcans actuellement brûlans. Cependant les monumens historiques ne font point mention de l'inflammation des volcans de l'Auvergne; on n'en trouve aucune trace dans les

Journ. des Mines, Vent. an VI.

Dd

traditions, et ce n'est même que depuis une quarantaine d'années que l'on a reconnu ces témoins irrécusables de l'activité des agens volcaniques dans cette contrée. Ce silence de l'histoire et de la tradition paraîtrait donc assigner une date déjà ancienne à la dernière de ces irruptions, ce qui serait contradictoire avec cette apparence de nouveauté dont je viens de parler ; de l'un, on pourrait conclure une ancienneté de plusieurs milliers d'années ; de l'autre, une date à peine de quelques siècles. Mon opinion et mes observations les placent entre les deux extrêmes. Je crois que plusieurs de ces volcans appartiennent aux temps que nous nommons *historiques*, et que les Druides ayant eu pour principe de ne point écrire, de ne consigner aucun fait dans des livres, nous ne pouvons savoir de l'histoire de l'ancienne Gaule que ce que les Romains nous en ont transmis ; et ce que leurs écrivains nous en apprennent, se réduit presque à rien : conquérans presque aussi barbares que les peuples qu'ils subjuguèrent, l'histoire des peuples qu'ils rangeaient sous leur domination les intéressait peu, et nous devons croire qu'ils ne se sont pas donné la peine de recueillir des traditions relatives aux phénomènes de la nature. La mémoire de ces irruptions pouvait être encore conservée chez les habitans de ces montagnes, sans que les Romains en aient eu la moindre connaissance, ou aient daigné en faire mention.

Car tous ces volcans que nous nommons *modernes*, relativement à l'époque beaucoup plus ancienne des autres ; ces volcans modernes, dis-je, sont bien évidemment postérieurs à la dernière crise qui a laissé nos continens à-peu-près constitués comme nous les voyons ; leurs courans de

lave ont coulé sur un sol qui n'a presque éprouvé aucune dégradation depuis leur invasion ; ils sont entrés dans des vallées qui, depuis eux, ont conservé à-peu-près le même niveau. Ces volcans appartiennent donc à ce que, dans la langue géologique, nous pouvons nommer *notre âge*. Or, tous ces volcans n'ont pas élevé simultanément les cônes nombreux qui leur doivent naissance ; ce n'est sûrement pas dans le même temps qu'ils ont rejeté les laves dont les courans vont, dans tous les sens, se dessiner en relief sur le sol primitif. Leurs irrptions, à en juger par leurs produits, comparés avec ceux des volcans brûlans, ont dû occuper une période de plusieurs siècles, et alors arriver jusqu'aux temps où ces contrées auront été peuplées. Les premiers habitans de l'Auvergne ont donc dû partager l'effroi et l'étonnement qu'éprouvèrent les premiers habitans de la Sicile à la vue des phénomènes produits par l'Éthna ; car, ainsi que je l'ai déjà dit, je ne puis pas supposer que l'ordre actuel des choses soit ancien, et qu'il puisse y avoir un bien long intervalle entre l'époque où ces volcans ont recommencé à agir après le dernier cataclysme, et celle où les hommes sont venus habiter le sol sur lequel ils ont long-temps exercé leurs fureurs.

Quant aux volcans anciens, il est impossible de fixer leur date ; il me paraît seulement prouvé qu'ils sont la plupart, ou peut-être tous, antérieurs à la dernière des catastrophes qui ont modifié nos continens pour nous les laisser à-peu-près dans l'état où nous les possédons, puisque plusieurs de ces volcans ont précédé l'époque où les vallées ont été creusées, et ces vallées n'ont pu l'être que par une force immense qui maintenant n'est plus en

action ; car ce n'est point par les moyens actuels que la nature a pu faire de pareilles excavations ; ce n'est point par les filets d'eau qui coulent dans les vallées de ces départemens qu'elle a pu creuser la masse d'une roche granitique, souvent extrêmement dure, et approfondir plus de 200 mètres de profondeur, sur une largeur quelquefois d'une demi-lieue, pour laisser des encaissemens latéraux presque semblables à des murs de boulevards, sur le haut desquels ont voit des masses de laves prismatiques en regard contre celles de la côte opposée. La situation de ces laves, leur correspondance, et l'identité de leur nature, prouvent qu'elles ont appartenu à des courans qui ont été morcelés ; et que leur solution de continuité dépend des mêmes causes qui ont creusé les vallées par lesquelles ils sont partagés en différentes portions, et dans lesquelles ils auraient coulé si elles avaient préexisté (1).

Je ne chercherai pas à rassembler tous les faits particuliers, toutes les preuves qui attestent que la plupart des volcans de cette contrée sont antérieurs aux vallées, pendant que les autres leur sont postérieurs ; ce fait important a été très-bien discuté, très-parfaitement éclairci par *de Montausier* ; dans son ouvrage sur les volcans de l'Auvergne, le meilleur, sans doute, de tous ceux qui ont été écrits à ce sujet, et celui qui offre les plus grandes vues (2). Mais il se présente à moi une question

(1) Parmi ces laves des volcans, j'ai observé de singuliers effets de la décomposition spontanée, qui pourront être l'objet d'un mémoire particulier.

(2) Je suis de l'avis de *de Montausier* sur la manière dont a pu se former le Puy-de-Dôme, cette butte volcanique, si singulière par son isolement, par sa forme, par sa hauteur, relativement à sa base, et par les matières qui la composent ; montagne à laquelle

qui me paraît intéressante, et qui mériterait d'être approfondie.

Ces volcans, que je déclare antérieurs à la constitution actuelle de nos continens, étaient-ils sous-marins ?

Bien que je sois convaincu que le mouvement des eaux de la mer a pu seul façonner nos continens, qu'il a pu seul creuser nos vallées, transporter des masses énormes à de très-grandes distances de leur lieu natal, &c., &c., je ne crois pas que la mer recouvrit habituellement le sol de l'Auvergne, lorsque ses anciens volcans faisaient leurs irruptions ; d'abord parce que son état de stagnation dans les lieux où ses eaux eussent été fixées par les lois de

ne ressemblent aucune des montagnes volcaniques que j'ai visitées jusqu'à présent. Je pense, comme lui, qu'elle est sortie de terre par une sorte d'intumescence soulevée par les agens volcaniques. Elle devait être alors dans un état pâteux, assez consistant pour se soutenir en place à mesure qu'elle s'élevait ; et le contact de l'air ou de l'eau environnante lui donnait bientôt le dernier degré de coagulation. *Mossier* de Clermont est peut-être le premier qui ait eu l'opinion que j'adopte, mais il ne l'a point écrite, et on peut lui reprocher de n'avoir rendu publiques aucunes des nombreuses observations qu'il a faites sur les volcans de l'Auvergne. La plupart des bonnes idées dont se sont fait honneur presque tous ceux qui ont visité le département du Puy-de-Dôme, peuvent lui appartenir sans qu'il ait le droit, à cause de son silence, ni peut-être jamais la volonté de les revendiquer.

Mais j'avoue que je n'entends pas ce que veulent dire ceux qui, traitant de cette montagne, parlent de granits chauffés en place. Pour chauffer en place la roche, ou lame granitique un peu boursoufflée qui la constitue, il faudrait qu'elle eût déjà pris sa forme, et qu'ensuite pour la cuire en place à la manière d'un pâtre, elle eût été environnée extérieurement d'une chaleur assez active pour faire sentir ses effets jusqu'au centre de son massif, où il n'apparaît point de cheminée. Ceux qui parlent de granits chauffés en place, pour expliquer les laves granitiques de cette contrée, ne se sont, sans doute, jamais rendu compte de ce qu'ils voulaient dire,

la gravitation, ne me donnerait aucune avance pour les effets que j'exige d'elle : ce sont les efforts de ses eaux, se promenant rapidement sur les terres, que je dois invoquer pour trouver l'explication des faits que je lui attribue. D'ailleurs, après avoir vu à l'Éthna et au Vésuve que les laves sorties de ces volcans, lorsqu'elles ont atteint le rivage et qu'elles se précipitent dans les flots, n'y peuvent pas faire un long trajet sans se coaguler et sans perdre leur mouvement progressif; quand je les ai vues s'amonceler à une très-grande hauteur, plutôt que de s'étendre à quelque distance, je ne puis pas croire que des courans de laves qui ont plusieurs lieues d'étendue, tels que ceux de l'Auvergne, aient coulé sous les eaux, et que la mer résidât paisiblement au pied des cônes volcaniques, qui, comme des îles, auraient élevé seulement leur cime au-dessus de sa surface.

Cependant, sur les deux flancs est et ouest du haut plateau granitique où sont les principaux volcans, les laves qui ont outrepassé certaines limites, alternent avec des bancs de pierres calcaires coquillières, et en sont souvent recouvertes; et ces bancs de pierres coquillières sont, sans contredit, l'ouvrage de la mer.

Je ne déduirai de cette observation que la seule conséquence rigoureusement nécessaire à son explication, et je me bornerai à dire que la mer y est venue certainement placer les couches secondaires qui recouvrent les produits volcaniques, sans me croire obligé de conclure qu'elle devait y résider constamment lorsque ces volcans étaient en activité.

D'ailleurs, les volcans dits *anciens*, indiquent qu'ils ont brûlé très-long-temps et à différentes

reprises, et l'on voit au Mont-d'Or et au Cantal plusieurs courans de laves superposés les uns sur les autres, à plus de cent toises d'élévation, séparés entre eux par des amas et des couches de déjections pulvérulentes, et formant une sorte de massifs volcaniques, dans lesquels de grandes vallées ont été creusées; telle est, entre autres, la vallée du Mont-d'Or, où la Dordogne prend sa source: là, les premières laves reposent sur le sol primitif, et les dernières couronnes des escarpemens sont élevées de plus de cent toises au-dessus de la ville. Or, une pareille accumulation de produits divers a dû exiger plusieurs siècles; et, sans fixer la date des premières irrptions, elle les éloigne au moins beaucoup de l'époque où se sont faites les dernières de celles qui appartiennent à ce premier âge.

Je crois pouvoir encore avancer que la cause quelconque qui a ici creusé les vallées, qui a morcelé les courans de laves, qui a formé des butes ou monticules isolés, semblables pour la forme aux cônes tronqués de quelques volcans, sans être eux-mêmes volcaniques; monticules dont le sommet, en plateau horizontal, est couronné de laves compactes prismatiques, pendant que leurs bases, ou granitiques, ou calcaires, prouvent que les matières supérieures sont adventives au sol sur lequel ils reposent; monticules dans lesquels alternent aussi quelquefois des couches dont l'origine est opposée; que la cause qui a laissé à une très-grande distance les unes des autres les portions de ces immenses encroûtemens de laves dont le sol devait être entièrement recouvert dans une grande étendue en longueur, et dont on ne retrouve que les lambeaux; que cette cause, quelle que soit sa

nature, pourvu qu'on la suppose violente, a agi à plusieurs reprises, et que ce n'est pas en une seule fois et par un seul effort qu'elle a produit tout ce que je lui attribue.

Je puis citer plusieurs exemples de vallées qui ont d'abord été excavées dans le granit sur lequel reposaient déjà des courans de laves, lesquels ont été coupés par leur ouverture. Ces vallées ont été ensuite presque comblées par des laves qui ont coulé dedans; elles ont été recouvertes à travers ce remplissage (dont une partie reste encore en appui contre les parois du premier encaissement), pour être remplies une seconde fois par des cailloux roulés parmi lesquels on voit des blocs de lave arrondis, par des débris de toutes sortes, par des couches ou calcaires, ou argileuses, ou marneuses, ou gypseuses, par des tufs volcaniques, par des grès où sont des empreintes de végétaux; et enfin à travers cet amas de matières si différentes par leur nature et par leur origine, réunies dans un berceau où elles sont étrangères, et souvent recouvertes encore de laves compactes, s'est fait une dernière excavation, qui a laissé de part et d'autre des preuves incontestables de ces opérations successives: telle est, entre autres, la vallée du Puy en Velai (1).

(1) Le bassin au milieu duquel s'élèvent isolément et le Mont Cornaille, sous les flancs duquel est situé la ville du Puy, et le Mont Saint-Michel, qui, par sa forme, ressemble à un obélisque, tous deux formés d'une brèche volcanique, dont l'agglutination peut s'être faite également par la voie sèche comme par la voie humide; ce bassin, dis-je, présente l'indication de plusieurs époques bien distinctes,

1.° Il a été d'abord creusé dans la masse de granit, depuis les irrptions qui ont fourni plusieurs des laves que l'on voit déposées sur les plateaux supérieurs, et qui viennent jusqu'au

Puisqu'au creusement des vallées il succédait des moyens de remplissage, autres que ceux dépendant des volcans, on pourrait présumer que la même cause violente, ou le retour d'une action

bord de cette première excavation, sans y entrer; et ils y fussent descendus, si elle eût pour lors existé;

2.^o Il a été ensuite rempli par différentes matières en couches horizontales, comme marne, pierre calcaire et gypse, lesquelles occupent encore certaines parties de la portion supérieure de la vallée; et par des grès qui en occupent la partie inférieure près la Loire. Sur ces couches épaisses de grès, divisées par des fentes verticales qui représentent de gros prismes, est situé le couvent des Chartreux. Les couches supérieures de ces grès ont des grains très-gros; dans les couches inférieures le grès est fin, son ciment est plus argileux; il est propre à faire des pierres à aiguiser, et il contient quelques empreintes de végétaux. Mais dans aucune des couches de ce premier remplissage, je n'ai trouvé le moindre fragment, le moindre vestige volcanique;

3.^o Il y a un creusement au milieu de ce remplissage, et le nouvel espace excavé a été occupé par des tuffes volcaniques sur lesquels reposent des cailloux roulés de différens genres; les uns de laves compactes et poreuses, semblables à celles des plateaux supérieurs; d'autres de roches granitiques, telle celle qui sert de base aux côtes voisines, quelques-uns de pétrosilex verts à pâte fine, pareils à celui de la montagne de Pertuis, distante de deux lieues; d'autres, enfin, venant de plus loin, et dont en place originelle je n'ai pas trouvé les analogues;

4.^o Sur cet amas de matières différentes, qui ne s'élevait pas jusqu'aux bords de la première vallée, sont descendus de différens côtés des courans de lave, lesquels paraissent de différentes époques, car la lave prismatique, qui forme le sommet aplati du mont isolé, dit *mont Rognon*, et qui repose sur la couche des cailloux roulés dont je viens de parler, est à un niveau beaucoup plus haut que les laves prismatiques, dites les *orgues d'Expailly*, appartenant à un courant descendu de la montagne volcanique, dite *la Denise*, laquelle domine l'extrémité supérieure de cette vallée, pendant que le mont Rognon est situé au-dessous de la ville, au milieu de la partie inférieure de la même vallée, et cette vallée n'a pu éprouver le recreusement qui a préparé l'espace qu'est venu occuper le grand courant de la Denise, sans que la partie inférieure en fût en même temps excavée pour donner passage aux déblais; et c'est alors qu'a dû

presque analogue à celle qui avait excavé, pouvait aussi faire mouvoir et transporter les matières qui ont rempli le berceau que le premier effort leur avait préparé, c'est-à-dire, qu'il y avait un retour successif d'actions, dont les unes creusaient et emportaient; et les autres chariaient et remplaçaient; mais j'ai fait une observation qui m'a prouvé que les matières qui se sont rencontrées dans ces espaces accidentellement creusés dans ces vallées primordiales à leur remplissage, pouvaient venir de pays entièrement différens. J'ai remarqué, par exemple, que les bancs de grès qui se trouvent souvent parmi ces amas de déjections volcaniques, et qui leur étaient postérieurs, ne renfermaient pas les moindres grains qui pussent appartenir aux volcans. On n'en rencontre pas davantage dans certaines couches marneuses, argileuses et gypseuses qui occupent les mêmes vallées, et qui alternent avec les produits des volcans, pendant que parmi les couches de gros cailloux roulés, se trouvent beaucoup de blocs

être façonné le mont Rognon, et séparé du courant auquel il doit son sommet aplati;

5.^o Enfin, le courant dont on suit la marche, depuis le sommet de la Denise jusqu'aux orgues d'Expailly, est entré dans cette vallée pour y éprouver le morcellement qui a produit le monticule isolé, dit *montagne de la Paille*, et tous les autres monticules isolés, voisins de celui-ci, qui, comme lui, sont à base de tuf, et ont un sommet de lave prismatique analogue à celle qui forme les beaux prismes dont l'assemblage représente l'instrument de musique dont il a pris le nom; et ce sont évidemment ces sommets de lave qui ont préservé ces monticules de l'action violente par laquelle a été emporté tout ce qui les environnait.

En faisant une semblable analyse des faits que présente la vallée de Murat, au pied du Cantal, j'y trouverais une succession de mêmes accidens; je les trouverais semblables dans une infinité d'autres vallées du Mont-d'Or.

de lave ; et pendant que les tufs volcaniques , qui appartiennent à la même association , sont presque entièrement formés de scories , de ponces et de fragmens de différentes laves ; et j'en ai conclu que les couches dépourvues de vestiges volcaniques , venaient d'une contrée où il n'y avait point de volcans ; que celles qui en contenaient , descendaient des pays volcanisés , et que le transport des uns et des autres s'est fait successivement.

Dans la vallée de l'Allier , par exemple , les couches marneuses paraissent y être arrivées de la partie de l'est ; et elles ont cela de remarquable , d'être toutes plus ou moins imprégnées de bitume , ce qui leur fait exhaler une odeur fétide sous le choc du marteau. Ce bitume , quelquefois très-abondant , transsude et se rassemble dans les fentes , et produit la poix minérale , laquelle , contre l'opinion de quelques personnes , n'a de rapport avec les volcans , que d'être dans leur voisinage. Les premières couches de ces marnes bitumineuses se sont empâtées avec les fragmens volcaniques qui étaient sur le sol qu'elles venaient recouvrir ; les autres n'en contiennent pas. Les grès formés de tritus de granit , qui se trouvent dans cette même vallée , et ceux de la vallée du Puy , ne viennent sûrement pas de l'ouest , ne descendent certainement pas du plateau où existaient des volcans , puisqu'ils n'en renferment pas les moindres vestiges. Il faut donc les faire arriver du sud-est , où sont les montagnes primitives de la Lozère et des Cévennes. Les tufs volcaniques , au contraire , les couches où les cailloux de granit sont entremêlés de cailloux de laves , dépendent nécessairement d'un transport qui arrive de la partie de l'ouest , où la roche primordiale est presque par-tout encroûtée

de laves, et où il n'a pu y avoir de creusement profond sans attaquer les unes et les autres.

Sur l'intensité de la chaleur des laves.

PAR de fréquentes coupures faites par les causes qui ont ouvert les vallées dans le sol recouvert par des laves, j'ai eu de nombreuses occasions de voir les effets qu'a pu produire la chaleur de ces laves sur les matières qu'elles ont recouvertes immédiatement, et d'apprécier par-là l'intensité de cette chaleur à laquelle seule on attribue leur fluidité.

Les granits sur lesquels reposent les laves, quelle que soit l'épaisseur des courans, n'ont, en général, reçu aucune altération sensible ; dans quelques-uns, le feldspath blanc a pris une teinte rougeâtre, et un peu plus de disposition à s'égrener.

J'ai vu des roches micacées schisteuses y être devenues également un peu rougeâtres, effet qui peut être produit par un léger degré de chaleur ; et elles paraissent aussi devoir à ce contact une plus grande disposition à la décomposition. J'en ai observé qui étaient devenues friables et comme terreuses, pendant que la lave qui reposait sur elles ; de noire qu'elle était naturellement, était devenue blanche ; et cette lave, altérée à ce point de contact jusqu'à deux ou trois pieds au-dessus, en allant par gradation insensible jusqu'à la lave noire intacte, se divise en petites boules, qui, par le choc du marteau, se réduisent en poudre. Peut-être cet effet particulier appartient-il à du fer sulfuré contenu dans la roche micacée, que la chaleur de la lave aura décomposé, et dont la vapeur aura blanchi la lave.

Les laves n'ont produit aucune altération ni changement quelconque aux bancs de marne ou

de pierre calcaire qu'elles ont recouvert, et la chaleur éprouvée par celles-ci n'a pas été assez forte pour produire aucun dégagement de gaz acide carbonique, qui, par son élasticité, aurait occasionné, ou des cavernosités, ou quelques boursofflures dans la lave supérieure.

Les argiles ont ordinairement rougi et pris un léger degré de cuisson qui n'a pas pénétré à plus d'un à deux pieds.

Toutes ces observations tendent donc à prouver que la chaleur de ces laves n'arrivait pas à un grand degré d'intensité, puisqu'elle a produit aussi peu d'effet, quoiqu'une épaisseur, quelquefois de plus de cent pieds, ait dû conserver pendant bien long-temps à la partie inférieure du courant toute la chaleur dont il était pénétré.

Sur la configuration régulière des laves.

LA configuration de certaines laves en colonnes prismatiques a toujours paru un phénomène intéressant; et la cause qui déterminait cette forme a été une sorte de problème long-temps discuté, sans obtenir de solution satisfaisante, parce qu'on voulait assimiler ces prismes aux cristaux produits par une agrégation régulière.

Je crois avoir été un des premiers à soutenir que cette configuration n'était que l'effet d'un retrait; que quelque régulière qu'elle parût, elle n'avait jamais d'angles constans comme les vrais cristaux, et que la cause qui déterminait la régularité apparente de ce retrait, était le refroidissement presque subit produit par le contact de l'eau. Je fondais cette assertion sur les observations que j'avais faites en côtoyant le rivage de la mer au pied de l'Éihna. J'y avais constamment vu que

tous les courans de lave qui s'étaient précipités dans les flots, avaient reçu cette configuration dans la partie submergée, et seulement un pied ou deux au-dessus ; que la régularité des prismes était d'autant plus grande, et qu'eux-mêmes étaient d'autant plus minces, qu'ils plongeaient plus profondément ; que plusieurs prismes d'un petit diamètre, dans le fond de l'eau, se réunissaient souvent pour en former de plus gros en approchant de la surface de la mer ; et qu'enfin toute la partie du courant qui était restée supérieure au niveau de la mer, n'était plus divisée que par des fentes irrégulières qui allaient dans toutes les directions.

J'avais remarqué ensuite dans d'autres volcans, que les laves qui avaient rempli des fentes, y avaient aussi acquis la même forme prismatique, quoiqu'elles n'eussent pas éprouvé le contact de l'eau. J'avais cité, entr'autres, les petits prismes de l'île Ponce, entassés horizontalement comme les bûches de bois dans un chantier, et représentant les murs de fabrique ancienne, dits *opera reticulata*, lorsqu'un des côtés de leur encaissement étant détruit, ils restaient à découvert, et j'en avais conclu que les parois de la fente avaient produit le même effet que, dans le premier cas, j'attribuais à la mer, en servant de conducteur au calorique, et en soustrayant presque subitement à la lave celui qui servait à sa fluidité.

Dans les départemens du Puy-de-Dôme, du Cantal et de la Haute-Loire, cette explication reçoit à chaque pas sa confirmation. Les laves qui ont une certaine épaisseur et qui reposent immédiatement sur le granit, sont devenues prismatiques, et les prismes ont une hauteur depuis quatre pieds jusqu'à vingt ou trente en s'élevant depuis le sol ;

et la partie supérieure de ces courans, quoique formée de lave également compacte et de même nature, n'offre plus que des blocs irréguliers. Je pourrais citer mille exemples de ce fait ; mais je me bornerai à indiquer la belle colonnade qui sert de soubassement au plateau sur lequel est bâtie la ville de Saint-Flour ; et cette colonnade pose sur le granit qui forme le pied et le noyau de la montagne.

