No. 52.

VII

No: 52. Geogn:

NOUVEAU SYSTÊME SUR LES GRANITS, LES SCHISTES, LES MOLLACES,

ET AUTRES PIERRES VITREUSES.

NOUVEAU SYSTÊME
SUR LES GRANITS,
LES SCHISTES, LES MOLLACES,
ET AUTRES PIERRES VITREUSES,

Précédé de quelques Observations sur les Pyrénées ;

PAR P. BERTRAND, Inspecteur général des Ponts et Chaussées.

A PARIS,

Chez MARADAN, Libraire, rue du Cimetière-André-des-Arts, n°. 9.

AN IIIe. DE LA RÉPUBLIQUE.

AVIS DE L'AUTEUR.

La plus grande partie de ce Mémoire est extraite du Nouvel Essai sur la Théorie générale de la Terre, *que j'adressai au célèbre Buffon, en 1779, lorsqu'il venoit de publier les fameuses* Époques de la Nature.

Ce brillant écrivain, n'ayant pas assez voyagé ni observé par lui-même, ne tenoit le sceptre de la philosophie naturelle, que parce qu'il méritoit, réellement, celui de l'académie françoise; et il n'étoit pas assez grand homme pour souffrir la contradiction. Aussi, non content de garder sur ma critique, le plus digne silence, il la recommanda si bien aux journalistes, qu'ils ne voulurent pas se rendre complices de ce qu'ils appelloient un attentat de la part

d'un provincial et d'un anonyme : de sorte que cet Ouvrage est resté inconnu, quoiqu'il soit le fruit de longues études et observations ; quoiqu'il présente, selon moi, le plan de la meilleure histoire du globe, fondée sur des découvertes ou vérités nouvelles ; mais aussi, sur la ruine de plusieurs préjugés qui tyrannisent encore les plus savans naturalistes.

Je dois espérer, moins pour mon honneur que pour le progrès de la science, que ces nouveaux principes sortiront enfin de l'obscurité où les a jettés l'éclat des grands noms et des grandes réputations. Mais en attendant, et quelque doive être le sort du systême général, j'ai pensé qu'il seroit fort utile d'en détacher et de développer ici le systême particulier du granit, et de ce qu'on nomme le genre vitreux ; *tant parce que c'est l'article le plus important de l'histoire naturelle, que parce qu'il doit être le fondement de la Minéralogie, surtout de la Lithologie-pratique.*

Dans un pareil fragment isolé de sa

Théorie générale, qui n'est pas connue et qui ne ressemble à aucune autre, les preuves et les raisons doivent paroître d'autant plus extraordinaires et plus difficiles à saisir, qu'elles sont nécessairement toutes tronquées. Cependant, je m'abuse fort, si elles ne sont pas trouvées suffisantes, non-seulement pour la thèse particulière que je soutiens ici; mais même, pour réfléchir un nouveau jour sur la Cosmographie en général, par le simple apperçu des bases toutes nouvelles que je lui ai données.

*Cela suffira, du moins, pour montrer les erreurs ou les ténèbres qui couvrent encore l'*histoire de la Terre, *et qui la couvriront tant que la routine et les autorités présideront à l'étude d'une science, qui ne doit avoir pour maîtres ou pour guides, que l'expérience et l'observation; non pas seulement en petit, en détail et sur échantillons, comme cela se pratique pour la commodité de l'enseignement public; mais sur-tout et avant tout, en grandeur naturelle; c'est-à-dire sur le vrai théâtre, dans*

l'ensemble et dans le même ordre où se trouvent tous les ouvrages de la nature, soit réguliers, soit accidentels ou désordonnés.

NOTE DE L'ÉDITEUR.

Le *Nouvel Essai sur la Théorie de la Terre*, vol. *in*-8°. 4 liv. broché, dont ce Mémoire est extrait, se trouvera chez le même Libraire, qui a regardé ces deux Ouvrages, non-seulement comme nécessaires à l'intelligence l'un de l'autre ; mais comme très-propres, ensemble, à faire époque dans la science géologique.

NOUVEAU SYSTÊME

SUR LES GRANITS,

LES SCHISTES, LES MOLLACES,

ET AUTRES PIERRES VITREUSES,

Précédé de quelques Observations sur les Pyrénées.

La chaîne des Pyrénées, sous les rapports physiques que l'on va considérer ici, a depuis dix jusqu'à vingt-cinq lieues de largeur irrégulière, du Nord au Sud, sur plus de cent lieues de longueur de l'Ouest à l'Est, ou de l'Océan à la Méditerranée. Elle ressemble assez à celle des Vosges par ses aspects lointains, par ses longues découpures, et par la forme de ses pics ou sommets, qui ne sont couronnés par aucun plateau de grande étendue et qui, vers les sources de la Neist, montent jusqu'à dix-

sept cents toises au-dessus du niveau de la mer ; c'est-à-dire, plus haut que les pics du Midi et du Canigou qu'on croyoit les plus élevés de tous, et qui en ont effectivement l'apparence, parce qu'ils sont les plus isolés, et les plus voisins, soit de la mer, soit de la basse plaine.