Ce retrait régulier a eu lieu également aux extrémités et aux flancs des courans qui, s'étendant sur un sol qui n'était pas propre à les dépouiller promptement de leur calorique, venaient s'appuyer accidentellement contre les escarpemens de granit qui encaissent quelques vallées. La lave de la vallée du Pont-du-Château en est un bel exemple ; elle n'est configurée en prisme que dans ces seules circonstances.

J'ai vu, dans la vallée du Mont-d'Or, des laves qui occupent des fentes à la manière des filons, et elles y sont, comme aux îles Ponces, configurées en petits prismes couchés horizontalement ; entre autres, il est un de ces filons de lave très-remarquable auprès du village de Genestron, à une demi-lieue des bains du Mont-d'Or. Il a été mis à découvert par une coupure faite dans la montagne pour la confection de la nouvelle grande route qui va à Limoges. Ce filon, qui a quatre pieds de largeur, est presque vertical, et court du nord au sud ; il est encaissé dans un tuf volcanique gris et compacte. La lave de la nature du trapp qui la constitue est noire, très-compacte et très-dure ; sa cassure est silicée, et elle contient des cristaux de piroxène. Les deux portions du filon qui touchent les deux pontes ou parois de la fente, sont divisées en gros prismes couchés horizontalement, lesquels

ont environ 15 pouces de longueur, et entre les deux rangées de ces prismes courts et empilés, la lave qui leur adhère encore, et dans laquelle ils sont comme implantés, dans une épaisseur ou largeur de 18 pouces, n'est plus traversée que par des fentes irrégulières.

Les laves, au contraire, qui reposent sur des scories, sur des matières pulvérulentes, sur des grès, sur des marnes, ne présentent que des masses informes; telles sont celles qui couronnent les pics de Nonette, d'Usson et de Vandable.

Ces faits, appuyés de beaucoup d'autres, me paraissent donner le dernier degré de vraisemblance à l'hypothèse par laquelle j'attribue le retrait régulier qui produit les prismes, à un refroidissement accéléré par le contact d'un corps qui se charge promptement du calorique. Mais je ne prétends pas expliquer comment une telle cause produit un pareil effet.

J'ai observé dans ces laves configurées en prismes, un fait qui m'a paru curieux, et auquel j'ai en vain cherché une explication. Il arrive souvent que, dans une même rangée de colonnes d'un gros diamètre, les unes sont des laves compactes que le choc violent d'une masse ne peut briser qu'en morceaux irréguliers, pendant que les autres qui leur sont accolées et qui leur ressemblent sous tous les autres rapports, se délitent aisément en feuillets posés horizontalement, semblables en cela aux lames de mica, dont l'assemblage forme des prismes hexaèdres. Ces feuillets de lave extrêmement dure, le plus souvent à base de pétrosilex, ont un à deux pouces d'épaisseur; ils servent à couvrir les maisons, en guise d'ardoise, et sont nommés *pierres tuilières*; et ces pierres tuilières

ou

ou régulaires sont très-communes dans les laves de ces départemens (1).

Sur la constitution des hautes Alpes.

LES géologues sont très-divisés d'opinion sur la formation des montagnes dites *primitives* ; et la concordance est d'autant plus difficile à établir entre eux, que, se fondant sur des faits particuliers qu'ils ont très-bien observés, mais qu'ils généralisent outre mesure, ils n'adoptent qu'un seul moyen pour expliquer toutes les protubérances du globe. Mais malgré la variété des causes imaginées par chacun d'eux, tous les systèmes possibles sur la formation des montagnes peuvent se réduire à trois suppositions.

Dans la première, les montagnes auraient été formées telles à-peu-près que nous les voyons, à quelques dégradations et quelques modifications près, occasionnées par quelques accidens postérieurs ; et les montagnes ne devraient ainsi leur exhaussement au-dessus des lieux qui les envi-

(1) À propos de ces pierres régulières, j'ai eu dans ce dernier voyage l'occasion de remarquer encore mieux combien sont impropres les dénominations qui dérivent d'une contexture presque toujours accidentelle. J'ai vu des pierres fissiles de toutes les sortes, employées à couvrir les toits, et qui pourraient toutes porter le nom de *schistes*. Dans le voisinage du Mont-d'Or et du Cantal, les maisons sont couvertes de laves feuilletées ; dans la Lozère, de roches micacées, dites *lozes*. Dans la Haute-Loire, on emploie à cet usage de belles dalles de pétrosilex ; au pied des Hautes Alpes, ce sont des roches granitiques, porphyritiques également fissiles, des roches micacées, des roches quartzieuses, des roches calcaires, des roches de corne. Ailleurs ce sont des grès, des pierres calcaires, des pierres marneuses. J'ai vu, en un mot, des masses de toutes sortes se déliter en feuillets minces, et servir de pierres régulières.

ronnent, qu'au seul entassement accidentel de plus de matières dans un lieu que dans un autre; entassement qui se serait fait lors de la grande précipitation qui a précédé et occasionné la coagulation de l'écorce du globe.

Par la seconde, toutes les montagnes de cet ordre auraient été soulevées par une cause et d'une manière quelconque, et les matières qui les composent auraient été déplacées. C'est sur la cause de ce soulèvement ou déplacement que les géologues ont imaginé tant d'hypothèses diverses.

Par la troisième, enfin, les montagnes ne seraient devenues proéminentes que par l'abaissement accidentel ou la soustraction des matières qui les auraient primitivement entourées, soit que les masses qui les composent n'aient éprouvé aucun déplacement, soient qu'elles aient pu être remuées elles-mêmes.

Je crois qu'il est des montagnes qui conviennent à chacune de ces trois suppositions, et alors j'appliquerai la première aux montagnes qui servent de base aux produits volcaniques dont je viens de parler. Elle me paraît convenir aussi aux montagnes de la Lozère, à celles des départemens de Rhône-et-Loire, de Saone-et-Loire, de l'Allier, &c. &c. et à presque toutes les montagnes primitives de l'intérieur de la France.

Plusieurs raisons me font penser, dis-je, que les principales gibosités qui s'élèvent dans l'intérieur de notre république, sont aussi anciennes que la consolidation de notre écorce, et que depuis lors elles se sont plutôt abaissées et dégradées. Les unes sont prises de leur peu d'élévation et de leur forme extérieure, les autres de leur constitution intérieure.

Car ces montagnes, loin de s'élever brusquement comme les Alpes et les Pyrénées, loin d'avoir de ces sommets aigus et décharnés que l'on voit dans ces hautes chaînes, montent presque graduellement, et sont séparées des plaines par des élévations intermédiaires dont elles sont environnées. Leurs sommets sont, ou convexes, ou aplatis; leurs croupes sont arrondies; leurs pentes adoucies sont le plus souvent couvertes de terre végétale; les gorges et les vallées tortueuses qui les traversent, ont été évidemment creusées à travers leurs masses par une cause quelconque. Lorsqu'on peut apercevoir bien à découvert les matières qui les constituent, soit les granits, soit les porphyres, soit les roches micacées fissiles, on y voit des bancs qui approchent plutôt de la situation horizontale que de la verticale, et qui sont à-peu-près parallèles entre eux. (Je prie de remarquer que je présente ici le résumé d'un grand nombre d'observations, par conséquent un résultat général, où je dois faire abstraction de tous les faits qui peuvent dépendre d'accidens particuliers.)

Dans les Alpes, au contraire, l'aspect et les formes sont entièrement différens; on voit ici des pics aigus d'une hauteur inaccessible, d'énormes pyramides décharnées, des pentes si rapides, que la neige même ne peut s'y soutenir, et où les racines des arbrisseaux retiennent à peine un peu de terre végétale; les vallées y sont encaissées par d'immenses escarpemens. Si quelques-unes de ces vallées ont été creusées dans le massif même de ces montagnes par une érosion aussi violente qu'active, ce qui est indiqué par la correspondance des bancs dans les côtes en perspective, et ce qui est prouvé dans quelques-unes des vallées qui des-

cedent du Mont-Rose , par les filons métalliques qui conservent leur direction en se montrant dans des montagnes opposées , malgré la grande solution de continuité , les autres vallées n'ont sûrement point été approfondies à la manière de celles dont je viens de parler ; elles doivent leur naissance à d'énormes fentes et à l'intervalle qu'ont laissé entre elles d'immenses masses disjointes. Les bancs qui les constituent encore , à-peu-près parallèles entre eux , tendent , la plupart , à la situation verticale , et présentent leurs tranches au ciel. Les observations de *Saussure* , à ce sujet , sont aussi curieuses qu'exactes ; j'ai très-bien reconnu ces bancs presque verticaux qui s'élèvent à plus de 2000 toises pour former les hautes cimes de la masse du Mont-Blanc , s'inclinent un peu , dans des sens opposés , contre les faces est et ouest de cette énorme protubérance , comme pour s'étayer mutuellement , et qui ressemblent à des plateaux de bois qui ne se soutiendraient en l'air que par leur appui respectif ; car rien n'est plus précis que l'idée qu'en donne le savant genevois , lorsqu'il dit : « On trouvera par-tout ces » feuillets pyramidaux dont j'ai souvent parlé ; on » verra ces feuillets , appuyés les uns contre les » autres , former des espèces d'ogives qui sou- » tiennent les cimes les plus élevées , et qui ren- » forcent les murs qui joignent ces cimes entre » elles (1) ». (Voyages des Alpes , tome IV.)

(1) Je m'estime heureux quand je puis citer quelques-unes de ces grandes et belles observations de *Saussure* , dont je tiens à honneur de me déclarer l'élève , puisque ses ouvrages ont presque toujours été mes guides , puisque j'ai appris de lui comment on pouvait discuter les grands faits géologiques , et l'usage qu'on en devait faire pour la théorie , puisqu'il est un des premiers et des meilleurs instituteurs de la science qui traite de la constitution de nos continens.

L'explication de cette situation, qui ne peut être originelle, et de tous les fracas et désordres apparens qui s'observent dans ces montagnes, ne peut se trouver que dans la supposition d'un choc qui, frappant obliquement contre l'écorce consolidée de notre globe, l'aurait refoulée, aurait, en les rompant avec violence, déplacé et soulevé les bancs, et aurait forcé les uns à s'archouter et se contre-bouter entre eux en se soutenant en l'air, telles les masses qui constituent le Mont-Blanc, pendant que les autres, retombant après la secousse, auraient chevauché sur les masses inférieures, et se seraient ainsi soutenus dans une situation bien moins éloignée de leur position originelle; telles sont les masses dont le Mont-Rose est composé (2). Mais quittons le vaste champ des hypothèses pour revenir aux observations.

Je ne vous dirai rien de particulier sur toute la partie de la chaîne des hautes Alpes que j'ai visitée cette année; ces montagnes, aussi belles qu'instructives, ont été parfaitement décrites par *Saussure*, et il reste bien peu à découvrir par-tout où a passé ce célèbre et infatigable scrutateur des phénomènes et des opérations de la nature. J'ai vérifié et constaté une de ses observations, des plus importantes pour la géologie. On avait supposé que parmi les roches primitives, il en était qui n'affectaient jamais aucune disposition régulière, entre autres les granits, et on en concluait que ses résultats, d'une agrégation plus ou moins confuse,

(2) Je ne puis mieux expliquer cette hypothèse qu'en comparant l'effet dont je parle au choc qui rompt la coque d'un œuf, et les accidens qu'éprouve cette coque sont au moins aussi grands, par rapport au volume de l'œuf, que ceux que je veux expliquer le sont par rapport au volume de notre terre.

s'étaient formés en masses solides, et étaient restés en place, en affectant en apparence beaucoup de situations diverses, à la manière des sels qui, cristallisant dans des vaisseaux, s'y accumulent inégalement, et adhèrent aux parois verticaux de ces vaisseaux.

Saussure, et moi après lui, nous avons très-bien reconnu (non pas dans un seul lieu, mais dans une infinité d'endroits où il ne pouvait point y avoir d'équivoque) que le granit, ainsi que toutes les autres roches primitives, est disposé en bancs; que ces bancs affectent toutes les directions et toutes les situations entre la verticale et l'horizontale; que dans les granits, ces bancs peuvent être tellement épais, qu'en ne montrant point leurs limites, ils ont pu faire illusion et laisser douter de leur existence. Nous avons bien pris soin de ne pas confondre des fentes avec des divisions de bancs; fentes qui, presque toujours inclinées sur le plan des bancs, déterminent la forme de rhombe qu'affectent presque toutes les grandes masses; et j'ai constaté que la disposition du mica dans les roches qui en contiennent, peut presque toujours servir à déterminer la direction des bancs, quel qu'ait été leur déplacement.

J'ai remarqué dans cette chaîne un autre très-grand fait géologique; c'est que depuis que les couches primordiales y ont pris la situation qu'elles affectent maintenant, leur masse a été presque entièrement ensevelie sous des couches calcaires coquillières, alternant avec des couches de grès (1).

(1) On a déjà dit souvent que mille faits concordans ne servaient qu'à rendre vraisemblables certaines hypothèses, et qu'un seul fait discordant ou contradictoire suffirait pour les renverser. Il s'en faut de beaucoup qu'elle ait en sa faveur ces

Ces couches secondaires qui s'étaient modelées sur les inégalités du sol qu'elles venaient recouvrir, et

mille faits concordans : l'opinion d'après laquelle nos couches secondaires se seraient formées au sein des eaux, dans le fond d'une mer tranquille, par une précipitation ou un sédiment régulier et successif; et l'existence de ces couches de grès et de brèche qui alternent avec les couches secondaires, dans le voisinage des montagnes primitives, serait un de ces faits discordans qui renverserait toute cette supposition, et ce fait n'est pas le seul. Ces couches de grès ont souvent pour pâte ou pour gluten le calcaire. Les grains de quartz et les autres fragmens primitifs sont inégalement répartis dans cette pâte. Quelquefois, dans la partie inférieure de ces bancs de grès, le calcaire presque pur ressemble à celui des autres couches calcaires, auxquelles ils sont associés; ailleurs, les plus gros grains occupent la partie supérieure du banc, et les petits grains l'inférieure. Quelquefois les gros grains et les petits grains sont mélangés, et les petites écailles de mica et les gros grains de quartz sont associés, sont empâtés ensemble. Or, tous ces accidens n'auraient pu arriver, si le sédiment s'était fait aussi tranquillement qu'on le suppose, s'il s'était fait en traversant une grande épaisseur du fluide dans lequel on veut que ces couches se soient formées. Chaque matière, chaque grain auraient pris la place commandée par leur pesanteur absolue et spécifique; leur répartition inégale annonce du trouble, leur mélange prouve qu'ils n'ont eu ni le temps ni les moyens de se séparer: il faut que chaque banc ou couche ait été formée comme d'un seul jet; qu'elle ait été dès-lors dans un état pâteux, qu'elle ait eu la consistance de la boue, puisqu'elle n'a pas permis aux gros grains de quartz de gagner le bas de son épaisseur. Rien de tout cela ne s'accorde avec l'hypothèse que je combats depuis long-temps, et on ne peut pas dire que le fait que je cite, et dont j'ai déjà parlé ailleurs, soit un fait particulier qui n'appartient qu'à des circonstances locales. Le fait se généralise, puisqu'il se trouve par-tout à la proximité du primitif. Les sommets des plus hautes montagnes calcaires secondaires, voisines du centre de la chaîne des Alpes, quoiqu'isolés, sont fréquemment couverts de ces grès, dont on retrouve d'autres bancs, alternant avec les bancs calcaires et parallèles entre eux, qui constituent leur masse centrale. Les couches purement calcaires qui sont entremêlées avec ces grès, doivent nécessairement s'être formées d'une manière analogue, et on ne peut pas dire que d'autres couches calcaires, pour être éloignées de celles-là, doivent s'être formées d'une manière différente.

qui en ont pris les pentes et les courbures jusqu'à un certain point, se sont élevées sur les flancs de cette chaîne protubérante, jusqu'à la hauteur de près de 2,000 toises. Cette sorte de manteau a ensuite été déchiré sur les épaules même qui le portaient; mais quoique morcelé et détruit en très-grande partie, il en est resté assez de lambeaux pour connaître jusqu'où il s'est étendu, et pour savoir tout ce qui en a été arraché. On est étonné d'en trouver des restes sur des sommets isolés et élevés de plus de 1,700 toises; les hautes cimes des aiguilles rouges, par exemple, en sont encore couvertes, et le sommet du Buet en est formé. Dans cette dernière montagne, dont le corps est de granit, le manteau qui couvre ses flancs du côté opposé à celui qui regarde l'intérieur de la chaîne, traîne encore à ses pieds; et lorsqu'on est placé sur ce haut belvédère, d'où on jouit d'une si belle vue sur le Mont-Blanc et sur les montagnes voisines, on voit les couches calcaires, en s'éloignant de cette montagne, reprendre doucement la situation horizontale dont leur appui contre le primitif les avait écartées, et se joindre aux couches calcaires qui constituent les montagnes du canton de Berne.

Mais il y a ceci de particulièrement remarquable, c'est que l'invasion du calcaire secondaire sur le primitif, paraît être venu ici de l'est, du nord-est et du nord; que dans son mouvement progressif, il a rencontré la chaîne granitique des Alpes, qui pourtant ne l'a pas entièrement arrêté; car il semble s'être élevé contre cet obstacle par l'effort d'une grande force impulsive, sans parvenir à le franchir; de sorte qu'il n'a pu se déverser de l'autre côté pour recouvrir la face opposée qui regarde le sud; aussi, du côté de l'Italie, le calcaire secondaire n'est point adossé contre les roches

primordiales, ne les recouvre point; et quelque attention que j'aie mise à le chercher, je ne l'ai pas plus retrouvé sur les flancs de ce revers de montagne, que sur les sommets voisins du centre. (Je prie de ne pas confondre ce que je dis ici du calcaire secondaire, avec le calcaire primitif; car de ce côté-ci, les roches calcaires, plus ou moins micacées, sont très-communes, alternent avec d'autres roches, et affectent les mêmes situations, pendant qu'elles sont rares sur l'autre revers.)

Du côté qui regarde le nord et l'est, la chaîne des Alpes, ainsi que l'a remarqué *Saussure*, s'abaisse donc insensiblement, parce que le calcaire qui en recouvre les flancs et qui en cache la base, fléchit doucement en s'éloignant d'elle, et arrive graduellement jusqu'au niveau des plaines; ce qui s'observe très-bien des sommets élevés où l'on peut faire abstraction des vallées et des gorges qui interrompent la continuité des couches, et d'où on peut suivre leur prolongement aussi loin qu'il peut aller; car ceci est une observation d'ensemble, et non pas de détail. Au contraire, du côté des plaines de Lombardie, la pente des Alpes est plus rapide, les escarpemens y sont plus grands et plus fréquens (ils regardent ordinairement le sud), les montagnes se terminent plus brusquement et d'une manière plus nette et plus tranchée, et les granits y arrivent jusque dans la plaine.

D'ailleurs, dans ce dernier voyage, ainsi que dans ceux que j'ai faits précédemment, j'ai recueilli beaucoup d'autres observations sur les *recouvrements*, *adossemens* et *remplissages*, sur les *superpositions* et les *déplacemens*; phénomènes très-importans pour l'histoire physique de notre globe, lesquels n'ont pas été pris en assez grande considération, quoiqu'ils puissent fournir la solution des pro-

blèmes géologiques les plus essentiels, et conduire à des résultats bien opposés à la plupart des théories reçues. Mais mes observations sur ces objets ont encore besoin d'être généralisées ; mes opinions ont également besoin d'être fortifiées par de nouveaux exemples ; et Dieu sait si ma vie suffira à toutes les recherches que je médite. Je les recommanderai aux savans qui suivront la même carrière où je me serai arrêté, et qui y chercheront des moyens de bonheur que ne leur fourniraient point les carrières ouvertes ou à l'ambition ou à la fortune.

Sur quelques objets de minéralogie proprement dite.

SI des hautes contemplations de la géologie je descends aux détails de la minéralogie proprement dite, je ne pourrai vous annoncer l'existence d'aucune substance nouvelle, parce que le bonheur de leur découverte n'appartient pas toujours à l'ardeur de leurs recherches, et que les chances en deviennent d'autant moins favorables, que la science fait plus de progrès. J'ai trouvé seulement quelques modifications de formes dans des substances déjà connues, qui peuvent servir à mieux déterminer leur nature, à faire découvrir les lois de leur agrégation régulière et la figure de leurs molécules intégrantes.

On avait, par exemple, déjà depuis quelque temps, des prismes de trémolite et cyanite ; mais ils n'étaient point terminés, et nous les avons trouvés avec des sommets ; nous avons aussi trouvé quelques formes nouvelles dans le feld-spat transparent, dit *adulaire*.

En voyant différentes variétés et modifications de l'actinote, nous avons été tentés de croire que cette substance est identique avec celle dite *amphibole* (l'*hornblende* des Allemands), tant elles se

rapprochent l'une de l'autre par leurs principaux caractères ; l'actinote me paraît seulement plus pure ; elle serait à l'amphibole ce qu'est l'adulaire au feldspath des granits : mais pour lever tout sujet de doute à cet égard , il faudrait trouver des sommets aux prismes de l'actinote , et nous n'en avons jamais rencontré.

Le métal nouveau dit *titane* , et découvert par *Klaproth* dans la substance connue d'abord sous le nom de *schorl rouge* , nous l'avons retrouvé également en oxide rouge dans beaucoup de roches primitives des Alpes voisines du Mont-Rose ; il y est empâté quelquefois en assez gros morceaux , mais amorphes.

Nous avons également rencontré la substance d'un jaune aurore , demi-transparente , que *Saussure* a nommée *rayonnante en gouttières*. Ses cristaux , chargés d'un grand nombre de faces , sont ordinairement adhérens à des groupes d'adulaire , et enveloppés de chlorite verte terreuse , dans laquelle ils restent cachés ; circonstance qui a peut-être empêché qu'ils ne devinssent plus communs. Nous n'avons pu ramener la forme de ces cristaux à aucune des formes connues , pas même à celle des cristaux de *picrite* , avec lesquels nous leur avons d'abord cru quelque rapport ; mais nous n'oserions pourtant pas déclarer qu'ils appartiennent à une espèce particulière.

En parlant de ces recherches minéralogiques , je me sers du pronom collectif *nous* , parce que je les ai faites associé avec trois jeunes naturalistes attachés à l'école des mines (*Brochant* , *Cordier* et *Beaunier*) , et avec mon beau-frère *Dreé*. Ils ont à ces observations au moins autant de part que moi , quelques-unes leur appartiennent même exclusivement ; et je saisirai cette occasion pour vous faire

une annonce qui intéressera sans doute vivement toute la classe des sciences et des arts ; c'est que l'école des mines prépare des géologues et des minéralogistes qui doivent bientôt laisser loin derrière eux nous tous qui les avons précédés dans la carrière où ils s'élancent ; et si j'en peux juger par l'ardeur qui anime ceux qui, depuis trois ans, m'ont accompagné dans mes voyages, par les connaissances qu'ils ont déjà acquises, et par les instructions de tout genre qu'ils reçoivent dans l'établissement auquel ils appartiennent ; si j'en crois mes vœux et mes espérances sur le succès de cette école, je puis prédire qu'ils feront faire à la minéralogie et aux autres sciences qui en dépendent, des progrès aussi rapides que surprenans. Je m'empresse d'annoncer qu'ils porteront bientôt ces sciences au niveau de toutes les autres sciences physiques et mathématiques ; et, sans me laisser atteindre par ce sentiment de jalousie qui, trop souvent, place l'amertume dans l'ame des savans, qui leur fait voir avec peine des progrès que l'âge les empêche de suivre, et qui même les porte à croire que la science n'avance plus, parce qu'ils ne marchent plus avec elle, et à nier plutôt ses nouveaux succès qu'à se placer parmi ceux qui y applaudissent sans y avoir part, je me borne à demander à ceux qui se préparent à nous succéder, de nous savoir gré des efforts que nous avons faits pour leur préparer la voie, et, sous ce rapport, de faire mention de nous dans l'histoire des progrès de l'esprit humain. Cette récompense, que je crois nous être due, nous suffira pour la vie laborieuse et pénible que nous avons sacrifiée à des recherches pour lesquelles nous n'avions pas les mêmes avances qu'eux.

N O T E

SUR la géologie et la lithologie des montagnes des Vosges, extraite des lettres adressées de Giromagny au Conseil des mines, en l'an 4, par le C.^{en} Dolomieu.

EN venant du Ballon d'Alsace à Giromagny, on suit une belle route tracée dans le granit, dont les nombreux contours règnent sur les flancs de la montagne dite *Bärenkopff* [la Tête-d'ours].

La substance qui domine vers Giromagny est le pétrosilex. Il constitue presque toutes les montagnes qui bordent la vallée, principalement celles qui renferment des filons. On le voit, par un très-petit changement dans son agrégation, constituer ou des pierres d'une apparence homogène de différentes couleurs, et d'une pâte plus ou moins fine, ou bien servir de base à des porphyres dans lesquels le feldspath se trouve en cristaux plus ou moins apparens; ou bien encore prendre l'apparence de brèche, au point de rendre les méprises faciles si l'on ne se convainquait, en observant les nuances intermédiaires, que les taches qu'on y aperçoit ne sont pas étrangères à la pâte qui les renferme, et ne sont pas des pierres casuellement aglutinées, mais qu'elles y ont pris naissance par un effet presque semblable à celui qui forme les cristaux des porphyres: enfin on voit le pétrosilex prendre, ou graduellement ou subitement, la contexture du granit, ou dégénérer en trapp. Une seule promenade dans la gorge qui conduit au Ballon de Giro-

magny, peut suffire pour apprendre à connaître parfaitement la nature d'une pierre jusqu'à présent mal déterminée, et fournir de nombreuses preuves des opinions que j'ai émises sur la formation des roches.

C'est au contraire le gneis ou le granit feuilleté, lequel passe souvent à l'état de granit compacte, qui domine dans la constitution des montagnes de la vallée de Sainte-Marie. C'est dans cette sorte de roches que gisent tous les filons, lesquels ont prouvé leurs richesses et leur étendue par les longues exploitations qui y ont été faites, et par l'abondance des métaux qu'ils ont fournis. Elle n'a donc pas de fondement, l'opinion de quelques minéralogistes, lorsqu'ils présument que telle sorte de roche est exclusivement propre à contenir des métaux, et qu'en se fondant sur des analogies auxquelles ils donnent trop d'extension, ils croient que la nature s'est par-tout soumise aux lois qu'elle paraissait s'être imposées dans quelques contrées particulières. De nombreuses observations m'ont prouvé, au contraire, qu'il n'y avait aucune sorte de roches ou de pierres qui pût exclure les métaux, mais qu'il y avait des chaînes entières de montagnes où les fentes ayant été moins nombreuses et moins continues, qui, ayant été ou trop fracassées ou trop peu ébranlées, n'ont pu admettre autant de métaux que d'autres, quelles que fussent d'ailleurs les substances qui constituaient le noyau de chaque branche en particulier.

J'ai fait une remarque dont on peut se servir pour caractériser la forme des montagnes qui constituent la chaîne des Vosges, et pour les distinguer de celles des Alpes et des Pyrénées. Le nom que portent les plus hauts sommets, suffit en quelque

sorte pour indiquer en quoi ils diffèrent. Dans les Alpes, des rochers de la forme la plus aiguë, et semblables à d'immenses obélisques, s'élancent de plusieurs centaines de mètres au-dessus du corps de la montagne à laquelle ils appartiennent, et portent le nom d'*aiguilles*. Dans les Pyrénées, de grosses masses de rochers présentent de toutes parts des pentes raides, des faces escarpées, mais accessibles, et ressemblent à de grosses pyramides; elles portent le nom de *pics* (Pic du Midi). Dans les Vosges, c'est par celui de *ballon* qu'on désigne les plus hauts sommets, comme pour indiquer qu'ils ont une forme arrondie, des pentes douces, et qu'ils ne présentent point cet aspect âpre et rude qui appartient aux autres chaînes. Aussi n'y voit-on pas de ces grands escarpemens, de ces immenses déchirures, de ces gorges effrayantes par leur profondeur, et encaissées de manière à ressembler à d'énormes fentes : en général, on n'y rencontre aucun de ces grands accidens si communs dans les hautes Alpes, et qui donnent un sentiment de surprise et d'effroi plutôt que de plaisir. Dans les Vosges, au contraire, l'arc donné par le berceau des vallons, les pentes douces des coteaux, les molles sinuosités qui les divisent, la convexité des sommets, ainsi que leur petite élévation, sembleraient ne devoir annoncer que des montagnes tertiaires, pendant que les matières qui les composent les mettent toutes dans l'ordre des montagnes primitives les mieux caractérisées; pendant que toutes les pierres y rappellent sans cesse cette première époque, moment au-delà duquel nous ne pouvons rien apercevoir, et où, par une précipitation confuse et plus ou moins accélérée, toutes les molécules terreuses élémentaires purent

obéir aux lois des affinités, exercer les unes sur les autres leur tendance réciproque autant qu'elles se trouvaient dans leur sphère mutuelle d'activité, et où les molécules intégrantes, diversement constituées, durent, du milieu de leur mélange, éprouver une sorte de triage tendant à réunir celles qui se ressemblaient, par une agrégation, plus ou moins régulière, en volume plus ou moins considérable, de manière à ce que la coagulation qui s'ensuivit produisît de grosses masses dans lesquelles un grand nombre de substances différentes se trouvèrent réunies sans être toujours confondues. Il est à remarquer que la chaîne des Vosges, quoique très-basse, puisqu'elle ne s'élève pas au-dessus de 1200 mètres, ne porte pas ce recouvrement calcaire, ces lambeaux de couches secondaires, que l'on voit dans les plus hautes montagnes des Alpes et des Pyrénées, et qui semblent être les restes d'un manteau calcaire qui les aurait autrefois enveloppées.

N.^a La scierie de granit du Tillot est entièrement abandonnée et détruite depuis trois ans ; mais on va la remettre en activité.

L E T T R E

SUR la nécessité d'unir les connaissances chimiques à celles du minéralogiste ; avec des observations sur la différente acception que les auteurs allemands et français donnent au mot chrysolithe ,

ADRESSÉE au citoyen *Haüy*, membre de l'institut national, par le citoyen *D. Dolomieu*.

J'AI déjà dit nombre de fois, mon cher collègue, que quoique la minéralogie et la chimie fussent deux sciences distinctes et ayant des attributions souvent bien différentes, elles ne pouvaient cependant se passer l'une de l'autre ; qu'il s'exposerait à beaucoup d'erreurs et à une extrême confusion, celui qui prétendrait cultiver exclusivement et isolément une d'elles, sans jamais recourir à l'autre, et qui dédaignerait tous les services, toutes les lumières qu'il pourrait en recevoir. On a dit depuis long-temps, et avec raison, que toutes les sciences avaient des relations entre elles ; mais il en est peu où elles soient aussi intimes qu'entre celles-ci. Je les regarde comme deux sœurs qui ont été presque également dotées, et qui, ayant fait le partage de leur héritage, ont acquis des propriétés distinctes, qui se touchent d'un côté, pendant que d'autre part elles s'étendent sur des contrées très-diverses ; mais elles n'ont séparé leur domaine contigu, afin de le cultiver chacune à

sa manière et par des procédés différens, que sous la réserve expresse de se prêter mutuellement tous les secours possibles, de se faire part de leurs récoltes respectives, de se tenir un fidèle compte de l'accroissement de leur fortune, et d'employer les moyens à la disposition de chacune d'elles, pour augmenter la prospérité de l'autre. Cependant, comme si elles avaient craint que l'une d'elles ne manquât à ses engagements, elles semblent avoir passé une espèce de contrat par lequel elles se sont imposé des conditions coercitives, et se sont soumises à différentes peines.

Lorsque la chimie, par exemple, voudra s'isoler complètement de la minéralogie, elle s'exposera à se fatiguer par de grands travaux qui ne produiront jamais des résultats utiles, et à faire d'abondantes récoltes qui n'augmenteront pas ses richesses, parce qu'elles se trouveront sans valeur. D'autre part, si la minéralogie, devenant trop présomptueuse et trop confiante dans ses moyens, pouvait un seul instant négliger sa sœur et dédaigner ses secours, elle mériterait l'état de confusion dans lequel se trouveraient bientôt tous les objets divers qui constituent ses propriétés; et trompée souvent par de fausses apparences, elle associerait tant de non-valeurs au calcul de ses richesses, qu'elle ne pourrait plus faire ni la vraie appréciation ni l'exacte énumération de ce qui lui appartient: l'abondance de ses récoltes ne serait plus pour elle qu'une cause d'embarras et de tourment, sous lesquels elle finirait par succomber.

C'est pour avoir cru à la parfaite indépendance de la chimie et à son entier isolement de la minéralogie, que de très-habiles chimistes, qui auraient

pu répandre beaucoup de lumières sur les recherches et les travaux du minéralogiste, ne lui ont été que d'un très-faible secours ; c'est pour avoir négligé de demander au minéralogiste les vrais noms des substances qu'ils voulaient soumettre à l'analyse, et leur synonymie prise dans les différens auteurs des diverses nations ; c'est pour avoir eux-mêmes ignoré les méthodes minéralogiques, et dédaigné l'emploi des caractères extérieurs et physiques propres à déterminer la classe et l'espèce des substances diverses qui appartiennent au règne inorganisé, que beaucoup de chimistes se sont vainement fatigués pour trouver les principes constituans de certains minéraux qui, étant mal désignés par eux, n'ont plus été reconnus ; et alors toute l'exactitude de leur analyse est restée en pure perte, puisqu'il n'a plus été possible d'assigner de résultat à aucune substance particulière.

C'est ainsi que le chimiste appliquant mal les dénominations, loin d'éclairer la marche du minéralogiste, peut le faire tomber dans de grandes erreurs, en lui faisant faussement attribuer à une substance les propriétés chimiques qui appartiennent à toute autre ; c'est ainsi, enfin, que le chimiste employant les ressources de son art sur des minéraux qu'il aura assez bien désignés et caractérisés, croira que toutes les substances qu'il extraira de leur masse, sont essentielles à l'espèce, pendant que la plupart d'elles lui sont étrangères ; parce que ne pouvant savoir si le minéral s'est trouvé dans telle circonstance qui permît sa dépuration, il ignore qu'il puisse contenir des matières additionnelles qui ne seraient point essentielles à sa composition : car il n'a pas par lui-même les moyens, et souvent même il ne lui vient pas dans

la pensée de choisir ses échantillons parmi ceux qui peuvent être présumés réduits à leurs seuls principes constituans par des voies réservées à la nature.

Ces réflexions, que j'ai déjà publiées ailleurs, mais sur lesquelles je crois encore devoir insister, parce qu'elles ne sauraient être prises en trop haute considération, se sont de nouveau présentées à moi, en lisant dans différens numéros du Journal des mines, les travaux de deux chimistes illustres, de nations différentes, qui rivalisent par leurs talens et leur exactitude, et auxquels la minéralogie est redevable de beaucoup d'analyses importantes, et de plusieurs découvertes.

En voyant dans un des numéros du Journal des mines (n.º *XXIV*), l'analyse du *péridot du commerce*, par notre collègue *Vauquelin*, je me suis rappelé celle de la *chrysolithe ordinaire*, par M. *Klaproth*; et j'ai trouvé tant de rapport dans leurs résultats, que je n'ai pu douter que le chimiste français n'eût travaillé, sans le savoir, sur la même substance qui avait déjà exercé la sagacité du chimiste de Berlin, et que, chez ces deux nations, des noms différens ne servissent à désigner la même pierre.

L'analyse de la chrysolithe par M. *Klaproth*, telle qu'elle a été publiée en français dans le Journal des mines (n.º *XXII*), ne donne aucun moyen de reconnaître précisément l'espèce de pierre qui en était l'objet, puisque de tous les caractères qui pouvaient la spécifier, je n'y vois indiqué que la couleur verte, laquelle est si variable dans les pierres qui la portent, et appartient à tant de pierres d'espèces différentes, quelle ne désigne rien.

Je savais cependant, par l'aveu qu'il en fait

lui-même, que la substance que *M. Klaproth* nommait *chrysolithe*, était celle que *M. Werner* désigne par le même nom, et qu'il a décrite dans le *Journal des mines allemand*, en 1790 ; mais n'ayant pas sous les yeux la description de ce minéralogiste célèbre, j'ai eu recours à l'ouvrage d'un autre minéralogiste allemand, qui emploie la méthode de *M. Werner* et sa nomenclature ; j'ai donc cherché dans la *Minéralogie de Emmerling* la description de la chrysolithe, et bientôt j'ai reconnu que la pierre désignée sous ce nom chez les Allemands, n'est point celle qui porte chez nous la même dénomination, et que la chrysolithe de *Klaproth* et de *Werner* n'est réellement que notre péridot.

Parmi les caractères attribués par *Emmerling* à la chrysolithe, je vais vous indiquer ceux qui m'ont fait reconnaître l'identité de nature de la chrysolithe de *Werner* et de notre péridot, et qui distinguent cette même chrysolithe de la chrysolithe des Français.

Je ne parlerai point de la couleur verte, qui varie continuellement dans ses nuances, et qui est à-peu-près semblable dans la chrysolithe de *Werner*, dans notre péridot et dans notre propre chrysolithe.

Suivant *Emmerling*, la chrysolithe de *Werner*, cristallisée, a pour forme un prisme large (ou aplati), quadrangulaire rectangle, tronqué aux arêtes latérales (ce qui donne huit faces au prisme). Quelquefois les arêtes latérales sont encore une fois tronquées (ce qui ajoutant quatre nouvelles faces, donne un prisme dodécaèdre aplati).

Notre péridot a aussi pour forme ordinaire, ainsi que vous-même l'avez déterminé, un prisme droit octaèdre comprimé, dont quatre pans perpendiculaires entre eux, sont parallèles aux faces

latérales du parallépipède rectangle qui présente la forme primitive.

Notre chrysolithe, au contraire, affecte ordinairement la forme d'un prisme hexaèdre régulier, qui devient quelquefois aussi dodécaèdre, mais qui ne peut être confondu avec le prisme dodécaèdre aplati de notre péridot, lequel a pour forme primitive, ainsi que je l'ai dit, le parallépipède rectangle, pendant que l'autre a pour forme primitive le même prisme hexaèdre régulier que présentent les formes secondaires.

La pointe de la chrysolithe (la pyramide), telle qu'elle est décrite par *Emmerling*, paraît avoir une forme très-compiquée ; et sa description est tellement confuse, qu'il est difficile de s'en faire une idée.

Le sommet du péridot serait réellement difficile à décrire, sans la méthode exacte, précise et claire que vous avez imaginée : ce sommet, ainsi que vous l'avez déterminé, est souvent composé de onze faces, dont huit naissent sur les arêtes horizontales du prisme; une supérieure est perpendiculaire à l'axe, et les deux autres sont comprises entre cette dernière et celles qui, parmi les huit précédentes, correspondent aux deux pans les plus étroits de la forme primitive. Au reste, ce sommet est sujet à varier dans le nombre de ses faces.

Notre chrysolithe est terminée par une pyramide hexaèdre bien facile à décrire, et qui serait comparable à celle du cristal de roche, si elle n'avait des angles différens ; les faces de la pyramide de notre chrysolithe sont inclinées de $129^{\text{d}} 13''$ sur les plans adjacens, ainsi que vous l'avez déterminé.

La pesanteur spécifique de la chrysolithe de *Werner* est de 34,200 ;

Celle de notre péridot est de 34,285.

Ces deux pesanteurs spécifiques se rapprochent donc tellement, qu'on peut dire qu'elles sont les mêmes ;

Tandis que celle de notre chrysolithe n'est que de 30,989.

Tous les autres caractères que *M. Emmerling* assigne à sa chrysolithe, conviennent aussi à notre péridot ; mais ils ne contrastent pas assez avec ceux de notre chrysolithe, pour que leur rapprochement puisse donner de nouvelles lumières sur l'identité des deux premières substances, et sur les dissemblances de la troisième ; mais cette dissemblance de notre péridot avec notre chrysolithe, est évidemment prouvée par les différens caractères que vous avez employés dans votre description, et sur-tout par la réfraction que vous avez trouvée double très-forte dans le péridot, et simple dans notre chrysolithe.

Si donc, en rapprochant les caractères de la chrysolithe de *Werner*, je ne puis douter qu'elle ne soit une pierre essentiellement différente de notre chrysolithe, je ne dois pas non plus hésiter à dire que notre péridot est la même pierre que la chrysolithe de *Werner*, sur-tout lorsque je compare l'analyse de notre collègue *Vauquelin*, avec celle du chimiste de Prusse : dans l'une, comme dans l'autre, le résultat n'a présenté que de la silice, de la magnésie, et de l'oxide de fer ; résultat entièrement différent de celui fourni par les analyses de toutes les autres pierres transparentes et susceptibles de formes régulières.

Il est vrai que les analyses des deux chimistes

présentent quelque différence dans les proportions des terres entre elles ; mais M. *Klaproth* lui-même, en répétant son analyse sur deux variétés de sa propre chrysolithe, n'a-t-il pas trouvé dans les proportions des terres qu'il a obtenues, une différence presque égale à celle qui existe entre sa seconde analyse et celle de *Vauquelin* ?

Première analyse de Klaproth.

Silice	38.
Oxide de fer noir.	19.
Magnésie	39,5.
Perte	3,5.
	<hr/>
	100,0.

Seconde analyse de Klaproth.

Silice	39.
Magnésie	43,50.
Oxide de fer noir.	19.
	<hr/>
	101,50.

Analyse de Vauquelin.

Silice.	38.
Magnésie.	50,5.
Oxide de fer.	9,5.
Perte.	2.
	<hr/>
	100,0.

M. *Klaproth* dit qu'il a employé dans sa seconde

analyse des pierres plus transparentes et d'une couleur plus claire que dans la première : je dois en conclure que ce qui augmentait la teinte et troublait la transparence de ses premiers échantillons, était une surabondance de fer au-delà du point nécessaire pour maintenir la combinaison des trois substances constituantes, dans un état d'équilibre ; et peut-être aussi y existait-il plus de silice qu'il n'en fallait. Les pierres employées par *Vauquelin* me semblent avoir été encore plus parfaites que celles de la seconde analyse de *Klaproth* ; car les pierres, ainsi que les sels, sont sujets à admettre dans leur masse une surabondance d'un des principes constituans ; elles peuvent même conserver, empâtées avec elles, des substances qui leur seraient étrangères, lorsqu'elles n'ont point éprouvé de dépuration, et qu'elles n'ont point passé à travers le filtre de la nature. L'eau, que je regarde comme le seul véhicule nécessaire au transport des molécules intégrantes de toutes les pierres qui cristallisent, les arrache des masses où elles étaient restées disséminées, pour les faire arriver dans les cavités où elles peuvent obéir aux affinités d'agrégation ; et dans le trajet, par le frottement qu'elles éprouvent, elles peuvent se débarrasser plus ou moins exactement de ce qui n'est pas enchaîné avec elles par les affinités de composition : il se pourrait, par exemple, que dans le péri-dot, le fer, dont la proportion est de 19,0 dans les analyses de *Klaproth*, et seulement de 9,5 dans celle de *Vauquelin*, ne fût nullement essentiel à cette composition, et qu'il se trouvât des pierres qui ne cesseraient pas d'être des vrais péri-dots, quoiqu'elles ne présentassent point ou très-peu de fer dans leurs analyses, et qu'elles fussent sans couleur.

Voilà pourquoi, lorsque l'on veut connaître les parties constituantes vraiment et uniquement essentielles à la composition d'une pierre, il me paraît si important de ne soumettre à l'analyse que les morceaux qui ont toutes les perfections possibles, et de les choisir sans couleur, lorsqu'il y a des variétés qui en sont privées; voilà pourquoi je juge nécessaire de comparer beaucoup d'analyses entre elles, pour s'assurer si toutes les substances qui ont paru dans quelques résultats, se trouvent toujours dans les autres, et pour prendre un *medium* dans les proportions des terres qui éprouvent des variations dans leurs quantités; voilà pourquoi, enfin, je conseillerai aux minéralogistes de proposer de préférence aux chimistes l'analyse des pierres qui ont cristallisé dans les cavités des rochers, et de leur faire éviter celles qui sont incluses et empâtées dans la masse même des roches; parce que, dans ce cas-ci, la matière de la pierre n'a eu aucun moyen de se débarrasser de ce qui ne lui appartient pas, et qu'en se formant ainsi, ces cristaux n'ont pu écarter les molécules hétérogènes qui se trouvaient dans la même pâte et dans le même espace. Sous le rapport de la pureté de la composition, il doit y avoir plus de différence entre un cristal formé dans un milieu plein, et un cristal de même espèce formé dans une cavité où les autres substances qui l'accompagnaient pendant l'infiltration ont pu se ranger à part, qu'il n'y en aurait entre un cristal de nitre formé dans le magma épais d'une eau-mère, et un cristal de nitre de troisième cuite; parce que les molécules pierreuses, exerçant entre elles à de moindres distances leur attraction d'agrégation, ont moins de moyen pour écarter ce qui leur est étranger,

quoiqu'elles s'unissent ensemble bien plus fortement : telle est , dis-je , la différence qui doit se trouver entre un cristal de feldspath rouge et opaque , inclus dans le magma qui a formé une roche granitique , et le feldspath bien dépuré , bien transparent et incolore , placé par l'infiltration dans les fîlières qui divisent la masse des rochers du Saint-Gothard. Aussi je ne crois pas que les analyses faites jusqu'à présent , nous indiquent la vraie proportion des terres et autres principes constituans absolument nécessaires à la formation des espèces de pierres que la chimie a traitées , mais seulement les matières contenues dans leurs masses , et dont plusieurs pouvaient n'y être qu'accidentelles ; et j'invite les minéralogistes à ne faire analyser que des pierres bien caractérisées , et qu'ils auront comparées à beaucoup d'autres de même espèce , pour constater leur état de perfection.

M. *Klaproth* nous a déjà prouvé que l'olivine de *Werner* n'était pas essentiellement différente de sa chrysolithe ; que ces deux pierres devaient être réunies sous la même dénomination , puisqu'elles ne forment qu'une même espèce. J'ajouterai maintenant que la chrysolithe ordinaire de *Werner* , que la chrysolithe de volcan , et notre péridot , doivent recevoir le même nom ; qu'il faut leur réserver celui de *péridot* , pour conserver la dénomination de *chrysolithe* à la seule pierre qui porte ce nom chez les naturalistes français , et qui a des caractères spécifiques si distincts des autres.

Pour achever le contraste de notre chrysolithe avec celle des Allemands , j'espère que notre collègue *Vauquelin* voudra bien aussi exercer ses talens sur cette pierre.

(376)

Recevez , mon cher collègue , les assurances de la haute considération que je dois à vos connaissances et aux services importans que vous rendez à la minéralogie , et de la sincère amitié que méritent vos qualités personnelles.

D. DOLOMIEU.

JOURNAL
D'UN DANOIS.

JOURNAL
DU
DERNIER VOYAGE
DU C^{en}. DOLOMIEU
DANS LES ALPES,
PAR T. C. BRUUN-NEERGAARD.

» *Multis ille bonis flebilis occidit :*

» *Nulli flebilior quam mihi.*

HORATIUS.

A P A R I S ,

CHEZ { SOLVET, Libraire, rue du Coq, n^o. 123.
DESENNE, Libraire, au Palais du Tribu-
nat, n^o. 2.
SUROSNE, Libraire, galerie de bois,
n^o. 253.

A N X, — 1802,

JOURNAL
DE
MON VOYAGE
AVEC
LE CITOYEN DOLOMIEU.

DOLOMIEU n'est plus!.... Quel coup pour l'histoire naturelle, pour la philosophie minéralogique, pour la géognosie, et surtout pour la science des volcans ! Quelle nouvelle pour ceux qui l'ont chéri et à qui il venait d'être rendu ! Mais comment exprimer ce que ressent celui qui vient de passer avec lui dans l'intimité les trois derniers mois de sa vie, et qui a recueilli ses dernières observations ?

A.

J'ai eu l'avantage de le connaître, non - seulement comme naturaliste, mais comme homme, comme ami de l'humanité. J'ai vécu avec lui comme son propre fils; il m'a fait part de tous ses sentimens; il m'a appris à voir la nature comme il était accoutumé à la voir lui-même.

Ame sensible et généreuse ! je te remercie des lumières que tu m'as communiquées dans tes doctes entretiens, lorsque sur la cîme des Alpes ton cœur s'ouvrait aux ravissemens qu'inspire la Nature dans sa plus grande majesté.

Mes larmes coulent dans le secret. Je te donne ici le tribut de mon admiration et de ma reconnaissance.

Dolomieu, après avoir passé environ trois mois à Paris, après avoir fini son cours intéressant de philo-

sophie minéralogique, se proposa de faire un voyage en Suisse, tant pour rétablir sa santé délâbrée par les souffrances, et les ennuis d'une captivité de vingt-trois mois, ou comme il le disait lui-même, pour se refaire à la vue de ses chères montagnes, dont il avait été sevré si longtems. Il me parla de son projet et m'annonça que le gouvernement l'envoyait pour visiter la route du Simplon. Je lui dis que cela ferait un voyage bien intéressant. — Il ne dépend que de vous de me suivre, répondit-il, je vous servirai de guide, car mon ami, mon fils adoptif Cordier ne vient point avec moi, il part pour l'Allemagne. Un guide comme vous ne s'offre pas deux fois; je lui pris la main, et je me préparai au voyage. Cependant je ne pus finir mes affaires avant son

départ, et je pris la poste une quinzaine de jours après lui pour le rejoindre à Genève. J'arrive, il en était déjà parti; je me rendis en toute diligence au Saint-Bernard; je rencontrai au pied de cette fameuse montagne, M. d'Eymar, avec qui je la montai. Ce fut sur le sommet que nous fûmes reçus par Dolomieu, qui, en me voyant, s'écria : vous voilà donc enfin ! — J'avais bien peur de ne pas vous retrouver, lui répondis-je, mais tout est oublié, puisque je vous vois.

Dolomieu avait déjà passé trois jours sur ces montagnes; il avait avec lui les plus fameux guides de feu M. de Saussure, entr'autres Jacques Palmat du Mont-Blanc, qui depuis, nous servit exclusivement. Il avait été avec les autres sur les plus hauts sommets des environs du Saint-Ber-

nard, pour vérifier l'idée de Humboldt, qui prétend que toutes les couches ont la même inclinaison. Il avait vu, comme nous le vîmes après par-tout nous-mêmes, que cette idée était sans fondement, et il se proposa d'écrire un mémoire là-dessus pour l'Institut : il faut, ajoutait-il, détruire une semblable erreur, surtout quand elle est propagée par un homme qui jouit à juste titre d'une grande réputation, d'autant plus que nous lisons dans le journal de physique qu'il voit par-tout la même chose en Amérique. Il avait visité la roche polie de Saussure ; c'est un quartz gris et blanc qui semble avoir reçu le poli de la nature. Je lui demandai s'il pouvait en donner quelque raison ; il me répondit : non, c'est un des secrets que la nature s'est réservés à elle-

même. Il avait été au *Pain de Sucre*, et il avait observé dans sa route la belle roche de quartz blanc feuilleté, qui sert pour couvrir le couvent. Nous étions au 1^{er}. septembre; nous vîmes en montant, beaucoup de neige; il faisait très-froid, et nous avions un brouillard accompagné de pluie. Nous allâmes au pied du *Col Fenêtre*, endroit à jamais mémorable pour moi, parce que ce fut la première fois que j'accompagnai Dolomieu, pour étudier la nature. Il voulait prendre encore un échantillon de ce quartz d'un grain si fin, qui se divise en longs prismes droits quadrangulaires.

Nous vîmes l'endroit qu'a franchi Bonaparte, et nous trouvâmes inconcevable comment on avait pu y passer avec du canon. Nous remarquâmes le site où était jadis le temple

de Jupiter. On y a fait des fouilles, dont le roi de Sardaigne a recueilli les choses les plus curieuses. Le prévôt Luder et tous les chanoines nous reçurent à bras ouverts : ils exercent l'humanité envers les voyageurs d'une manière si touchante, qu'on ne peut que les admirer. Tout le monde connaît les chiens dont ils se servent pour chercher les hommes égarés dans la neige. Le préfet prit des notes sur tout ce qui concerne une si belle institution, dans l'intention d'en faire usage pour celle que nous allions fonder sur le Simplon, et pour lequel l'ordre même devait fournir des sujets. Un chanoine nous suivit pour visiter le local.

Nous descendîmes le Saint-Bernard pour venir à Saint-Pierre-d'Entremont. Nous fîmes une excursion à la

vallée d'Entremont , qui est située entre le mont Vélan et la Lisette ; j'avais déjà été là deux jours avant , nous n'y trouvâmes rien de remarquable : on y voyage avec assez de difficulté , car les débris des pierres roulent sous les pieds en descendant , ce qui rend les voyages des montagnes quelquefois un peu pénibles pour les voyageurs. Nous continuâmes notre route pour nous rendre à Martigny ; en descendant deux lieues après Saint - Pierre à gauche ; de l'autre côté de la rivière de Drance , près du village de Lida , est une roche grisâtre et blanche , dont on se sert pour faire des fourneaux. Dolomieu disait que cela pouvait bien être une espèce de stéatite , pourtant je n'en décide pas avant de l'avoir essayée. Non loin de là nous vîmes une roche

dont le sommet était calcaire, il faut sûrement que ce soit l'*intermédiaire* de Werner. Cette division me plaît beaucoup, me dit Dolomieu. Nous vîmes plus bas, presque dans le même lieu, plusieurs couches absolument opposées entr'elles, quant à leur inclinaison.

Nous fûmes le matin à Martigny, chez le prieur Murrith, qui demeurait autrefois sur le Saint-Bernard; c'était une ancienne connaissance de Dolomieu. Ce digne ecclésiastique s'occupait autrefois de minéralogie, à présent il s'est adonné à la botanique: il a retrouvé beaucoup de plantes rares qu'on croyait presque perdues en Suisse. Il a une collection d'antiquités des environs, sur lesquelles j'espère qu'il nous donnera un jour un ouvrage; il a surtout une

petite collection de médailles de cuivre, trouvée sur le Saint-Bernard; elle a fait beaucoup de plaisir à l'estimable M. d'Eymar, qui s'occupe beaucoup de cette partie. Il a en outre quantité d'inscriptions sur bronze et plusieurs autres monumens. Rien ne fixa davantage notre admiration, qu'un petit pied en bronze, si parfaitement bien exécuté, qu'il nous fit regretter la petite statue à laquelle il avait appartenu : il fallait que ce fût une chose bien précieuse. Il possède encore plusieurs monnaies Carthagoises, trouvées aux lieux par où on dit qu'Annibal a passé.

Le Bas-Vallais est très-riant; on trouve des montagnes calcaires des deux côtés des jardins presque partout, et des arbres chargés de fruits, les poires et les pommes ne sont

pas toujours des meilleures espèces ; mais ces fruits sont pleins de suc , ce qui est essentiel pour les habitans qui s'en servent , soit pour les faire sécher , soit pour en faire du cidre. Près de là on passe le Rhône ; on voit encore une muraille qui séparait le bas du Haut-Vallais ; l'habitant du dernier traitait l'autre comme son vassal. Ils appartiennent à présent tous à la Suisse. Nous dinâmes à Sion. Il est révoltant de voir tous ces Cretins , disait Dolomieu. Il est vrai que je n'en avais pas encore vus tant ; leur nombre excède même celui des personnes qui sont affligées des goîtres ; rien n'effraie plus que de voir le germe de Cretins se développer dans les petits enfans de deux à trois mois. On ne sait pas à quoi attribuer cette maladie ; on a voulu l'expliquer par

l'air comprimé des montagnes, d'autres par l'eau ; mais rien n'est plus incertain. Souvent une femme a trois ou quatre enfans bien portans, et le cinquième devient Cretin , il y a des femmes qui n'en ont point du tout. Ils sont soignés avec une espèce d'idolâtrie , on se regarde comme heureux quand il s'en trouve un dans la famille ; il faut soigner ces pauvres créatures , dit-on , parce qu'elles ne peuvent pas se soigner elles-mêmes ; on pousse cela si loin , qu'on nous raconta qu'un homme de distinction avait deux enfans , dont la fille était Cretine ; elle était toujours avec lui à table , pendant que l'autre n'y venait jamais , ce qui le rendit à la fin , faute d'éducation , ce que la première était par nature. On était ici autrefois très-riche avant la révolution , mais on y

vivait avec simplicité, et chacun employait sa fortune à faire du bien.

Nous entrâmes, Dolomieu et moi, dans une église, où nous ne fûmes pas peu surpris de ne voir dans presque toutes les peintures grossières qui ornaient ce temple, que des figures de Cretins. Allons-nous-en vite, disait Dolomieu, ces maudits Cretins nous poursuivent par-tout, même dans la figure de la *Madonna Santissima*. On commence à cet endroit à parler l'allemand; mais c'est un jargon qu'il est très-difficile d'entendre. Les villes et les villages ont par-tout un nom français et un allemand. Nous passâmes la nuit à *Sierre*, et nous reprîmes notre course le matin. Deux heures après nous fûmes à *Leuk*, village où on passe pour aller aux bains, qui portent ce nom. Dolomieu mit

aux voix si nous irions visiter les bains, car notre caravane était déjà assez forte ; la proposition fut adoptée, et nous passâmes le Rhône sur un de ces ponts couverts dont on trouve tant dans la Suisse ; il n'y a rien qui les tiennent en bas, toute la charpente est en haut. La nature est superbe, on passe par des bois de sapins, de noyers et d'érables. Ces différens verts forment un contraste assez agréable à l'œil. On rencontre des vallées traversées par des torrens écumans, on jouit d'une vue délicieuse pendant une demi-heure de chemin avant d'arriver aux bains renommés par leurs bonnes propriétés, surtout pour les plaies. On y a vu cette année cent dix-huit personnes ; c'est une eau, qui, en sortant de sa source, a quarante degrés de chaleur. Dolo-

mieu pensait que ces vertus étaient en grande partie imaginaires , car l'eau ne contient que très-peu de fer et point du tout de soufre ; elle tombe de sa source dans plusieurs grands réservoirs , dans lesquels il y a jusqu'à trente-six personnes qui se baignent ensemble : elles y sont légèrement habillées ; quelques-unes s'y plongent jusqu'au cou , d'autres seulement jusqu'à la poitrine. Nous montâmes un peu plus haut pour voir une source où on met d'abord ceux qui ont des plaies ouvertes : nous y vîmes un homme à qui on venait d'ôter des os d'une de ses jambes gravement blessée dans une fracture qu'il s'était faite en tombant du haut d'une montagne. Il est douteux qu'il en guérisse. Dolomieu lui donna quelques secours , et il retourna même sur ses pas pour redou-

bler ses générosités. Voilà, disait-il, les malheureux qui méritent d'être secourus de préférence aux mendiants que l'on rencontre à chaque pas dans Paris. On trouve là un excellent vin muscat blanc, qui croît dans les environs.

Les montagnes de Gemmi sont peu éloignées des bains ; on a coupé un chemin sur les flancs des rochers où l'on passe pour aller à Berne ; on n'a par ce chemin que dix-neuf lieues à faire ; ceux qui ont fait construire cette route se font payer un batsch par personne. Le Gemmi n'est qu'une montagne calcaire, dont les couches sont très-bien prononcées. Il y a tout près un endroit où on traverse la montagne sur quatorze à quinze échelles l'une sur l'autre pour arriver à un village qui s'appelle Albin. On nous
raconta

raconta qu'on avait eu les jours précédens un superbe spectacle, le grand Vultur (Lœmmergeyen,) qu'on dit enlever les enfans dans leur berceau, était venu séjourner sur les sommets des montagnes pour quelques jours. Nous retournâmes coucher à Leuck. On y voit une grande quantité de tours, car on sait qu'elles étaient autrefois un signe de noblesse. Nous fûmes reçus chez un homme que nous crûmes aubergiste ; mais quelle ne fut pas notre surprise, quand on nous apprit que c'était un des premiers nobles du pays ! cela arrive souvent en Suisse, où on reçoit ses hôtes d'une manière très-agréable et peu gênante, attendu que l'on se contente de leur faire payer le prix coûtant de la nourriture, ce qui met le voyageur à son aise. Dolo-

B

mieu goûtait infiniment cette espèce d'hospitalité moderne. Le lendemain matin nous passâmes par Tourtman. On y voit les gros murs d'un bâtiment qu'un ancien chevalier (Stockalper) avait commencés et qu'on l'avait empêché d'achever, de peur qu'il ne voulût construire une forteresse, ce qui eût été un attentat contre les lois de la liberté.

Nous rencontrâmes à deux lieues de Brigg le jeune Champeaux, ingénieur des mines, qui venait de passer deux ou trois mois au Simplon, pour voir ce que ses environs pouvaient offrir de plus remarquable en minéralogie. Il est aussi aimable de caractère qu'il est instruit dans sa partie. Dolomieu le reçut d'une manière flatteuse, en lui disant : « vous avez bien enrichi la minéralogie française dans

mon absence, en lui donnant la belle *Oxide d'Uranit*, et le *plomb arseniaté* que vous avez trouvés près d'*Autun* en *Bourgogne*. »

A côté de Brigg est un village qui a une assez jolie église, dont les colonnes extérieures sont de serpentin et de brèche calcaire. En arrivant à Brigg nous nous rendîmes sur le champ chez le capitaine Lescot, ingénieur des ponts-et-chaussées, qui dirige les travaux de la route du *Simplon*. Le général Tureau, qui en était inspecteur en chef, a eu nouvellement sa démission, et son successeur n'est pas encore arrivé, ce qui retarde l'envoi des fonds. Il y a neuf lieues à faire pour le compte des Français et six à sept pour celui des Cisalpins; les Français y ont travaillé plus d'une année avec six cents hommes. La route

sera assez belle pour que deux voitures y passent à la fois, on n'y verra aucun endroit où il y ait plus de deux à deux et demi pouces d'élévation par toise; le tiers de la route est déjà fait, c'est le plus difficile. La main-d'œuvre est très-chère dans ces contrées ; on a payé l'ouvrier depuis trois jusqu'à quatre fr. par jour. La route ne sera pas plus longue qu'auparavant ; car si du côté de la France elle est allongée d'une lieue, elle est en récompense raccourcie du même espace du côté de la Cisalpine.

Les Vallaisains viennent de faire une chose, dont ils pourront bien se repentir dans la suite, c'est de défendre de fournir des vivres, même pour de l'argent, à ceux qui travaillent à cette route. Nous rencontrâmes à Brigg le célèbre Volta, qui

nous fit quelques expériences sur le galvanisme, ayant avec lui un petit appareil; il était accompagné du chimiste connu (Brugnatelli,) rédacteur d'un journal de chimie : ils sont tous les deux professeurs à Pavie; et se rendaient à Paris pour y conférer avec les savans dans leur partie.

Le matin nous fîmes une excursion dans la vallée du Kanter. Il y a par-tout jusqu'à la hauteur de cinq cents toises, une roche calcaire micacée, d'un gris bleuâtre, dispersée en couches presque verticales et parallèles à la Vallée du Rhône. On en voit très-distinctement dans différens endroits, parce qu'on fait sauter les roches en travaillant la route. A ces couches succèdent les roches quartzeuses micacées, dont les bancs sont quelquefois entremêlés de roches actinoteuses et stéatiteuses.

L'oxide de Titanese présente quelquefois dans des filets de quartz, qui divisent les roches. Je n'entre pas ici dans de plus longs détails, parce que j'espère que le Cⁿ. Champeaux nous en donnera une description plus ample, ayant bien observé, et pris d'excellentes notes à ce sujet. Il a envoyé de beaux échantillons pour le cabinet de l'école des mines, sur lequel Dolomieu disait souvent : « Il jouera un grand rôle dans quelques années. »

Tous les villages des environs de Brigg sont dévastés par l'effet de la guerre, ce qui offre un spectacle douloureux.

Nous montâmes une montagne, où nous trouvâmes de superbes blocs d'Actinot, tant en morceaux cristallisés qu'en minces aiguilles; celle de Tyrol n'est pas plus belle : il y avait

plus haut des choses très-intéressantes pour la minéralogie ; mais nous ne pûmes y parvenir , car l'herbe était si longue qu'on glissait à chaque pas , et il y avait beaucoup de danger à courir , d'autant plus que nous entendions un torrent murmurer au dessous de nous ; on y voit aussi un spath calcaire ferrugineux.

Un des ingénieurs de la route , le citoyen Cordier , nous régala dans le chalet de Brunnen , avec de la crème : je n'en avais jamais goûté d'aussi excellente.

Dolomieu examina à l'extrémité de la Vallée du Kanter , près le pont du Kronbach , un dépôt de gypse , qui paraît interposé entre deux bancs de roches , et que Struve dit être lui-même en bancs ; mais l'aspect de localités prouve incontestablement

que c'est un dépôt semblable à celui du *Val Canaria* , près le Saint-Gothard.

Nous quittâmes Brig, accompagnés des ingénieurs. Il y a sept lieues de là jusqu'au village du Simplon , on ne met que deux heures et demie pour arriver au plus haut sommet de la montagne , où l'on se propose d'établir le nouvel hospice pour les voyageurs. On voit de là les glaciers ; mais c'est cent cinquante toises plus bas que le Saint-Bernard ; les arbres y croissent ; il y avait même autrefois un grand bois qui a été coupé par l'armée russe. Il y a aussi tout autour de jolies prairies , qui appartiendront aux chanoines. Les Français donneront pour cet établissement des biens-fonds qui rapporteront par an vingt mille francs , les Cisalpins en

donneront autant ; les frais considérables des bâtimens seront faits pour le compte des Français. On ne pourra finir ce corps-de-logis que dans trois ou quatre ans, à cause des transports qu'exigent les différens matériaux, et comme l'hospice est d'abord nécessaire , on a décidé d'acheter , de M. le baron de Stockalper , un grand bâtiment qui ne se trouve qu'à une demi-lieue de là , et qui servait autrefois d'hospice. Il faudra sept à huit mille francs pour le mettre en état , parce qu'il a été très-délâbré par les armées françaises , russes et autrichiennes qui y ont séjourné.

C'est dans ces environs qu'on rencontre le plus de mélèses ; mais elles sont en trop petite quantité pour qu'on en puisse faire l'usage que prétend le citoyen Quatremère-Dijonval , dans

le mémoire qu'il a donné à ce sujet.

Nous arrivâmes le soir au village du Simplon, et fûmes obligés de nous partager dans les deux auberges, parce qu'elles étaient trop petites. Nous rencontrâmes, en entrant au village, un troupeau de brebis qui avait la laine assez longue, mais pas aussi fine que celles d'Espagne. Dolomieu en prit un échantillon, car il en avait promis à mon ami, le cit. Lasteyrie, des différentes espèces qu'il rencontrerait en Suisse, lequel a une collection remarquable dans cette partie. Notre hôte nous apprit que les brebis qui étaient pour le moment dans les montagnes, avaient une laine très-supérieure à celle que nous venions de voir.

Nous rencontrâmes ce jour là beau-

coup d'épine - vinette (*barberis vulgaris*. Linn.) Dolomieu en mangea beaucoup, elle est par-tout très-abondante en Suisse : quelle excellente confiture n'en ferait - on pas, si on savait en tirer partie, comme on fait dans tout le Nord ?

En allant vers le village du Simplon, on rencontre une roche micacée quartzreuse avec des grenatz et l'horneblende.

Dolomieu partit le matin pour Doma d'Ossolla, je restai avec le préfet, qui y rédigea ses différentes notes. Nous ne partîmes qu'à midi, ne songeant pas qu'il y avait encore neuf lieues à faire. L'ingénieur qui devait nous conduire dans cette route ne la connaissant pas plus que nous, nous nous éloignâmes au moins de deux heures de notre chemin. La partie

française de la nouvelle route s'étend encore une lieue de ce côté-là. La route cisalpine commence à Algabi et finit à Domo d'Ossola. Le Kronback réuni avec le torrent la Quirna, s'appelle *Doveria*. La route cisalpine est très-avancée et presque par-tout pittoresque, mais aussi quelquefois un peu dangereuse; c'est la nature sauvage; on entend par-tout le bruit des cascades. Près du pont de sapin est la plus belle chute d'eau que j'aie vue, elle s'échappe et fait plusieurs détours dans les roches; les rayons du soleil se reflétant sur cette poussière aqueuse, produisaient toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. A ce sujet je me permettrai cette réflexion. Si les voyages d'un côté me sont dispendieux, de l'autre ils me produisent une économie, car assurément jamais

je ne serai tenté de construire une cascade après avoir vu celles de Norwège et de la Suisse.

De là on arrive au château Gonda, qui appartient à la famille de Stockalper. M. Simonde se mit à y dessiner ; c'est un homme de lettres très-estimable , qui accompagne le préfet en qualité de secrétaire ; il est auteur d'un excellent ouvrage sur l'agriculture de la Toscane ; il est surtout très-instruit dans l'histoire , travaillant depuis plusieurs années à une histoire des républiques.

La roche dominante, surtout jusqu'à une certaine distance du village Crevola, est micacée-quartzeuse, c'est le vrai granit veiné de Saussure. On y trouve de grands monceaux de mica d'un brun foncé, mais ils ne sont que superficiels. Il était presque nuit ,

quand nous passâmes par Dovedro, les maisons de la ville détachées les unes des autres, sont réunies par des vignes qui s'élèvent à la manière des Italiens. Je remarquai qu'on y semait beaucoup de millet et une autre espèce de grain dont j'ignore le nom. Nous courûmes grand risque en faisant dans l'obscurité une route aussi dangereuse et que nous ne connaissions pas. Nous n'arrivâmes qu'à dix heures et demie à Domo-d'Ossola , où nous fûmes parfaitement bien reçus par le citoyen Cournon , ingénieur en chef de la route cisalpine.

Nous partîmes le matin à sept heures pour aller à Val-Formazza. On traverse là une petite portion de l'Italie. Dolomieu disait qu'il lui semblait reconnaître en ces lieux la douceur de climat qui caractérise cette contrée.

Il y a par-tout beaucoup de vignes , dont une partie est selon la méthode italienne , c'est - à - dire , en festons sous lesquels on passe ; il y avait des raisins blancs et noirs ; on pouvait en cueillir de dessus son cheval , mais ils n'étaient pas encore assez mûrs ; les autres vignes sont plantées à tant de distance l'une de l'autre , qu'on y sème du seigle à côté. On fume ordinairement beaucoup , ce qui fait que le vin est d'une qualité très-inférieure , car chacun sait qu'en Bourgogne les bons cantons ne se fument point du tout. On sème beaucoup de sarrazin , qui me paraît d'une feuille plus grande que chez nous. Le maïs y est très-médiocre.

Champeaux nous suivit. Nous passâmes le village de Pontemalius ; on passe près de là le Toccia sur deux

différens ponts qu'on dit être du tems des Romains. Dolomieu trouva que leur construction n'offrait aucun caractère d'antiquité. On traverse une vallée dont l'extrémité est très-belle, nous vîmes sur le haut des montagnes beaucoup de neige. Nous passâmes Pioda et fûmes bientôt à St-Roch. Dolomieu s'était beaucoup amusé à nous faire espérer un excellent dîner, mais au contraire, le pasteur nous refusa jusqu'à du pain, quoiqu'il en donnât pourtant ensuite à nos mulets. Nous traversâmes le Val Formazza, et nous logeâmes à Martello chez Antonietti, marchand de fromage très-renommé. On parle par-tout l'allemand dans cette contrée. On était alors occupé des travaux de la moisson, et on voyait le seigle pousser en plusieurs endroits, car il faut dans les montagnes semer de
de

de bonne heure , si on ne veut pas en être empêché par l'hiver. On faisait en même tems la seconde récolte du foin. Nous fîmes ce jour là plus de neuf lieues à pied. Nous parlâmes longtems en chemin avec un ecclésiastique , qui nous dit qu'il y avait beaucoup d'or dans les environs; mais toutes ces richesses se réduisent presque toujours à des pyrites. Cette idée est d'autant plus généralement répandue , qu'il y a réellement des endroits où les pyrites contiennent de l'or qu'on exploite avec avantage. Près du Martello nous trouvâmes des cristaux qui ressembloient à la tremolite , on ne pouvait pas bien les distinguer , parce qu'ils avaient souffert l'action du feu , ayant été dans un four à chaux.

Nous quittâmes Martello à six

C

heures et demie du matin ; nous passâmes d'abord plus de deux heures dans une montagne voisine , où on trouve du calcaire blanc puant , lequel présente un sextuple clivage , c'est-à-dire qu'il se divise , non - seulement parallèlement à ses faces , mais encore à leur grande diagonale. Ce fait déjà connu par les Allemands , a été constaté d'une manière très-positive. Il résulta des observations de Dolomieu , que ces propriétés n'appartiennent qu'au calcaire primitif , ce qui formera un caractère distinctif pour les séparer du calcaire secondaire. Dolomieu crut aussi de trouver dans différens morceaux des indications d'or. Nous y trouvâmes encore du mica verd. Mais Dolomieu ne croyait pas que cette couleur tint à la substance , mais il

la jugeait produite par quelque altération.

Nous prîmes un guide de l'endroit, et fûmes bientôt près de la cascade de Frua, qui tombe sur plusieurs grandes marches d'une hauteur de plus de cinq cents toises. Saussure en a fait une description ravissante. Cette cascade est une des plus belles de la Suisse. Quand on est en cet endroit on voit un paysage riant. En bas, toutes les maisons sont construites en bois comme en Norwège. Mais en haut, toutes les habitations sont en belles pierres de taille. Nous n'y vîmes pas une ame ; le soleil animait la verdure ; aucun animal, aucun oiseau n'interrompait ce silence majestueux. Dolomieu disait : « Il règne ici une si grande tranquillité autour de nous, que la nature même semble nous inviter à

nous taire. Nous passâmes à la vallée d'Arial, où nous trouvâmes en grande masse du superbe dolomie gris et blanc, mêlé de mica. Nous passâmes la vallée Olgea. Notre guide nous quitta quand nous fûmes à l'Hôpital; mais nous avions beaucoup de peine à trouver la route, qui va toujours en descendant. Enfin, nous arrivâmes à une auberge, et nous vîmes la belle chaîne des montagnes du Saint - Gothard; de là nous passâmes plusieurs villages, où il y a par-tout des marchands qui vendent des minéraux, mais qui depuis la révolution n'ont pas fait de recherches: ils n'ont presque rien d'intéressant. La vallée est très-agréable, c'est celle de Val-Bedretto, où la rivière du Tessin passe. On parle par-tout l'italien dans cette contrée. Nous arrivâmes à sept heures à Ayrolo.

Nous logeâmes à la grande auberge. Dolomieu était très-attaché à l'hôte et à sa famille, car il le connaissait pour y avoir logé autrefois. Il écoutait avec la plus grande sensibilité l'histoire des malheurs de cette famille respectable, autrefois très-riche et maintenant ruinée par les sacrifices qu'elle avait fait pour nourrir l'armée française, dont elle n'a pas encore reçu le paiement. Nous fûmes le jour suivant à Datiograndi. En route nous allâmes voir à Piotta un homme qui nous vendit quelques morceaux de cyanit et granit. Nous soupâmes avec plusieurs personnes, qui, à la mode des Suisses, avaient toujours la craie à la main, pour faire des calculs.

Nous partîmes le matin avec notre guide, qui était le marchand de Piotta

et montâmes le Campo Longo, pour chercher la tremolite. Il faut deux heures et demie pour arriver au sommet, et la montée nous parut assez difficile. On trouve déjà la dolomie en route; on rencontre un chalet, c'est une espèce de cabane où se retirent les paysans, qui ont soin du laitage que donnent les vaches, lorsqu'elles sont dans le voisinage. C'est-là qu'on commence à distinguer le sommet de la montagne. On voit en haut la dolomie grise et blanche, dont les couches sont mêlées. Dolomieu crut que par intérêt cet homme ne nous menait pas aux endroits où se trouve la plus belle tremolite, car nous avions beaucoup de peine d'en rencontrer d'aussi jolie que celle que nous avions vu ailleurs; on a trouvé dans ces environs des plus beaux mor-

ceaux de ce minéral qu'à Tremola ,
 endroit d'où il tire son nom. Il y
 a aussi de la tremolite grise. On y
 trouve quelquefois du talc verd et un
 spath calcaire gris avec la tremolite
 et la dolomie. Dolomieu prit un beau
 morceau de tremolite à sommet , et
 consentit , quoiqu'avec peine , de re-
 cevoir de Champeaux un superbe
 morceau de titan. Nous rencon-
 trâmes dans un mur près du chalet ,
 de si belles tremolites soyeuses en
 faisceaux et disposées en étoiles , que
 Dolomieu regretta que nous n'eus-
 sions pas jeté celle que nous avons
 pris plus haut , pour en prendre da-
 vantage. Nous fûmes obligés de
 prendre deux femmes avec nous pour
 porter nos richesses.

Nous revînmes à Datio Grandi.
 On y paye le péage ; mais ce qui est

extraordinaire , c'est que , même ceux qui vont à pied , donnent un demi batsch (un sou et demi de France) par personne. Le fromage de la vallée Levantin est un des meilleurs de la Suisse, il passe presque tout en Italie. Il coûte cette année , la livre de trente-cinq onces , frais , vingt - un sous , et vieux , vingt-cinq sous , ce qui est beaucoup plus cher qu'avant la révolution. Le sol se cultive dans toute cette vallée à la bêche et il est très - cher. On vend jusqu'à cinq francs la quantité qu'on peut enfermer entre deux bras ; aussi est-il de la meilleure qualité.

Les auberges sont en cette contrée très-coûteuses, et cela est naturel, parce que tout ce dont on a besoin , vient du dehors sur des mulets. Le vin rouge qui est très-aigre , se vend jusqu'à

trente - cinq sous la bouteille. Nous vînmes le soir très - mouillés à Ayrolo ; il faut que j'avertisse les minéralogistes qui vont dans cet endroit, d'avoir soin d'apporter du papier avec eux , car on n'en trouve pas à acheter dans toute la ville. C'est ici qu'on peut faire la plus riche récolte en minéraux. Ce n'est pas assez de cueillir , disait Dolomieu , il faut encore conserver. Nous fûmes donc obligés de mettre nos morceaux dans des barils emballés dans du foin , ce que nous faisons toujours ; mais nous mettions encore autour un morceau de papier lié avec une ficelle. Nous rencontrâmes là notre ami , le professeur Wiedeman , avec son beau - frère , M. Ott , avec qui j'avais voyagé en Allemagne il y a quatre ans. Ayrolo est très-joliment situé à côté du Saint-

Gothard. Lund en a fait un superbe dessin. Nous fîmes de là une excursion au Val-Canaria, qui n'est qu'à une lieue de là. Nous visitâmes les murs environnans. Il y a par-tout de belles roches, le gypse s'y trouve en grandes masses, mêlé de mica, mais pour la plus grande partie altéré par l'air. La dolomie y est très-pure. Il y a des jolies roches talkeuses micacées avec grenat, cyanit blanc en petite quantité, et hornbleude, d'un très-beau dessin, mais très-difficile à casser, calcaire mêlé du quartz, petrosilex de Saussure, qui n'est pas toujours celle des Suédois, mica verd, grenat gris, etc. Dolomieu m'avait déjà donné quelques leçons pour faire des échantillons d'une belle forme et en même tems utiles pour la science. J'en avais déjà tellement profité, que le peintre

qui m'accompagnait, étant entré dans ma chambre, après que j'eus étalé mes pierres, s'extasia beaucoup sur leur beauté. « Voyez-vous, me dit Dolomieu, votre collection fait même plaisir à ceux qui n'entendent rien en minéralogie, ce qui, j'en suis sûr, ne serait pas produit par les collections peu soignées, comme on les fait ordinairement. Il est vrai qu'il en coûte un peu plus de peine, mais les frais du transport sont les mêmes, et alors vous faites une collection qui peut-être utile et agréable-aux connaisseurs. » On mange par-tout des brocolis, espèce de choux-fleur très-commune en Italie.

Presque dans tous les villages où l'on passe, il y a au milieu des rues des fontaines avec un abreuvoir pour faire boire les chevaux. Dans tous ces

endroits, Dolomieu tirait sa tasse de cuir, en disant : « Allons il faut rendre hommage à la nyade. »

Nous fîmes l'après-dînée plus de cinq lieues dans les Ober-Alps, pour aller à Santa-Maria, où on a le Val-Canaria à droite. On passe la montagne de Piara, qui me semble avoir plus de onze cents toises d'élévation. Il y a une belle cascade, on jouit en haut d'une superbe vue; on y voit un lac qui a plus d'une lieue de circonférence. Il n'y a presque pas de bois, mais un chalet qui termine la vallée, fait naître des idées philosophiques, dont l'ame s'occupe si facilement au milieu des montagnes. C'était une vraie jouissance de voyager avec Dolomieu. Il sentait avec transport la moindre beauté de la nature. On passe le lac Lugandin, et on

vient enfin à Santa-Maria par un chemin plein de grosses pierres. Ce n'est pas un chalet, comme je l'avais cru, c'est une maison isolée construite en pierres, où un paysan avec sa famille habite toute l'année. Nous y trouvâmes du lait, mais pas de pain; nous en avons heureusement apporté avec nous. Le paysan n'avait que son lit, qu'il nous offrit avec la cordialité d'un suisse, mais il aurait été indiscret de l'accepter. Nous couchâmes pour la première fois dans le grenier, malheureusement le foin était humide.

Nous quittâmes Santa - Maria le matin, de bonne heure, pour aller à Discentis. Nous trouvâmes en bas du quartz avec du mica, et plus haut on rencontre du granit. On passe ensuite le village de Medue, qui me semble très-pauvre, à en juger par les habi-

tations. Près de là on voit de grands blocs de granit. Les couches deviennent verticales un peu vers le Sud, à gauche la roche est feuilletée, à droite on trouve du granit. La récolte n'était pas encore faite, le blé et l'orge étant encore verts. Nous fûmes obligés de faire un grand détour, après avoir passé Plata, pour venir à Discentis. On conte jusque là trois bonnes lieues, car la grande route qui mène à cette ville a été entièrement détruite par un torrent, ce qui arrive souvent en Suisse. On aperçoit de loin les murs d'un ancien cloître des bénédictins, qui servait autrefois de collège pour les environs. L'édifice ainsi que la ville ont été brûlés par les Français. Ce désastre nous fut raconté par un des bénédictins, qui était très-content de voir un Danois; et qui me complimenta

sur la bonne réception que Copenhague avait faite aux Anglais. Les Français étaient venus dans ces environs avec quinze cents hommes ; les paysans s'armèrent contre eux , et les battirent tellement , qu'ils les réduisirent à cinq cents hommes. On vit alors jusqu'à quel point peuvent aller les représailles pendant la guerre. Ensuite les Français eurent des renforts et détruisirent les Suisses totalement. Les paysans crurent qu'ils ne pouvaient rien faire de mieux que de tuer les prisonniers , et ils exécutèrent ce projet horrible contre plus d'une compagnie. C'est pour cela que le général en chef ordonna de brûler Discentis et tous les environs , où on venait de commettre cette cruauté. On visita le couvent à qui on avait donné une sauve-garde ; on

y trouva une quantité de chemises pleines de sang, alors on mit un baril de poudre sous le bâtiment, qu'on fit sauter en l'air. Il y a dix-huit moines, leur prier s'appelle prince, mais il n'est pas prince du Saint - Empire, comme plusieurs écrivains le prétendent. Ils avaient un emplacement énorme, car les étudiants y logeaient. Un des religieux, nommé Platius, me raconta qu'il avait une grande collection de minéraux, qui furent la proie des flammes. Il connaissait bien les auteurs allemands dans cette partie, et nous dit qu'il y avait plusieurs choses de lui dans la bibliothèque helvétique de Haller. On bâtit beaucoup à Discentis. Nous fîmes une petite tournée dans une vallée voisine, le Rhin y passe. Je voulais le traverser sur un petit pont formé par une planche ;

planche ; j'appelai aussitôt notre guide à mon secours, le pont n'était pas assez fort pour nous porter tous les deux. Nous tombâmes dans la rivière, qui heureusement ne se trouvait pas alors très-profonde, et nous nous mêmes ensuite à cueillir des framboises et des fraises. Nous trouvâmes la serpentine molle dont on se sert pour faire des chambranles, et une roche talkeuse entièrement altérée par l'air. Nous logeâmes dans une assez mauvaise auberge, où nous payâmes tout très-cher.

Les environs de Discentis sont très-fertiles, on y sème beaucoup de froment barbé. Depuis la Vallée Levantin, on a l'usage de sécher le blé sur des étalages formés de dix à douze morceaux de bois, sur lesquels on suspend de petites gerbes, qu'on

D

laisse exposées au soleil ; c'est une manière dont on se sert aussi en Norwège, surtout pour les pois. Nous partîmes à sept heures du matin ; il y a sept lieues jusqu'au village d'Andemat ou Urseren, ainsi qu'on appelle le pays même, qui formait jadis une république. Des montagnes de neige à droite et à gauche. Plus bas, une gorge riante, où coule le Rhin, on s'approche de plus en plus des montagnes de neige. On passe la vallée Faretsch, où l'on parle la langue romantsch, composée de mots latins, allemands et celtes, et dont il est assez difficile d'expliquer l'existence avec les idiômes environnans ce petit pays. Les villages ont deux noms, celui qui approche le plus de l'Italien est ordinairement tiré d'un saint. Les villages sont assez bien bâtis. On étend

les graines de lin sur de grandes nappes pour les sécher ; je n'ai pu savoir si on s'en sert pour faire de l'huile , ce que je soupçonne. Il n'y a rien de si difficile que de faire des observations économiques , quand on n'entend pas la langue du pays. On arrive à Andermat , après avoir passé la vallée d'Oberalp , embellie par un superbe lac.

Urseren était autrefois une des plus petites républiques qui existât , n'ayant que onze cents habitans , population , comme on voit , inférieure à celle de *San-Marino*. C'est parmi les vallées habitées, une des plus élevées ; on y voit quelquefois jusqu'à douze pieds de neige. Dans toute la république, il n'y a d'ombre, qu'un petit bois de sapin qui se trouve derrière la ville d'Urseren, et qui la ga-

rantit contre les avalanches ; aussi conserve-t-on ce petit bois avec une vénération religieuse. Nous fûmes sur le champ chez le citoyen Nager , autrefois fameux marchand de minéraux , mais qui n'avait alors que de mauvais cristaux de Feldspath et de cristal de roche, dont il demandait des prix exorbitans , surtout s'il s'y rencontrait par hasard quelque accident. Dolomieu lui-même m'assura qu'il ne voyait pas un aussi beau morceau de cyanit comme celui dont il avait fait cadeau à Paris à tous ses amis , ayant la dernière fois qu'il était venu en cet endroit acheté un tonneau entier de cette substance. On nous dit que non-seulement on ne cherchait presque plus de minéraux , mais que la moitié de ceux qui s'y connaissaient le mieux étaient morts. Les sommets du Saint-

Gothard sont depuis quelques années presque toujours couverts de neige. Aussi , dit-on , que les endroits où sont les choses les plus précieuses , comme le Titan , et autres , se trouvaient cachés sous les débris des roches. Dolomieu déterra chez un autre marchand un grand cristal d'apatit , d'une forme rare ; on ne pouvait pas nous rendre compte d'où il avait été tiré.

Le général Moncey , qui a commandé en chef l'armée d'Italie , et redonné la tranquillité au territoire de la Cisalpine , arriva le soir en cet endroit , en retournant pour quelques jours chez lui , à Besançon. Il est renommé pour sa sage conduite ; aussi est-il aimé par-tout en Suisse , ce qu'il était aisé de voir par la manière flatteuse dont il était reçu par-tout où il passait.

A un quart de lieue d'Andermat, on trouve le *trou d'Uri*. C'est un passage souterrain d'environ deux cents pieds, qu'on a pratiqué dans le granit. Il y a sept lieues jusqu'à Altorf, nous les fîmes à pied ; la route est superbe ; on trouve un paysage à faire à chaque pas. Nous arrivâmes au bout d'un quart-d'heure au Pont du Diable, qui traverse la Reuse, endroit dont j'avais entendu parler depuis ma première enfance. Cette vue est bien intéressante, mais pas autant que je l'avais imaginé ; souvent les idées que l'on se forme d'avance sur un objet qu'on va voir, nuisent à l'effet qu'il produirait, si l'on n'était pas prévenu. A côté est une belle cascade ; je crois aussi que la vue peut être plus frappante de l'autre côté. Près de là, on voit une fente qui coupe toute une montagne. Deux

petites cascades s'échappent du sommet. On rencontre des fausses couches. Par-tout sont de gros blocs de granit, mêlé avec de la stéatite, la même qui se trouve à Chamouny. Dans la Vallée et près du village Leitsehen, on voit à gauche, au fond, des glaciers immenses. On nous dit que ces montagnes s'appelaient Geisner. Le soleil frappait sur ses grandes masses blanches, et produisait l'effet le plus majestueux. Dolomieu disait que c'était les plus beaux et les plus vastes glaciers qui existent; ils doivent avoir plus de cinquante lieues d'étendue; ils vont jusqu'à Lauterbourg. On passe par Wassen. Le curé y vend des minéraux, mais nous oubliâmes de passer chez lui. A peu de distance de là est un moulin à scier des planches. Il y a aussi une cascade; le fond est tout ce

qu'on peut voir de plus beau, et rend ce paysage digne du pinceau de Ruisdael. On traverse la Reuse sur un petit pont ; on rencontre cinq à six grands hêtres. C'était pour la première fois que je voyais mes compatriotes en Suisse. Nous dinâmes à Stech, où l'hôte fut assez honnête pour nous dire qu'il avait un peu trop enflé notre compte, et qu'il voulait le réduire, chose peu ordinaire. Non loin de là, nous commençâmes à voir des montagnes secondaires, d'un calcaire gris. Adieu mes chères montagnes, disait Dolomieu, d'un air triste et d'une voix concentrée ; Dieu sait quand je vous reverrai, je regrette bien de vous quitter. Hélas ! combien n'eussé-je pas été affecté plus vivement encore, si j'eusse pu penser à le perdre sitôt. Il est toujours bon d'ignorer les évène-

mens qui nous attendent , autrement nous serions hors d'état de jouir des plaisirs fugitifs que le présent nous offre comme à regret. On passe Endwallerthal et Waldnacherthal.

En entrant à Altorf , on voit des murs très-élevés des deux côtés , qui bornent la vue ; ensuite on trouve quelques jolies habitations. Les Suisses mettent tous leurs armes sur leurs maisons. Au delà on ne voit que des murailles , tristes restes d'un incendie qui eut lieu il y a environ deux ans et demi , au mois d'Avril , et qui mit la plus grande partie de la ville en cendres , parce que la violence du vent avait rendu tous les efforts inutiles pour l'éteindre ; on commence beaucoup à rebâtir , mais l'argent manque.

Altorf était autrefois la capitale du

canton d'Uri, Schwytz, Unterwalden, Zug et Uri, font à présent un canton sous le nom de Waldstader, qui a un Regierungs-stadthalter, qui équivaut à un préfet. Nous allâmes tout de suite à Fluelen à une demi-lieue d'Altorf, où on s'embarque sur le lac de Lucerne. Le préfet Beroldingen, homme qui depuis la révolution est retourné pour servir son pays, se joignit à nous. Il avait accompagné le général Moncey, qui venait de s'embarquer. On nous montra à gauche les montagnes escarpées, où le général Lecourbe était passé, lorsqu'il fit sa retraite avec quatre mille hommes, pendant que Suvarow traversait les montagnes de l'autre côté, sans que l'un pût voir l'autre. Il avait avec lui sa cavalerie et son artillerie légère, et il franchit

des hauteurs que les habitans de la ville n'avaient jamais osé monter à pied ; il y perdit beaucoup de chevaux. Lorsque Suvarow arriva à Altorf , il s'étonna d'y trouver un lac , et de ne pouvoir se rendre directement à Lucerne, où il avait envie de mettre le feu le soir même, parce que c'était une ville démocratique : tout cela prouve les connaissances supérieures de ce général. Les soldats russes qui avaient la permission de piller par-tout où ils passaient , étaient tellement affamés , en arrivant à Altorf , qu'ils mangèrent jusqu'aux semelles de leurs souliers ; il y en avait parmi eux qui n'avaient rien pris depuis quarante-huit heures. Suvarow se retira aussitôt qu'il eût reçu la nouvelle que Zurich était repris par les Français.

 Tout le monde ne s'occupait que de

la diète , alors rassemblée à Berne. Nous fûmes à Burglen , à une demilieu d'Altorf, où naquit le célèbre défenseur de la liberté, Guillaume-Tell, et nous fûmes à six heures et demie du matin , à Fluelen , afin de nous embarquer pour Brunnen. Il fallut attendre plus de trois heures ; une grande partie des matelots étaient partis pour Lucerne, et les autres ne voulurent pas nous suivre sans avoir entendu la messe , car on est très-religieux dans ce pays. Il y a trois lieues de traverse ; le lac est quelquefois assez dangereux , car il y a beaucoup de *risées* qui nous assaillirent plusieurs fois. On voit à peu de distance d'Altorf, le plateau de Tell. C'est un petit temple d'où Tell repoussa le bateau du bailli ; on y faisait autrefois une cérémonie tous les ans. Brunnen est

un petit village remarquable , par la première confédération qui s'y fit en 1308. Nous nous rendîmes tout de suite à pied à Schwytz; il n'y a qu'un sentier de trois quarts de lieue qui traverse des prairies riantes , parsemées d'arbres fruitiers , surtout de superbes noyers. On y fait beaucoup de cidre. La ville de Schwytz est située sur une terrasse , les maisons dispersées , ce qui donne à la ville une grande étendue. On y conte quatre mille ames. L'église est neuve et jolie. On y fait de très-beau stuc , qu'on sait parfaitement bien appliquer sur du bois.

Le fils de Hedlinger qui possède la fameuse collection de médailles et d'empreintes de son père , n'était pas là pour le moment , il était allé en Allemagne , on l'attendait tous les

jours. Ce canton est renommé pour avoir les plus belles vaches. Elles étaient alors dans les montagnes. Notre hôte nous raconta qu'il en avait vingt-six ; on les trait trois fois par jour , il en avait eu une qui lui rendait plus de vingt-cinq pintes d'excellent lait par jour. Elles coûtent ici , selon leur qualité , depuis quinze jusqu'à vingt-cinq louis la pièce, les taureaux la moitié. On en exporte par année trois à quatre mille , principalement pour l'Italie. Nous nous égarâmes un peu , et nous trouvâmes dans un mur un calcaire verd, plein de coquillages. Nous n'allâmes pas à Notre-Dame-des-Hermites , jadis la Lorette de la Suisse, car on y a tout ruiné. Nous continuâmes notre route pour Lucerne. On passe un charmant lac, avec une île au milieu, je demandai

à un paysan, qui s'embarquait, comment s'appelaient le lac et l'île ; il me répondit avec un air fier : c'est le Lanersee , et l'île , qui est à moi , s'appelle Schwaneau. Jusqu'à Arth, cinq lieues , on trouve en chemin beaucoup d'arbres fruitiers. Arth est une assez jolie petite ville , avec une belle église située près du lac du Zug. Par-tout sur les cimetières on trouve des tombeaux décorés avec des crucifix de fer-blanc , ornés d'inscriptions. Il y a aussi quantité de pierres creuses où s'amasse l'eau du ciel , et l'on s'en sert pour arroser en passant les dépouilles de ceux qu'on a chéris. On met aussi sur les tombeaux de petits œillets, dont la verdure toujours fraîche, fait naître des idées riantes , malgré la tristesse qu'inspire la vue du séjour, où viennent se confondre

pour jamais les plus hautes lumières avec la simplicité champêtre. J'ai remarqué aussi qu'on y éparpille les fruits rouges du sorbier. Je laisse aux antiquaires à trouver la dérivation de cet usage, qui tient peut-être à des tems très-reculés, mais qui sûrement doit son origine au sentiment.

Nous eûmes une superbe matinée. Nous suivîmes les bords du lac de Zug. En cet endroit la nature se présente dans toute sa beauté. Le soleil frappait de ses rayons la ville d'Arth, qui est située de l'autre côté du lac. On rencontre souvent de grandes masses de cailloux roulés; dont l'intérieur est de Pudingg, mais presque par-tout composé de matière secondaire. On passe devant un petit temple érigé à l'endroit où Geisler a été tué par Tell en 1638. On a joint à
une

une inscription de mauvaises peintures, représentant ses plus mémorables actions. Plusieurs voyageurs ont comme à l'ordinaire enrichi les murailles de leurs noms et de leurs sentences. Je ne jugeai pas à propos de joindre mon nom aux leurs, me souciant peu de cette fragile célébrité.

Nous passâmes par Meth, où nous descendîmes de nos mulets pour jouir d'une superbe vue qu'offre le cimetière qui donne sur le lac. Nous traversâmes des bois presque entièrement composés de noyers, qui sont en général si communs dans ces contrées, qu'on n'offre pas même dans les auberges leurs fruits aux voyageurs; on rencontre aussi beaucoup de marronniers et d'autres arbres à fruits. La terre est moins bonne à mesure qu'on s'approche de Lucerne, elle devient

E

sablonneuse. On y cultive aussi beaucoup de pommes-de-terre, mais d'une manière bien différente que par-tout ailleurs, on ne les plante pas en sillons, mais en rond, laissant un intervalle égal entre chaque surface circulaire, couverte de ce fruit. Ensuite, lorsque les pommes-de-terre commencent à pousser, et qu'on les a nettoyées, on prend le dessus de la terre de chaque intervalle pour en couvrir la plantation, qu'on prétend par là donner une récolte plus abondante, que par la culture ordinaire. On commence dans les environs de Lucerne à voir beaucoup des changemens dans les costumes des femmes. Leurs cheveux descendent par derrière, partagés en trois tresses égales; elles portent un petit chapeau plat sur la tête et des jupons très-courts,

avec des corsets rouges, sans manches; leur beau linge blanc relève avantageusement la fraîcheur de leur teint, et s'harmonise avec leur jolie figure virginale. La ville de Lucerne est agréablement située; elle est divisée en plusieurs parties par le Reuse qu'on traverse sur trois différens ponts, dont le plus grand est près de l'église cathédrale, il est couvert, et on y a peint alternativement des sujets tirés de l'histoire de la Suisse et de la Bible. On jouit à chaque intervalle d'un paysage charmant et de la vue du lac. Il y a un autre pont, où il se trouve une tête de mort à chaque tableau. On dit que l'artiste se pendit après avoir exécuté son ouvrage; il y a plusieurs de ces compositions assez bien faites. Le Mont Pilat et le Mont Riggi, avec leur cîme couverte de neige,

couronnent majestueusement l'horizon.

Nous allâmes à trois heures après-dîner chez le général Pfyffer, qui a fait en mastic un bas-relief représentant les petits cantons et les montagnes environnantes, sur une assez grande échelle. Le tout est composé de différens morceaux détachés; tous les sommets sont composés de l'espèce de pierre qui se trouve sur les lieux, ayant lui-même tout vu et tout mesuré exactement. Ce modèle comprend plus de soixante lieues en quarré. Le plan contient plus de deux lieues de long sur neuf et demie de large. D'après son plan, qui est d'un travail immense, il résulte que les plus grandes hauteurs des montagnes vont de l'Ouest à l'Est. Pfyffer compte quatre étages de montagnes dont les

sommets se correspondent. Il a fait en particulier le **Mont Pilat**, d'après une plus grande échelle. On ne peut pas avoir une idée de la complaisance et de la politesse avec laquelle ce vieillard de soixante-treize ans montre cet ouvrage intéressant. Il avait déjà un certain âge, lorsqu'il se livra tout-à-fait à l'étude des mathématiques. Dolomieu retourna chez lui une seconde fois, pour revoir son plan, et il me sembla qu'il était d'avis que c'était une acquisition digne d'être faite un jour par la nation française, d'autant plus que cet ouvrage passe pour avoir été de quelque utilité dans la dernière campagne de Suisse.

Nous fûmes chez le préfet, le cit. Kheller, homme très-complaisant, et qui se conduit avec la plus grande sagesse. Il fut avec nous à l'hôtel-de-

ville, où l'on garde soigneusement des ossemens d'une grandeur extraordinaire, qu'on dit être d'un géant, dont la figure est représentée sur toutes les murailles. C'est dommage que ces os ressemblent parfaitement à ceux d'une espèce de baleine, car ils sont même spongieux. Il ne faut pas être grand zoologiste, pour voir qu'ils sont d'un corps marin. On voit au même endroit, dans une chambre, un tableau d'histoire d'un certain peintre, Wirtz, du canton Unterwalden, qui montre un homme de talent. Il était aveugle à l'affaire de Stantz; et il était tellement enthousiasmé pour la liberté, qu'il se fit conduire sur le champ de bataille, pour y mourir. Nous fûmes le matin suivant avec le préfet, sur les bords des petites rivières d'Emmes, pour chercher

le voriolit , sur lequel Saussure a fait un chapitre. Nous cassâmes quantité de pierres , sans en trouver la moindre trace. C'est pour la première fois , disait Dolomieu , que Saussure m'a trompé , car je ne puis ordinairement que confirmer ce qu'il rapporte. Il se pouvait que Saussure n'eût jamais été dans cet endroit, et qu'on lui eût apporté les pierres qu'il n'a décrites et qu'on lui avait données pour être de ces environs. Cette rivière charie de l'or qu'on cherchait autrefois; mais les gens qui s'occupaient de ce travail sont morts. On nous montra des louis faits avec cet or. La ville est grande , mais très-peu peuplée : on n'y compte que trois mille ames Nous déjeûnâmes chez le préfet, qui nous fit voir des plâtres du sculpteur Christ , qui habite ordinairement cette ville , il a sé-

journalé quelque tems en Italie. Nous vîmes une école de dessin qui est dirigée par le professeur Schmit, qui n'y était pas non plus pour le moment. Il m'a semblé surtout très-habile dans l'architecture, dans laquelle il doit avoir gagné plusieurs prix en Allemagne. J'entrai dans une église, parce que c'était dimanche, et j'y trouvai comme à l'ordinaire les têtes de morts dans une petite chapelle; mais ce qui me surprit, ce fut de voir que chaque tête de mort était accompagnée du nom de celui à qui elle avait appartenu. Rien n'est beau comme les environs de Lucerne, des allées partout, on y trouve comme dans plusieurs endroits en Suisse, des planches situées de manière que les femmes, qui portent au marché leurs denrées sur leurs têtes, peuvent y déposer leurs

corbeilles et se reposer elles-mêmes dessous. Ces endroits sont aussi très-souvent les rendez-vous des jeunes personnes qui s'y entretiennent et leurs amours. En général, cela offre une grande commodité pour les voyageurs. Nous nous embarquâmes avec le préfet, pour traverser une partie du grand lac appelé Winckersee, pour aller à Stantz. Nous vîmes de loin un joli petit hermitage et Stantz-Stad, qui sert de port à la ville du même nom. A droite est le Mont Pilat, dont le Mont Lapper est la continuation, tout y est calcaire. Près de là, on voit l'église où les Français débarquèrent quand ils allèrent à Stantz. A gauche, le mont Riggi, qui est composé de Pudinggstoön; du même côté, il y a eu il y a quatre ans un grand éboulement, qui semble

avoir été produit par quatre sources qui parurent lors de ce bouleversement. Non loin de là, le village de Weggois, qui fournit les légumes nécessaires à Lucerne. Nous débarquâmes à Heugischwell, dont la tour s'élève au dessus des arbres qui embellissent le pied du Mont Pilat.

La nature a formé dans le flanc de la montagne plusieurs cavités, dont on se sert pour faire des caves, qui sont naturellement d'une fraîcheur extraordinaire; nous devions voir les ruines de Stantz, mais il était trop tard. Nous passâmes dans une autre partie du grand lac, qu'on appelle Oberwalden, pour venir à Alpennacht, d'où nous allâmes à Sarnen, qui est très-joliment situé. C'est la capitale d'Oberwalden, qui faisait une partie d'Unterwalden. On voit

presque par-tout en Suisse des maisons de tirage, c'est-à-dire, des endroits où l'on s'exerce à tirer au fusil, mais celle-ci est plus grande que les autres. Presque tous les jeunes gens jouent d'un instrument. Le matin à quatre heures, on nous donna une sérénade. Nous quittâmes Sarnen de bon matin, car il fallait visiter à une lieue de là l'église de Saxlen, renommée par six grandes colonnes d'un marbre noirâtre, mêlé de veines blanches. Derrière l'église est une chapelle où est enterré *Den Heclige Claus*, c'est une espèce de saint qui s'appelait Nicolaus Flué, lequel, en 1481, avait beaucoup contribué à l'unité des petits cantons, et de qui on rapporte beaucoup de miracles. Sous son cercueil est un trou où repose sa femme. Rien ne m'a autant étonné que d'y

voir des gens qui y faisaient leur prière. On célébrait ce jour là la fête de St.-Mathieu. On trouve dans l'église des peintures qui ont rapport au saint qui y est enterré. Les femmes portent par-tout une grande épingle qui attache leurs cheveux par derrière; on juge de leur richesse d'après la valeur de cette épingle. Nous fîmes le tour du lac de Lungeren et dinâmes dans un village du même nom. Nous traversâmes de superbes bois de sapin , et passâmes les montagnes de Breunnich pour venir à Meyringen , il y a jusque-là sept lieues. Cette ville est la capitale d'Ober-Hasle. Les habitans prétendent tirer leur origine des Suédois qui vinrent, il y a quatre cents ans, habiter ces contrées incultes ; ils disent qu'une partie se retirèrent à Freuchtigen, quand

la population fut trop grande. J'ai trouvé là une chanson allemande sur ce sujet, mais qui était pleine d'absurdités; je voulais me la procurer, mais on refusa de me la vendre. Je trouvai une chose dans le costume des femmes, qui approche beaucoup de l'usage des paysannes suédoises, c'est-à-dire, qu'elles portent comme elles sur la tête un mouchoir de couleur, noué de la même manière qu'elles. Les brebis de ces contrées sont assez bonnes, pèsent, livre de seize onces, depuis quarante jusqu'à soixante-dix livres, et coûtent depuis douze francs jusqu'à un louis.

Nous prîmes le matin un guide pour aller aux glaciers de Grindelwald, il y a six lieues à faire dans une route qui n'est pas des meilleures. Nous vîmes la cascade de Reichenbach, qui

est très-belle ; mais nous n'en jouîmes pas autant que nous aurions souhaité , car il pleuvait à verse. A la moitié de la route , nous arrivâmes au chalet de Schwartzwald , où nous déjeûnâmes. On nous donna d'excellente crème , qu'on appelle ici *nucle*. Les jeunes gens s'occupent les longues soirées d'hiver à faire des cuillères et d'autres petits ouvrages en bois de sapin , cela est si joliment travaillé , que nous achetâmes plusieurs objets. En sortant des chalets , le tems se mit à la neige , et il gela même un peu , ce qui rendit la descente de la montagne du Scheideck extrêmement difficile , et nous tombions à chaque pas ; ce fut une des journées les plus désagréables que nous passâmes. Nous nous approchâmes des glaciers , les autres n'a-

vaient pas le courage d'y aller ; mais Dolomieu , qui malheureusement ne craignait pas assez la fatigue , m'engagea à le suivre , pour en approcher , mais nous ne pûmes pas tout-à-fait y parvenir , car dans les montagnes ce qui paraît très - près est souvent très - éloigné. La grande cascade de Grindelwald est belle , elle tombe entre deux montagnes calcaires. On nous assura qu'en haut on trouvait du granit ; la petite n'est pas aussi belle. De l'auberge , on jouit parfaitement bien de la superbe vue de ces cascades. Nous prîmes le matin la route de Thun , la pluie continua. On rencontre dans les villages des enfans qui demandent l'aumône , en présentant sur des assiettes des pyrites , avec plusieurs espèces de fruits. Il y a cinq lieues jusqu'à Interlachen. Nous de-

vions faire une excursion sur les côtes pour voir Lauterbrunnen et la cascade de Staubach ; mais nous n'y allâmes pas, car on ne jouit de rien par un aussi mauvais tems. Dolomieu disait, comme il arriva vraiment après : qu'il était sûr que tout le monde nous blâmerait d'avoir manqué la plus belle chose qui fût en Suisse ; c'est ainsi qu'on parle toujours de ce qu'on n'a pas vu ; c'est pour cela, disait-il, qu'il faut toujours voir ce qui jouit d'une certaine célébrité. Interlachen est une jolie petite ville. J'appris trop tard, qu'il y demeurait un des plus habiles dessinateurs en figure, qui fût en Suisse, il s'appelle König; il travaille pour le moment à un ouvrage sur les costumes, qu'on grave dans la manière du crayon. On dit que cela est ce qui a paru de mieux
en

en ce genre, je n'ai pas pu parvenir à en voir des épreuves. Non loin de là, on peut s'embarquer sur le lac, pour aller à Thun, mais nous suivîmes un sentier détourné à travers les montagnes, qui quelquefois est pénible à passer, même pour les mulets. Il était nuit quand nous arrivâmes à Thun, qui est un peu fortifié, et nous quittâmes cet endroit le matin pour aller à Berne; il y a jusque-là six lieues de très-bonne route, toujours sur la chaussée. On commence à apercevoir l'heureuse influence que la ci-devant société d'agriculture de Berne a eu sur la culture de ces contrées. On a pratiqué, par-tout sur un des côtés des fermes, des élévations en terre, de manière qu'on peut conduire les voitures jusqu'au grenier. Nous trouvâmes devant chaque maison une machine pour

F

nettoyer le blé. Les toîts me parurent un peu trop élevés. On laboure ordinairement avec trois chevaux , et après chaque charrue vont des femmes et des enfans pour briser les mottes avant qu'on y sème le seigle. Tous les terrains sont renfermés par de petites clôtures, presque par-tout en épines blanches; mais elles ne sont pas aussi bien entretenues que chez nous, car on ne les coupe qu'à moitié, au lieu qu'il faut le faire aussi près de la terre que possible, si on veut les rendre impénétrables aux bestiaux. On sème beaucoup de trèfle, qu'on coupe encore verd pour les vaches, qui sont dans les étables.

Les fumiers sont aussi mieux tenus qu'à l'ordinaire; on passe des allées avant d'entrer à Berne, où on est obligé de montrer son passeport, chose peu

ordinaire en Suisse. Les arcades qu'on trouve devant toutes les maisons m'étonnèrent beaucoup ; on les appelle *laube*. Elles contribuent à rendre la ville obscure , ainsi que le grès grisâtre dont les maisons sont bâties. Nous logeâmes à l'Abbaye des Maréchaux ; on appelle ainsi les différens endroits où se rassemblent les corps de métiers. Dolomieu fut le soir au spectacle , on donnait par hasard une pièce dont le principal personnage sortait de prison. Tout le monde tourna les yeux sur Dolomieu , avec des applaudissemens.

Nous fûmes à la grande bibliothèque , car elle était justement ouverte ce jour là. Elle est assez bien arrangée , et surtout riche dans l'histoire du pays. Je fus chez Ritter , peintre en paysage , qui fait des gra-

vures coloriées dans le genre d'Aberly, mais pas aussi bien que lui. Il n'avait presque pas de dessins chez lui, car il fait ordinairement ses études à l'huile d'après nature. Il fait très-bien les cascades et les montagnes; mais je trouve qu'il ne distingue pas assez les fonds des devant; sa cascade de Reichenbach est un de ses plus jolis ouvrages. J'en ai vu le dessin; il y a des feuilles de lui qui montent jusqu'à quatre louis. Je vis chez lui un petit dessin de Freudenberger qui a beaucoup gravé. Il est très-habile dans les scènes domestiques; il était si dangereusement malade, que je ne pus pas le voir. Je trouvai là le fils du célèbre Graff de Dresde; il est peintre de paysage, c'est un élève de Zing. Schimper passe pour le plus riche marchand en dessins et en gravures; mais je ne

trouvai pas grand chose chez lui. Le vieux Dunker , l'auteur de Marguerite , reine de Navarre, vit encore. Il était autrefois renommé pour ses dessins et ses eaux fortes; mais les ouvrages qui sont sortis de sa main , dans les dernières années , ne sont pas dignes de lui. Il existe seize gravures coloriées de Freudenberger , qui sont toutes très-bien faites. Il y a un paysagiste nommé Woltmar , qui fait d'assez jolies choses en gouaches. Rien ne me fit plus de peine que de voir une quantité de dessins coloriés , toujours faits après des gravures frivoles , par un certain Dinkel , et dont les chairs étaient parfaitement bien ; comme aimant les arts, il ne me convenait pas d'en acheter. Je trouvai enfin de lui deux costumes suisses très-joliment faits d'après nature. Lafond fait

de jolies aquarelles. Nous dinâmes chez le Cⁿ. Verninac, ambassadeur de France. J'y trouvai le peintre de paysage Castellan, comme second secrétaire de légation.

Nous fîmes une visite chez Usteri, qui, pour le moment, est président. Il doit avoir une superbe bibliothèque dans l'histoire naturelle. C'était lui qui était autrefois l'éditeur du journal de botanique avec Rœmer.

Nous fîmes le matin suivant, chez Wisar, qui est le plus fameux marchand de minéraux en Suisse. Dolomieu disait qu'il était autrefois plus riche en productions de ce pays qu'à présent. J'achetai chez lui une quinzaine de morceaux, entr'autres un superbe crystal de cyanit et un grand crystal de roche couvert de titan. Dolomieu acheta plusieurs cris-

taux détachés de Rajonant en gouttière , de Saussure ; il n'était pas sûr si ce n'était pas la même chose que le Pictet de Delamétrie. Nous ne pûmes pas trouver le flusSPATH rose en octaèdre. Nous vîmes le cabinet minéralogique du pasteur Wittenbach , homme très-instruit et très-aimable , qui a beaucoup de choses , mais pas toujours de la première beauté. Il avait une superbe pièce savoir : un Læmmergeyer blanc , ce qui est très-rare. Il croyait que c'était la femelle qui avait cette couleur de plumage , et qu'on n'attrapait pas aussi souvent que les mâles qui s'approchent plus des habitations. Le pasteur Sprüngli , qui avait la plus complète collection en oiseaux Suisses , qu'on ait jamais connue , vient de mourir.

Mr. d'Eymar nous quitta pour

retourner à Genève. Je m'attache de plus en plus à cet excellent homme, disait Dolomieu, plus on le connaît, plus on l'aime; cela est vrai, car il réunit toutes les qualités aimables. Il a beaucoup de connaissances dans la littérature, et aime beaucoup la musique, et il a fait un petit ouvrage sur Viotti, qui a été très-goûté dans le monde littéraire: c'est lui qui proposa à l'assemblée constituante d'ériger un monument à J. J. Rousseau.

Nous allâmes chez Rieten, marchand de minéraux, qui nous sembla très-instruit. Nous y trouvâmes le professeur Struve, de Lausanne, qui est connu par ces ouvrages minéralogiques, et qui possède de belles connaissances en chimie, c'est un élève de Werner; il va publier incessamment un extrait d'une minéra-

logie , auquel il travaille. Dolomieu était un peu triste dans cette ville , car il y a quatorze à quinze ans qu'il y perdit son père , avec qui il voyageait.

Je fus le matin hors de la porte , chez le capitaine Sinner , grand amateur de tableaux. J'ai vu chez lui deux charmans petits tableaux d'Aberly , d'un ton très-harmonieux ; ses productions à l'huile sont assez rares. Il avait acheté du célèbre cabinet de Lenoir , à Paris , la cruche cassée de Greuze , qui est un de ses plus fameux tableaux , et la partie de plaisir de Weenix , un des plus beaux tableaux de ce maître , et gravé par Launay ; ils sont surtout remarquables par les figures , car ce maître ne faisait ordinairement que des animaux. Il avait aussi un beau Berghem et un Adrian

Vander-Velde. Un joli paysage de Ritter ornait aussi sa collection, ainsi que deux beaux dessins de Fren- denberger, dont l'un, qui est le plus beau, représente un joueur de violon de village, et l'autre une moisson; ils ont été payés jusqu'à cent louis.

Il y a aussi un peintre de portrait, Grioch, dont les têtes surtout ont beaucoup de grâce; je ne pus parvenir à le voir. Il y a un sculpteur nommé Sonnenschein, qui est très-habile; il fait de jolies choses en terre cuite, il peint même assez bien. Je vis chez lui un tableau d'histoire; je grondai un peu sa fille, qui emploie son talent à faire des dessins coloriés d'après les gravures de Shakespear. Usteri nous donna un grand thé où était tout le corps diplomatique, rassemblé pour le moment

à Berne. J'étais à côté d'une table de jeu, un homme me parla Danois, ce qui me surprit agréablement. Il me dit que son nom était Reverdil, et qu'il avait été plusieurs années secrétaire chez le roi de Dannemarck, et qu'il était à présent à Berne comme député d'une des petites villes.

Le fils du célèbre Gesner est aussi libraire à Berne. Il a parù chez lui une correspondance de son père sur les arts, surtout avec son frère, peintre en animaux, qui pour le moment est en Angleterre. La société d'agriculture n'est plus en activité; je voulais avoir un exemplaire de ses ouvrages, qui sont imprimés en français et en allemand; mais on ne peut pas les trouver complets, à moins qu'on ne veuille les prendre dans les deux langues. Je trouvai le soir, chez

un marchand d'estampes, Lamyx, différentes esquisses coloriées de Biederman, qui sont d'une grande beauté. Il a été obligé de quitter Berne dans la révolution, et demeure à Wintherthur; il a beaucoup gravé. J'y trouvai un petit dessin de Freudenberger, et il me procura un assez joli paysage de Gesner, gouache et aquarelle. Ils sont très-rares, car la famille les achète pour les faire graver, et en faire suite à ses eaux fortes. On me raconta que le célèbre peintre de paysage, Hess, à Zurich, est mort. C'était un boucher qui avait son livre de croquis avec lui, quand il allait acheter du bétail.

Nous partîmes le matin pour Bienne, il y a quatre lieues et demie. On passe par Frienungsburg, une de ces terres qui était autrefois un des

baillages affectés à la noblesse de Berne, et dont les individus jouissaient quelques années, selon leur âge. Bienne n'est qu'une petite ville de deux mille quatre cents âmes, agréablement située. Nous fûmes chez le peintre Hartman, qui fait très-bien le paysage; mais il vend ses ouvrages à si bon compte, qu'on ne trouve rien chez lui.

Bienne est près du lac du même nom. Nous nous y embarquâmes le matin pour aller à Saint-Pierre: le lac a trois lieues de long, et de largeur depuis un quart de lieue jusqu'à une lieue et demi; on ne pouvait pas faire une navigation plus agréable. L'eau était tranquille et l'air semblait immobile, nous ne parlâmes que de Rousseau. Du milieu du lac, on voit la chaîne du Mont-Jura; la côte

est couverte de vignes; la récolte n'était pas trop bonne cette année. Nos matelots mirent pied à terre près d'un petit village, d'où ils nous apportèrent des raisins. La petite île de St.-Pierre a une lieue de circonférence, et elle était presque par-tout plantée de vignes, qui promettaient cette année la plus riche récolte. L'île appartient à un hôpital à Berne; il y a trois cent cinquante ouvriers qui y travaillent. On appelle Manswerk, l'espace qu'ils ont à travailler, c'est-à-dire, chacun environ cinq mille pieds. Ils reçoivent en payement la moitié de la récolte; mais ils sont obligés de fournir tout ce qui est nécessaire pour la culture des vignes.

On trouve de superbes arbres, et surtout de vieux chênes, dont le plus gros est sur le point de mourir

de vieillesse. La promenade en bas du lac est délicieuse; en général tout y est si agréable, qu'on ne s'étonne pas que Jean-Jacques, l'écrivain le plus sentimental du siècle, ait voulu y passer quelques mois. Il demeurait dans une petite chambre dans la maison de l'inspecteur, qui est toute pleine d'inscriptions. J'y trouvai de jolis vers de deux de mes compatriotes, du chambellan Schubart, et de notre célèbre poète Baggesen. On montre un petit trou par où Rousseau descendait dans la cave, aussitôt que quelqu'un venait pour interrompre la solitude dont il voulait jouir. Les jeunes gens des environs se rassemblent là tous les dimanches pour danser. Tout près, on voit la petite île où Rousseau nourrissait ses lapins; je crois qu'il y en a encore. Nous débarquâmes à Erlach, et

fîmes le long du lac la route de Neufchâtel, la beauté de la ville nous surprit en entrant. Il y a de superbes bâtimens, surtout la maison de ville ; elle est bâtie avec le montant d'un legs d'un homme de ce pays, mort dans l'étranger. L'architecture n'est pas des plus régulières. La maison des orphelins est aussi très-belle. Nous demandâmes tout de suite chez un libraire si personne ne s'occupait d'histoire naturelle ; on nous adressa à un professeur qu'on disait avoir l'inspection d'un cabinet appartenant à la ville. Nous allâmes chez lui ; Dolomieu lui fit un compliment comme à un confrère ; mais cet homme lui répondit presque avec un commentaire d'Homère, et il nous apprit qu'il était philologue, que le hasard l'avait fait inspecteur de cette collection ;
qu'un

qu'un général de ses parens, qui était passé dans l'Inde, avait donné à la ville. Le cabinet n'est pas de grande valeur. Le professeur nous fit savoir que le célèbre minéralogiste allemand *Buch* était dans cette ville. Nous fûmes chez lui, et il vint voir avec nous les environs. Nous sortîmes du côté de Valengien, où nous trouvâmes deux couches toutes pleines de strombits, et au dessous une troisième où ils sont plus dispersés : on trouve une brèche calcaire. Le pays est calcaire, secondaire, on rencontre pourtant beaucoup de blocs primitifs, ils sont en grande abondance surtout à la hauteur de huit cents pieds. Il y en a un qui a jusqu'à quarante - cinq pieds. Valengien ne contient qu'une dizaine de maisons; mais il y a cinq à six mille individus qui habitent les

G

environs et qui se mettent au nombre des bourgeois. On rencontre trois couches jaunâtres ferrugineuses. Sur les deux premières on trouve de la marne. Buch nous montra des morceaux où il croit avoir trouvé le pictit. Il travaille à un ouvrage, qui contiendra toutes ses observations sur la géognosie de la Silésie.

Il y a beaucoup de gens riches à Neufchâtel, mais on n'aime pas trop ni les sciences, ni les arts ; on ne sait pas même en jouir, car on regarde comme luxe ce qui est par-tout ailleurs de nécessité. Par exemple, un homme qui possède quelques millions, ne peut avoir ni cheval de selle, ni carrosse ; quand sa femme veut aller à sa campagne, quelquefois éloignée de deux à trois lieues, il faut qu'elle aille à pied ; on ne peut non plus inviter

ses amis quelques jours d'avance à dîner; car tout cela aurait l'air d'affectation, et les autres s'en moqueraient. On raconte d'un des plus riches banquiers de l'endroit, qu'il est très-content quand il peut dormir en voyage pendant l'heure du dîner, car alors il dit : je viens d'épargner 3 liv. En récompense on fait beaucoup de bien à ses amis et aux pauvres.

Buch nous accompagna dans le Val - Travers. Nous n'eûmes pas de tems de passer à Chaux-de-Fond, où on travaille les différentes parties des montres. Jusqu'à Val-Travers il y a quatre lieues. Près de *la Tourne* sont des couches calcaires ouvertes, qui montrent de grandes chûtes accidentelles; on rencontre des couches circulaires, et toute la gorge de la vallée est formée de débris. Près de Brot, est

le *Creux du Banc* qui a des couches calcaires perpendiculaires, dont quelques-unes sont noires; elles sont toutes minces en haut; cette montagne a 2,800 pieds au dessus du lac; et elle est en même tems une des plus hautes du pays; elle a 1,514 pieds d'élévation. La *Closete* a une coupure de deux cents pieds; près de là, est un endroit tout plein de granit en blocs. Les couches calcaires alternent avec celles de marne. Montie est le premier village où Rousseau a séjourné longtemps. A Novech, il y a de jolies couches calcaires courbées; il y a une source dont l'eau sert à une fabrique de clous. Dans un de ces villages, demeure un horloger qui s'appelle l'Horloger de l'empereur de la Chine; c'est un de ceux qui ont été en Chine avec lord Macartney, son com-

pagnon , qui y est resté ; doit être très à son aise ; il envoie de tems en tems de l'argent à ses parens. On voyage beaucoup dans ces environs , et il revient de tems en tems des personnes avec de grandes richesses. On nous raconta que dernièrement on a vu revenir un homme de Surinam , qu'on avait cru mort depuis plusieurs années. Il a apporté avec lui une trentaine de mille livres sterlings , et il doit encore en recevoir autant ; il s'est établi dans les montagnes , où il achète de grandes possessions , fait construire des maisons , et entreprend des jardins anglais , qui , à cause de la rigueur du climat , ne peuvent pas trop bien réussir. On trouve à *la Comte*, près du village de Travers, une mine d'asphalte qu'on exploite depuis plus de quatre-vingts ans ; on en tire

trois pintes par jour , qui se vendent 12 batsch, la plus fine vaut trois livres. L'homme qui les a à ferme paie douze francs par année. On est par-tout occupé à faire des dentelles. Nous parlâmes à Traver avec le fils du curé , que les écrits de Rousseau ont rendu si célèbre. On passe pour aller à Yverdon la montagne de Grandson d'où on jouit d'une superbe vue sur le lac de Genève , et sur toute la chaîne des Alpes. Nous couchâmes à Yverdon. Nous nous rendîmes à Bex , par Vevey. Nous rencontrâmes en route dans une auberge , le fils du célèbre Watt , inventeur de la pompe à feu , qui s'occupe beaucoup de minéralogie. Le gouvernement français , qui croit que des nations peuvent bien se faire la guerre , sans que les sciences y prennent part , lui a

donné un passe-port pour se rendre à Paris. Il nous parut très-instruit , et Dolomieu qui a connu en Italie son frère , un des meilleurs chymistes d'Angleterre, lui offrit, comme à son ordinaire , ses services , s'il le voyait à Paris. Nous vîmes le professeur Baggesen , à qui l'on doit un voyage sentimental et d'excellentes poésies Danoises. A Bex , nous nous informâmes sur le champ de Mr. Grüner , un de ceux qui ont l'inspection générale des mines en Suisse. Nous trouvâmes en lui un des élèves de Werner , qui a le plus vécu avec lui , et avec qui Dolomieu discuta beaucoup sur différentes matières de minéralogie , d'une manière qu'il disait très-satisfaisante pour lui. Le colonel Wild qui a l'inspection particulière des salines , était là ; c'est lui qui en 1788

a fait imprimer une description des montagnes salcifères du canton Aigle , avec une carte topographique : cette description a eu du succès. Nous fûmes le lendemain matin avec Grüner aux salines , les galeries sont les plus belles qui existent ; les maisons de graduations sont toutes neuves. Le gouvernement en tire un profit assez considérable. Nous prîmes beaucoup de morceaux de la muriacit , substance nouvellement analysée par Vauquelin. Grüner dit qu'il l'a trouvée cristallisée dans les montagnes de Saltzburg , et qu'il en voulait envoyer un crystal au professeur Haüy , pour enrichir sa collection unique dans son genre. On y trouve aussi le soufre , mais jamais cristallisé. Grüner fit une tournée avec nous à Genève , par l'autre côté

du lac dans l'ancienne Savoye. Dolomieu entreprit cette course pour voir si la route ne présentait pas de difficultés. A présent les Français n'auront plus besoin du pays de Vaux pour toujours être maîtres de l'entrée de l'Italie par le Simplon. Nous visitâmes la carrière de Saint-Trefond, qui est d'un marbre brèche, d'une roche isolée, on y travaille beaucoup. Nous vîmes une tour carrée, qu'on dit bâtie par la vingt-deuxième légion de César. Nous couchâmes à Meillerie, si connue par la nouvelle Héloïse. Nous y cherchâmes vainement les traces de l'amour de St.-Preux pour sa savante écolière; mais nous ne vîmes que des roches calcaires absolument nues et n'offrant rien à l'imagination du peintre ni du poète. Les roches qui sont tout près sont d'un

calcaire grisâtre, d'un grain très-fin ; on en fait de la chaux pour tous les environs du lac ; la route ne souffre pas de grandes difficultés, la partie vers Genève est déjà faite. La vue est plus belle de ce côté du lac que de l'autre. On passe par Evin. Quels superbes bois de marronniers ! On faisait alors la récolte de leurs fruits, qu'on met en tas pour les sécher un peu, car on peut alors plus facilement en ôter le suc. Il y a beaucoup de tilleuls, de l'écorce desquels on fait des cordes.

Nous arrivâmes enfin à l'ancien couvent de Ripaille, dont la guerre a ruiné tout ce que l'art avait imaginé ; mais la nature est restée. Rien n'est plus beau que sa situation près du lac. Nous demandâmes à une femme assez bien mise, l'endroit du château

où l'on jouissait de la belle vue ; elle nous répondit avec beaucoup de naïveté , qu'elle ignorait les curiosités de ce château. Le préfet avait quitté Genève pour quelques jours ; il était allé visiter le monument qu'on érige d'après sa proposition au citoyen Escher , qui vient de périr aux glaciers de Chamouny ; il sera orné d'une très-jolie inscription qu'il a composée. Nous ne restâmes dans cette ville que dix à douze jours , ce qui n'est pas assez pour ceux qui aiment l'histoire naturelle et les beaux-arts , qu'on y cultive avec tant d'ardeur. La saison était trop avancée pour que je pusse visiter la vallée de Chamouny ; la neige était déjà très-haute dans les montagnes , et nous étions au cinq octobre. Nous renvoyâmes notre guide , Jacques Balma , à qui Dolo-

mieu avait dit de lui envoyer une collection des roches de Chamouny , pour les lui étiqueter , l'assurant qu'il serait alors en état avec cette indication d'arranger des collections qu'il pourrait vendre aux voyageurs. C'est dommage que cet excellent projet n'ait puse réaliser. Jacquesme raconta qu'on se servait chez lui des feuilles d'orties pour engraisser les poules , et qu'on est obligé d'employer une singulière méthode pour faire dégeler la terre , attendu qu'on n'a que très-peu de tems pour la culture. On couvre la terre labourée dans l'automne avec la poussière noire d'un schiste , ou tout uniment d'une terre noire qu'on éparpille sur la neige, alors les rayons du soleil qui ont comme on sait une très-grande action sur le noir, font fondre la neige qui est dessous, ce qui fait

avancer le labourage de quinze jours, autrement il y aurait des années, où, sans ces précautions, il serait impossible de faire la récolte. Jacques qui aime en général beaucoup l'agriculture, a acheté un béliet de la race d'Espagne, pour améliorer celles de son pays; c'est en général un homme très-doux et très-agréable, et qui a acquis une certaine urbanité en fréquentant les étrangers auxquels il a servi de guide. On peut observer que les guides de Chamouny sont renommés pour leur bonne manière à servir les étrangers. Calendrini me servit de banquier; il me reçut en même tems comme on pouvait l'attendre d'un homme qui aime l'agriculture et les beaux-arts, en me rendant tous les services possibles. Je fus à deux lieues de Genève, à Prinsinge chez

Larive, (*) peintre en paysage, il me céda quelques dessins. En retournant, je visitai le vieux Vialandi, qui fait de jolis petits tableaux modelés en cire, qui sont d'une si grande finesse. J'allais aussi chez Saint-Ours, Vaucher, Topfer, Linck, Bauvier, Arlaud et le sculpteur Jaquet. Je vis la collection de tableaux de la veuve Meister et la collection choisie des tableaux d'Italie de M. Sellon, qu'il montre avec tant d'amabilité. Ces trois filles, qui ont reçu une éducation excellente, dessinent et peignent très-bien. Nous reçûmes la nouvelle

(*) Je ne parlerai pas en détail ni des artistes, ni des collections de tableaux de cette ville; ces objets sont réservés pour la continuation de mon ouvrage sur la situation des Beaux-Arts en France.

de la signature des préliminaires de la paix, le jour même que nous dinions à Coppet chez M. de Necker. Je fus charmé de voir cet homme célèbre si connu par sa probité. Tous ses portraits sont parfaitement ressemblans. Sa fille, M^{me}. de Staal, y était. Tout le monde connaît ses ouvrages, surtout le dernier sur la littérature; elle travaillait dans le moment à un roman; elle parla beaucoup de la philosophie de Kant, que l'on s'efforce aujourd'hui de naturaliser en France; mais qui ne me paraît pas y faire beaucoup de fortune; elle venait de lire les ouvrages de cette lumière de Kœnigsberg, dont les principes abstraits sont si répandus en Allemagne. Madame de Staal est pleine d'esprit et parle avec une telle vîtesse, qu'il faut être bien versé

dans la langue française pour être en état de la suivre. J'y fis la connaissance de M^{me}. Necker de Saussure, fille du célèbre Geolog. « Voilà une femme très-instruite et en même tems très-modeste , disait Dolomieu , j'en connais peu de ses semblables.»

Munti , marchand de gravures , près l'hôtel-de-ville , a un des plus grands dépôts dans ce genre ; il en possède plus de deux cents mille. J'allai à Lancy, chez le citoyen Pictet , frère du célèbre physicien, qui n'est pas encore du retour de son voyage d'Angleterre. C'est lui qui a introduit dans ces contrées , avec succès , la race des brebis d'Espagne , car il en a fait venir de Rambouillet et de Croisy. Il me dit que la laine des derniers était aussi fine que celle des premiers , mais qu'on ne soignait pas
autant

autant leur taille. La race des vaches de Pictet est belle; c'est en général un cultivateur très-instruit. On semait alors le sarrazin pour la seconde récolte; mais cela ne réussit pas toutes les années. Tout le monde voulait avoir chez lui Dolomieu, qui était très-connu, pour avoir passé par-là plusieurs fois. La société d'Histoire naturelle en réunion avec celle des Beaux-Arts, lui donna un grand dîner, où on chanta des chansons qu'on avait composées en son honneur; nous eûmes aussi des couplets que M^{me}. d'Eymar avait faits à l'occasion du retour de son mari: ils étaient très-bien faits et pleins de tendresse. La société des Arts possède une jolie collection des plâtres. L'amour des arts est répandu par-tout, surtout dans la classe des ouvriers, qui est très-instruite; on trouve tou-

H

jours chez eux , ou des dessins , ou des tableaux de leurs compatriotes. Nous employâmes la plus grande partie de notre tems à parcourir les collections d'histoire naturelle , dont Genève est si rempli , surtout pour la minéralogie , je dis les parcourir , car il faut beaucoup plus de tems que nous n'en avons pour les voir comme naturalistes. Les plus riches sont celles de MM. de Saussure , Tingry , Boissié , et de Luc. M. Jurin , chirurgien très-distingué et très-connu par ses découvertes en entémologie , possède un très-riche cabinet ; sa collection d'insectes est belle et nombreuse , elle est disposée avec goût , dans le plus grand ordre et parfaitement conservée. Il a des procédés , des préparations particulières que l'expérience démontre être excellens. Il travaille

aujourd'hui à une classification des héminoptères qui paraîtra bientôt. Il a trouvé dans les nervures des ailes de ces insectes, des caractères sûrs et faciles à distinguer, qui servent de base à sa méthode. Cette classification déjà connue en Allemagne, a eu l'approbation des plus fameux entomologistes de ce pays. La collection d'oiseaux de M. Jurin est fort étendue ; il s'est particulièrement attaché à recueillir ceux des Alpes, et il possède plusieurs variétés qui sont peu communes.

Sa collection minéralogique est belle ; j'y ai vu plusieurs morceaux qui mériteraient d'être étudiés et décrits. Les échantillons de Saint-Gothard sont de la plus grande beauté. C'est dans ce cabinet qu'on peut voir la suite la plus complète et la mieux

choisie de cet intéressant groupe de montagnes. Entr'autres morceaux précieux, Dolomieu remarqua un gypse parfaitement transparent et aussi limpide que le plus beau spath d'Islande; il vient du côté du lac de Thun. Dolomieu disait: Voilà le type de l'espèce, et pour ma collection ce morceau a la première place dans le tiroir de sulfate de chaux. Cette idée est une conséquence de l'ordre qu'il suivait dans la distribution de ses minéraux.

A la tête de chaque substance il plaçait toujours un échantillon, qui pût la présenter dépouillée de tout ce qui lui était accidentel et qui fût revêtu des propriétés essentielles et caractéristiques de l'espèce; ensuite il considérait les formes cristallines de la substance, puis les couleurs, les souillures, et enfin les associations et

les gissemens. On conçoit combien doit être complète et précieuse une collection formée d'après ces principes. M. Jurin possède un très-beau morceau d'étude , qui est une géode tapissée de cristaux quartzeux , de la forme d'une des variétés de la chaux carbonatée ; il a des cristaux de sphène d'une parfaite transparence et les plus beaux échantillons de baveno que je connaisse , et surtout un morceau de fluspath rouge en octaèdre de la première beauté. On ne finirait pas si on voulait mentionner tout ce que contient ce riche cabinet. M. Jurin s'attache avec soin à l'étude des formes cristallines ; il est excellent observateur , et il a un discernement exquis pour cette branche utile de la minéralogie. Son fils , et son ami M. Berger , connus l'un et l'autre

pour leurs recherches dans plusieurs parties d'histoire naturelle , de physique et physiologie végétale , ont formé un herbier presque complet des plantes des Alpes; il est également précieux par sa belle conservation et par quelques variétés et espèces nouvelles qui ont échappé à la sagacité du célèbre Haller. La fille aînée de M. Jurin dessine les insectes qui doivent servir pour son ouvrage; elle a presque poussé son talent au point où il pouvait atteindre. Cette famille offre une réunion très-précieuse pour les sciences et les arts.

M. de Saussure possède la collection géologique de son illustre père; on regrette en le visitant, qu'on n'ait pas apporté plus de soin au choix et à la forme des morceaux. De Saussure étant reconnu pour être l'oracle de la

géologie, il eût été bien précieux de réunir des belles suites de toutes les roches mentionnées dans ses ouvrages. Elles pourraient servir aujourd'hui à repasser en revue les grandes observations, et à faire pour ainsi dire dans ce cabinet un cours pratique et préparatoire aux voyages géologiques des Alpes. M. de Saussure fils a beaucoup augmenté la collection minéralogique formée par son père. Il a rapporté d'Angleterre de très-beaux échantillons, et entr'autres le plomb sulfaté. On lui a envoyé d'Allemagne une suite de roches, classées d'après le système de Werner, elle est très-précieuse pour l'étude. Le rapprochement de ces produits à celui des Alpes, ajoute infiniment à l'intérêt de ce cabinet. M. Tingry, pharmacien distingué, possède aussi

une très-riche collection des minéraux, surtout en morceaux instructifs. Il faisait jadis un cours de minéralogie avec tant de succès, qu'il serait à désirer, qu'il voulût le reprendre, s'il avait un emplacement plus convenable. On remarque particulièrement dans son cabinet de très-beaux produits de Sibérie et des échantillons d'or et d'argent d'un très-grand prix. En général la classe la plus complète est celle des substances métalliques.

M. le professeur Boissié a commencé depuis quelque tems un cabinet de minéralogie, auquel il travaille avec une grande activité. Le mérite et les connaissances de cet intéressant Gènevois, sont un sûr garant que sous peu d'années, cette collection naissante ira de pair avec toutes celles

dont je viens de parler. M. de Luc possède une suite très-complète de coquilles, elle est trop connue par les mémoires de ce savant distingué, pour que j'entre ici dans d'autres détails. Il a aussi plusieurs morceaux de minéralogie très-curieux; par exemple: un cristal de roche percé d'outre en outre par des aiguilles de Titan, et un magnifique morceau d'uran sulfuré, le pechblende des Allemands. C'est un des plus beaux que j'aie jamais vus, disait Grüner. Une pièce zoologique très-rare qui se trouve actuellement à Genève dans la collection de M. Gosse, est un monstre qui dans sa configuration présente des parties de l'homme et du veau; sa tête est formée comme celle de l'homme; on y voit distinctement le nez, la bouche et les os du crâne; le corps et les

extrémités sont celles d'un veau , mais elles sont entièrement privées de poils. Ce monstre est le produit d'une des vaches des montagnes des Alpes ; il mourut presque aussitôt après sa naissance. Le montagnard à qui il appartenait , l'empailla et le garda long-tems ; enfin , effrayé des menaces des habitans et du curé de l'endroit , qui craignaient d'attirer sur eux la vengeance céleste , en privant de la sépulture un être si extraordinaire , il l'apporta en secret à M. Gosse , qui en a enrichi son cabinet. Il serait à désirer que cet objet intéressant pût être décrit par quelqu'habile physiologiste.

Je fus aussi à Ferney , qui n'est qu'à deux lieues de Genève , et que tout le monde connaît par le séjour de Voltaire. Il n'offre rien autre chose

de remarquable ; on voit la chambre où coucha l'auteur de *Candide* et de *Zaïre* ; on y a érigé un petit monument d'une espèce de faïence , d'un si mauvais goût , qu'il ressemble plutôt à un poêle qu'à un objet fait pour nous rappeler un des plus grands hommes du siècle. Il y a deux inscriptions , dont l'une me paraît digne d'être citée , quoiqu'elle soit déjà connue :

« Son esprit est par-tout , et son cœur est ici. »

On y voit les portraits de l'impératrice de Russie , de madame du Châtelet , du grand Frédéric , de Lekain , de son ramoneur et de sa lingère. Seize gravures des hommes célèbres ornaient aussi sa chambre à coucher ; il ne faut pas être étonné de ne pas y trouver Rousseau , on connaît l'aversion que Voltaire avait pour lui.

Il ne faut pas quitter Genève, me disait Saint-Ours, sans avoir vu la réunion du Rhône et de l'Arve, vous avez peu de choses plus pittoresque, même en Italie. Je trouvai, après l'avoir vue, qu'il pouvait avoir raison. On passe en y allant par les Délices, où a demeuré jadis M. Tronchin, un des grands amateurs et protecteurs des arts, qui a possédé deux collections de tableaux, dont la première a été vendue à l'impératrice de Russie.

On voit dans un des faubourgs, sur une maison, presque à l'extrémité une pierre, avec cette inscription : « Ici est né Jean-Jacques Rousseau. » Mais on n'a rien de sûr à cet égard.

Dolomieu engagea Grüner, dont il estimait beaucoup les talents, à aller visiter avec lui quelques mines

de houille dans l'ancienne Savoie ; M. Gosse et le jeune Jurin furent de la partie. On passe non loin de Genève par une petite ville qui a des rues très-larges , elle sera peut - être un jour réunie à Genève. Nous dînâmes à Crenseille ; près de là commence une roche calcaire blanche , d'un grain très-fin ; l'agriculture n'est pas des meilleures. Il y a jusqu'à Annecy , presque huit lieues ; cette ville est très-joliment située près du lac du même nom. Nous avons été très-bien reçus de la famille de M. Colon , qui est procureur ; car nous étions venus visiter les mines de houille sur lesquelles il a des actions.

Nous partîmes le lendemain , et nous suivîmes les bords du lac qui a trois lieues pour aller aux mines. Nous cou-

châmes à une maison où on dépose la houille avant de l'embarquer sur le lac.

Nous allâmes le matin aux mines de houille d'Entrevergne , qu'on a commencé d'exploiter il y a environ sept ans ; on a fait pour y aller une route large et magnifique ; elle a plus de quinze cents toises de long , et a coûté 60,000 francs. Le gouvernement a donné aux associés 20,000 fr. On passe du grès et des couches calcaires ; toutes les couches sont horizontales , penchantes en haut ; elles sont perpendiculaires , ce qui montre un grand bouleversement , voilà pourquoi on ne peut pas beaucoup assurer si la veine , continue ou non. C'est la route seule qui a le plus coûté , car le percement a été très-facile. Il y a cinq galeries ; j'entrai très - commo-

dément dans deux ; la houille est de trois espèces. Il ne leur reste à présent qu'un percement à faire dans une montagne qui a presque la forme d'un pain de sucre , mais il y a à travailler pour plus de deux ans. On paie trois sous par quintal de vingt-quatre onces , pour mener la houille au lac , et on la vend vingt - cinq sous à Annecy. Nous retournâmes le soir à Annecy , où on compte cinq mille habitans , il y a une fabrique de vitriol , d'où on nous montra de jolis cristaux. Près de là , à Buraad , il y a une fabrique de terre à pipe ; le profit n'est pas trop grand , car ils sont obligés de faire venir leur terre de Cologne. Nous quittâmes le matin Annecy pour nous rendre à Chambéry. On coupe par-tout les branches d'arbre pour en conserver le feuillage

pendant l'hiver pour les chèvres, celui des frènes est le meilleur. Nous avons sept lieues à faire, la route est grande et belle, jusqu'à Aix, il y a cinq lieues; on voit devant la ville de jolies promenades, une conduit à un lac dont la situation doit être charmante, cette ville est fameuse pour ses bains. Il y en a quatre, un entr'autres, où l'eau tombe d'en-haut, elle est chaude et sulfureuse; ils jouissent d'une grande renommée, relativement aux rhumatismes; le bâtiment est joli. On nous indiqua une maison particulière, où se trouvent, dit-on, des bains romains; mais malheureusement le propriétaire n'y était pas dans le moment. On récoltait par-tout le sarrazin, qui était très-bon cette année. A gauche, près de Chambéry, on rencontre la chaîne des montagnes de Nivolé, entre lesquelles

quelles on remarque la Croix-Rouge, par ces couches courbées. Je vis la salle de spectacle de Chambéry, qui est assez jolie. Auguste y dansa sur la corde avec sa troupe.

Le matin, le préfet du Mont-Blanc, le citoyen Sausset, vint chez nous. C'est un homme très-instruit, qui possède à Paris un joli cabinet d'histoire naturelle et de beaux tableaux. En général, ceux qui remplissent les postes de préfets, font honneur au gouvernement. Nous déjeûnâmes chez le sénateur Salteur, homme très-instruit, qui a une jolie collection de minéraux. On ne trouve plus l'ouvrage de Costa, qui a été imprimé ici en 1774 : on va le réimprimer à Paris. Costa ne vivait pas loin d'ici, mais on me dit qu'il n'y avait rien à voir où il avait demeuré. Après deux lieues de course, on

entre dans l'ancien Dauphiné , qui commence avec le Graisivaudan une des plus belles et plus fertiles vallées qui existe. (1) On voit à gauche la rivière d'Isère qui passe à Grenoble. On passe la forteresse Barra , qui défendait autrefois l'entrée de la vallée. Nous dinâmes à Fouret ; à présent il n'y a pas un quart de lieue entre chaque village. On ne peut pas voir de plus beaux noyers que ceux de la Savoye et du Dauphiné. Il y a jusqu'à Grenoble sept lieues : grande route , mais très-gâtée. Beaucoup de monde était à la campagne pour faire la vendange. La bibliothèque est considérable, elle consiste en plus de six mille

(1) Je n'entre pas dans les détails de l'agriculture du Dauphiné ; j'en parlerai dans un mémoire à part.

volumes ; le bibliothécaire Ducros n'y était pas , je le vis après : c'est un homme plein de zèle et de connaissances. Il y a aussi un joli cabinet de minéraux.

Le Musée est dans le bâtiment de l'évêché , mais on arrange pour le moment une salle superbe où on va le placer ; la lumière y vient d'en haut par six lanternes ; elle a cent vingt pieds de longueur sur trente-quatre de hauteur, et trente-six de largeur ; l'entrée qu'on a faite pour la réunir avec la bibliothèque, n'est pas belle ; il ne se trouve pas assez d'intervalle entre les colonnes , et il n'y a plus de place pour pouvoir l'agrandir, en cas de besoin. Le citoyen Jay a l'inspection du Muséum ; il est en même tems professeur à l'école centrale , pour laquelle il a fait une collection

de plus de quatorze cents dessins originaux ; il a pour le moment plus de cent quatre-vingt-quatre élèves ; il dessine joliment le paysage et la figure , il m'a offert quelques dessins. Il y a dans le Muséum cent quatre-vingt-dix tableaux , soixante-dix dessins , et cinquante-quatre statues en plâtre ; je remarquai principalement :

1°. La Madeleine dans le désert , par Testelin ;

2°. Plusieurs Desporte d'une grande beauté ;

3°. Deux par Baptiste Champagne ;

4°. Deux Lantara ;

5°. Deux Lahire ;

6°. Un St.-Jérôme de Spagnoletto ;

7°. Un beau Lucatelli ;

8°. Un Venninx ;

9°. Un petit Vanius ;

10°. Et une jeune femme vêtue en bergère, par Rubens. Nous dinâmes chez M^{me}. Dubouchage, proche parent de Dolomieu.

Nous fûmes chez le professeur Gattel, éditeur de plusieurs dictionnaires de poche; il travaille pour le moment à un nouveau pour la langue espagnole. C'est un homme très-agréable; qui possède une jolie bibliothèque et de belles gravures. Je vis chez lui un beau dessin au bistre, de la cascade de Tivoli, fait par Epinat, de Lyon. Grenoble contenait autrefois vingt-un mille âmes; mais on croit qu'il monte à présent à vingt-quatre mille, car on bâtit tous les jours. Il y a des rues assez larges, mais toutes les maisons sont très-laides, il y a une jolie place et un jardin public.

Le préfet Ricard, homme très-

complaisant , fut avec nous le matin à Fontaine , chez M. Planta. On passe en y allant une petite rivière , où se trouve le variolit. Le vieux Planta est président de la société d'agriculture qui n'est pas encore en activité ; il est très-instruit , surtout dans la partie du jardinage , qu'il cultive avec beaucoup de succès. Il y a dans le département de l'Isère un annuaire statistique , par Beriat , qui peut servir de modèle dans ce genre.

J'achetai quelques morceaux d'antimoine natif chez le Pierre , marchand de minéraux. Les beaux morceaux de Dauphiné deviennent très-rares. Il doit y avoir ici une superbe collection de minéraux appartenant au citoyen de Prié. Nous ne pûmes pas le voir , mais Dolomieu qui le connaissait , disait qu'il n'en existait pas

un pareil pour les produits du Dauphiné; il doit être à vendre pour 15,000 francs. Le citoyen Viennois doit aussi avoir un joli cabinet. Ducros fit cadeau à Dolomieu d'un grand morceau sur lequel se trouve une substance rouge, qui leur paraissait nouvelle.

Nous dinâmes chez le préfet, où se trouva le vieux Fontanelle, connu par ses jolies fables, et le cit. Barraal, ancien ingénieur des ponts-et-chaussées, connu par son ouvrage minéralogique sur la Corse, et plus encore par son refus modeste de la préfecture de Corse, qui lui a été offerte par le premier consul.

Nous prîmes un charaban, et nous quittâmes Grenoble pour nous rendre à une terre de la famille de Dolomieu, nommé *la Côte*; on voit par-tout des

maisons construites en pisé. Le tems était très-beau à notre départ; mais bientôt le ciel s'obscurcit, et il se mit tellement à pleuvoir, que nous fûmes obligés de nous retirer dans une auberge, où nous fîmes à notre ordinaire un repas frugal à une espèce de table d'hôte. Il s'y trouva un homme en bonnet de nuit, qui avait l'air d'un fermier ou d'un petit propriétaire de ces contrées. Il nous raconta qu'il était parti de Grenoble très-tard, ayant passé une grande partie de la nuit à jouer dans un café; qu'il en était quitte heureusement pour deux ou trois louis, mais que plusieurs de ses amis en avaient perdu plus de cent. Ce discours me frappa au point que je le lui fis répéter de nouveau, tant j'avais de peine à le croire. Mais plusieurs personnes m'ont assuré, que depuis quel-

que tems , cette malheureuse fureur régnait dans la plupart des villes de France , où elle forme les meilleurs émolumens des préfets. Pourtant je dois dire à l'éloge du cit. d'Eymar , que non-seulement il ne permet pas à Genève les jeux de hasard , mais qu'il poursuit ce brigandage avec une vigilance , qui fait honneur à son désintéressement et à sa sensibilité. En effet , est-il rien de plus affreux que de voir le villageois imprudent , perdre à la ville , dans une soirée , les fruits de ses travaux , qu'il devrait apporter à sa femme et à ses enfans pour les faire subsister ? Après - dîné , nous poursuivîmes notre chemin , et après avoir fait sept lieues , nous arrivâmes à la Côte à six heures du soir. On fut très-fâché de n'en avoir pas été averti , car autrement on serait venu au de-

vant de nous , mais Dolomieu qui prévoyait cela , n'avait pas voulu annoncer son arrivée pour éviter tous les honneurs auxquels il s'attendait. Le château n'a rien de remarquable ; autrefois il y avait une tour que l'on voyait de très-loin , derrière la ville , mais elle a été détruite dans le commencement de la révolution. Ce souvenir et l'aspect de tant d'autres dégradations , semblaient d'abord attrister Dolomieu ; mais la manière flatteuse dont il fut reçu de tout le monde , ne tarda pas à éloigner de son esprit ces funestes idées. Quelques minutes après sa réception , il sortit pour quelques instans , et me laissa avec la compagnie près de la cheminée. Au même instant , il entre une jeune fille de quinze ans , dont Dolomieu et sa sœur M^{me}. de Drée , pre-

naient soin ; la voilà qui se jette à mon col, me prenant pour son bienfaiteur ; qu'elle ne reconnaissait pas, ne l'ayant pas vu depuis longtems. Ceux qui étaient présens la laissèrent suivre sa sensibilité ; quand elle vit tout le monde rire de sa méprise, elle rougit et baissa les yeux avec tout l'embarras de l'innocence et de l'ingénuité. Alors Dolomieu entra, en lui disant avec sa gaité ordinaire, qu'il ne fallait pas ainsi faire sa cour à tous les hommes. Nous soupâmes chez un ami de la famille. Le matin on vint m'offrir des raisins, car c'était le tems de la vendange, et nous déjeûnâmes avec des marrons dans du lait, déjeûner excellent en usage dans le pays. Ensuite le maire, homme très-porté pour le bien de sa ville, comme il serait à desirer que le

fussent tous les magistrats, vint avec la municipalité pour complimenter Dolomieu, ensuite parut la garde nationale. On tira le canon, et il y avait déjà plus d'une heure, que les cloches étaient en branle, sans que Dolomieu s'en fût aperçu; ce ne fut qu'à la fin, qu'il demanda pourquoi l'on sonnait. Il reçut tout le monde avec une honnêteté et une cordialité qui auraient touché l'ame la plus insensible. Nous étions dans un appartement où étaient encore les cadres des tableaux de sa famille, qu'on en avait arrachés pendant la terreur pour les brûler. Dolomieu raconta ensuite que parmi ceux qui étaient venus le féliciter, il avait reconnu quelques - uns de ceux qui avaient jadis dévasté le château, et il ajouta qu'il lui semblait qu'il n'y avait pas de plus grande punition

pour eux que de voir les cadres vides leur reprocher leurs excès. Les portes furent ouvertes à tout le monde , et , bourgeois , fermiers , paysans , chacun vint l'embrasser et lui témoigner la part qu'il avait prise à tout ce qu'il avait souffert. Le soir , la garde nationale nous donna de la musique. Tant de démonstrations de bienveillance émurent beaucoup Dolomieu , et lui rappelèrent les années de sa jeunesse qu'il avait passées dans ce séjour.

Nous quittâmes la Côte le lendemain matin , escortés par douze à quinze jeunes gens à cheval , qui dirent que puisque Dolomieu leur avait ôté le plaisir d'aller à sa rencontre , ils voulaient au moins avoir celui de le reconduire ; ils nous accompagnèrent plus de trois lieues. Dolomieu monta à cheval avec eux. Nous

passâmes la plaine de Blachetons, qui est tout couverte de gros cailloux roulés, entre lesquels vient par-tout du bon seigle et du sarrazin. J'ai fait une observation, disait Dolomieu, c'est que la plus grande partie du département de l'Isère est couverte de cailloux roulés, d'un quartz graineux. Jen'ai jamais, dans les environs, trouvé des montagnes de cette espèce, la plus voisine, est celle qui est près le St.-Bernard, mais qui n'aurait jamais pu fournir à tout ce qu'on trouve, car il y en a assez pour former quatre montagnes comme le Mont - Blanc. Voilà encore un fait un peu embarrassant pour les géologs.

De la Tour-du-Pin, nous allâmes à pied à Dolomieu; il n'y a que trois-quarts de lieue. Dolomieu m'avait promis de me faire voir des choses

intéressantes pour l'agriculture , et il me tint parole. Je ne trouvai aucun village sur plus de quatorze lieues carrées. Toutes les maisons de paysans sont dispersées au milieu de leurs propriétés qui se trouvent ainsi réunies. Peu de voyageurs, même peu de Français, ont visité ces contrées, parce que c'est hors de la route. Le château de Dolomieu a été dévasté par la révolution; il est très-joliment situé; il était parfaitement entretenu par le père de Dolomieu, qui y vivait, et aimait beaucoup l'agriculture. Il est encore sous le séquestre; depuis ce tems les fermes sont montées au double, mais il y a des fermiers qui les ont fait monter par envie, et qui ont été obligés de faire banqueroute. Tous les paysans venaient de très-loin pour complimenter Dolomieu, et pour

l'assurer de leur attachement. Nous quittâmes Dolomieu , et dinâmes à quelque distance chez M. Murinet ; nous y trouvâmes son beau-frère , qui est le fils du célèbre Costa. Nous couchâmes à la Tour-du-Pin, où Dolomieu fit une visite à sa nourrice. Le plaisir que ressentit à cette vieille femme de voir celui qu'elle avait nourri , ne peut pas s'exprimer. Nous partîmes le matin pour Lyon , et passâmes par Bourguignon , si renommé pour son pain , qui est d'une blancheur extraordinaire. Cette ville fait un grand commerce de blé , et augmente tous les jours. Dolomieu me quitta à Lyon pour se rendre à Châteauneuf chez sa sœur.

Dolomieu ne vécut pas longtems après notre séparation , il mourut le 7 frimaire an 10 , dans les bras de sa
sœur ,

sœur, dont il ne cessait pas de parler; une fièvre putride nous l'a ravi après sept jours de maladie. Il était né le 25 juin 1750, et n'avait pas encore cinquante-un ans. Combien n'aurait-on pas pu espérer encore de lui, d'autant plus qu'il ne s'était pas adonné à l'étude de la minéralogie qu'avant l'âge de trente ans? Ses ouvrages ne sont pas nombreux, car il n'avait pas la manie d'écrire. Il disait qu'il ne fallait prendre la plume que pour dire quelque chose de nouveau ou d'utile. On a de lui :

1°. Voyage aux îles Lipares, 1 vol. in-8°.;

2°. Mémoires sur les îles Ponces, et catalogue raisonné des productions de l'Etna, 1 vol. in-8°.;

3°. Mémoire sur les tremblemens

K

de terre de la Calabre , qui eut lieu en l'année 1783 , Rome , 1784 ;

4^o. Traduction en italien de l'ouvrage de Bergman , sur les volcans ;

5^o. De la Philosophie minéralogique , et sur l'espèce minéralogique.

C'est le dernier ouvrage de ce naturaliste , ouvrage qui montre son génie naturellement spéculatif. Il l'avait fait imprimer à part , et il se trouve aussi dans le Journal des mines. C'est le commencement du grand ouvrage dont il avait conçu l'idée dans la solitude et l'obscurité de sa prison , et dont il tira quelques notes , au moyen du noir de fumée qu'il fit avec sa chandelle.

Il ne put pas , en passant dernièrement par l'Italie , trouver un exemplaire de sa traduction de Bergman ; il se proposait d'en donner une nou-

velle en français , accompagnée de notes.

Il y a plusieurs mémoires de lui dans le Journal des mines et le Journal de physique , on en prépare une nouvelle édition , à laquelle on joindra d'autres de ces ouvrages , si on trouve parmi ses papiers des écrits assez soignés pour mériter d'être publiés.

On grave son portrait , d'après un tableau qui appartenait à son ami Delamétrie.

Il voulait à son retour donner un cours sur une partie détachée de la minéralogie , c'est - à - dire , sur les pierres fines , et ce que Pline appelle *gemmae* , sous lesquels on comprend toutes les pierres polissables. Il l'avait accompagné de notes intéressantes sur leur utilité dans les arts , sur quoi il disait avoir des notices très-inté-

ressantes, ayant vécu si longtems en Italie, où il était très - amicalement lié avec des gens qui connaissaient cette partie. Il voulait aussi, au Jardin des plantes, ôter de la collection minéralogique toutes les pierres polies, et les placer dans une chambre à part.

Il s'était proposé de faire incessamment deux voyages, un dans l'Allemagne, l'autre dans le Nord; il serait parti au mois de mars. Werner lui avait déjà fait dire de l'instruire de son arrivée, car il voulait venir au devant de lui, ce qui le flattait infiniment, parce qu'il estimait beaucoup ce célèbre savant; il avait grande envie de discuter avec lui sur l'espèce, et de voir s'ils ne pourraient pas tomber d'accord sur les volcans. Il se proposait de choisir une collection des produits volcaniques pour ce na-

turaliste , ainsi qu'un ou deux pour les autres parties de l'Allemagne.

On lui demandait souvent pourquoi il ne voulait pas nous donner un système volcanique , attendu que personne ne possédait dans cette partie ni plus de connaissances , ni une plus riche collection. Il répondait toujours : il est bien facile d'en faire une , mais très-difficile d'en faire une bonne.

Dolomieu aimait beaucoup les jeunes gens qui cherchaient à s'instruire. Il disait souvent : c'est à eux à travailler , ma carrière est finie. Cela n'est que trop vrai pour nous et pour la science qui nous élève aux plus hauts sentimens. Il était très-content quand il parlait de Brochant , Beaunier , Champeaux et Cordier : ces quatre élèves me font honneur , disait - il ; le dernier est mon fils adoptif ; quoi-

que jeune, c'est déjà un de nos plus forts minéralogistes.

Dolomieu avait renoncé à son poste d'ingénieur des mines, en acceptant celui de professeur au Jardin des Plantes; il ne convient pas, disait-il, quand on a assez pour vivre, d'occuper une place qui peut servir à faire avancer un jeune homme.

Il tâchait toujours de m'introduire par-tout; alors il me présentait, en annonçant le peu de mérite littéraire que je pouvais avoir, et qui s'augmentait beaucoup par sa recommandation, afin qu'on prît de l'intérêt à moi.

Dolomieu, non-seulement me donnait avec le plus grand plaisir les notices sur ce que je lui demandais, mais il m'indiquait encore avec soin où il y avait quelque chose à observer.

Il avait plus de six pieds; aussi

attirait-il les regards par-tout où nous passions ; et j'entendais souvent dire : voilà un homme ! Il était d'une santé très-forte. Combien en effet, ne fallait-il pas être robuste pour soutenir un cachot comme celui où il avait été enterré neuf mois, et où il ne pouvait pas respirer sans cracher le sang, ce qui lui avait laissé une incommodité, qui lui prenait de tems en tems, et il avait peine à *tirer l'haleine*, pour me servir de son expression. Ce cachot était tellement dangereux, selon ce qu'il m'a raconté, qu'on fut obligé d'en faire sortir avant trois jours, ceux qu'on y mit après lui, pour les empêcher d'y perdre la vie. Il mangeait bien, et pouvait faire jusqu'à douze lieues par jour ; il aimait beaucoup la société, et était très-agréable avec le beau sexe, qui faisait ordi-

nairement un cercle autour de lui. Il parlait avec enthousiasme de la conduite noble que les Anglais avaient montrée envers lui.

Dolomieu aimait à rendre justice aux nations étrangères et aux savans qui s'y trouvent. Il aimait beaucoup à obliger. Quand le premier Consul, après son retour, lui offrit ses services, il se borna à lui demander la radiation d'un de ses frères, qu'il obtint. Il était ami sincère. Combien de fois ne me parlait-il pas de sa sœur et de son beau-frère, de Chaptal, Lacépède, Haüy, Lelièvre, Delamétrie, Gillet Laumont, Picquot, Münter, etc. ! L'ouvrage de Haüy est classique, disait-il, il restera longtems, indépendamment de son fonds, il y a encore de superbes découvertes dans la partie de la physique.

Dolomieu était ordinairement de bonne humeur et aimait beaucoup à badiner, ce qui le rendait un compagnon de voyage très-agréable. Il grondait un peu, mais ce n'était que quand on le faisait beaucoup attendre. Il avait très-peu de besoins; mais il aimait passionnément le café, qu'il portait avec lui en poudre, mais il faisait peu d'usage de sa provision, car cette boisson s'est répandue jusques dans les chalets les plus élevés.

La collection des roches de Dolomieu est la plus importante qui existe. Les échantillons en sont très-grands, ils ont ordinairement cinq pouces de long sur trois et demi de large. Il ne pouvait placer que douze échantillons dans un grand tiroir; il en avait tant, surtout dans la partie des volcans, qu'il n'espérait jamais pouvoir les

mettre en ordre. Il faisait toujours un échantillon pour la géognosie générale, et une autre pour le local. Il faut que chaque morceau signifie quelque chose, disait-il. C'est d'après mon exemple, disait-il encore, qu'on a permis en France et dans d'autres parties de l'Europe, les roches dans les cabinets minéralogiques; il avait aussi fait entrer les laves poreuses.

Je ne puis pas me figurer que Dolomieu ne soit plus, disait dernièrement Haüy. Pour moi, il me semble également impossible de me faire à cette idée; je crois encore le voir à mes côtés, ramassant des minéraux, et me disant d'un air amical: Tenez, voilà encore une chose extrêmement intéressante.

F I N.