Par sa constitution intérieure et foncièrement calcaire, cette chaîne ressemble davantage, partie au Jura et partie aux grandes Alpes, principalement à celles du haut Dauphiné qui sont comprises entre le Drac et l'Isère. Mais l'arrangement primordial y est encore plus rompu : le désordre des couches et des masses y est encore plus grand ; il n'y en a presqu'aucune qui soit restée, non-seulement dans sa situation, mais encore à sa place originelle : enfin tout y annonce un bouleversement général, de fond en comble, de l'un à l'autre bout, et jusques bien avant dans le bassin des deux mers où les deux extrêmités, sur-tout celle de l'Est, paroissent même avoir été englouties, avant que les terres et les pierres eussent acquis la consistance et toutes les qualités qu'elles ont aujourd'hui.

La partie occidentale de ces montagnes

est, en général, la plus basse : c'est aussi celle dont le noyau est le plus visible, et qui se montre le plus généralement calcaire; car je n'y comprends pas plusieurs montagnes riveraines de pierres *arenacées*, telles que celle d'Ollete en Biscaye, qui sont visiblement formées ou recouvertes d'amoncèlemens étrangers et bien plus modernes ; puisqu'on les reconnoît pour être les propres débris de la chaîne principale, réduits en galet, mêlangés avec le sable marin, et pétrifiés en grès ou en poudingues.

La partie centrale et orientale, quoiqu'également calcaire en nombre d'endroits, jusqu'à fournir la meilleure chaux et les plus beaux marbres, est néanmoins vitreuse en bien plus grande partie, et à tous les degrés possibles, depuis les ardoises jusqu'aux pierres de corne les plus ignescentes. Or ces deux genres, le vitreux et le calcaire, si opposés en apparence, y sont cependant contigus et alternatifs, sans qu'on puisse y reconnoître aucun ordre de succession ou de primordialité ; parce que, le plus souvent, ils ne sont pas superposés, mais adossés l'un à l'autre, par bancs ou lames qui courent communément de l'Est à l'Ouest,

assez parallélement à la chaîne principale.

Ces bancs ne se montrent donc, presque jamais, que par leur tranche écorchée; sur-tout les schistes vitreux, qui sont tous plus ou moins deversés au Nord et au Midi, jusqu'à paroître dressés tout debout dans la ligne verticale : mais sur les branches latérales de la grande chaîne, qui courent elles-mêmes Nord et Sud, l'on voit presque toujours ces directions et inclinaisons de bancs changées dans ce nouveau rapport. Cela démontre, à mes yeux, que si elles ont eu pour cause première et principale le bouleversement général de la grande masse, elles sont aussi l'effet des écroulemens et deversemens latéraux qu'elle a dû faire ensuite, par sa ductilité seule, dans tous les vuides et les portes-à-faux qui s'y sont formés; c'est-à-dire, dans les grandes ravines qui l'ont visiblement entrecoupée, et dans la basse plaine qui n'est elle-même qu'une ravine plus large que les autres; sur-tout du côté de France où elle est bien plus spacieuse, bien plus basse en général, et dessinée par des pentes bien plus brusques que du côté de l'Espagne.

Mais une observation très-remarquable,

quoique commune à presque toutes les autres montagnes schisteuses, c'est la prodigieuse quantité de granits isolés que plusieurs de ces anciennes ravines ont réduits en galet, qu'elles ont roulés et enfouis jusqu'à dix et vingt lieues de distance ; ou qui, trop gros pour avoir été entraînés aussi loin, sont restés en chemin, les uns épars, les autres entassés au hasard et par blocs énormes, soit dans le fond, soit sur le bord, soit sur les côteaux du même torrent ; sans qu'on puisse découvrir d'où ils venoient, ni à quelle masse ou montagne ils ont appartenu ; et toutefois, sans qu'on puisse douter ni qu'ils soient détachés et descendus de très-haut, ni qu'ils eussent tous disparu jusqu'au dernier, si la cause première de leur chûte, c'est-à-dire, si la violence extrême des eaux qui ont subitement creusé ces abîmes, n'avoit pas cessé ou diminué très-promptement.

Tout cela prouve clairement que la masse ou la couche de la montagne inconnue qui avoit produit tous ces granits, et d'où ils furent arrachés, a été totalement détruite ou emportée par ce même torrent, qui n'a pas pu creuser ni élargir davantage les

grandes fosses où ils sont tombés : que par conséquent, cette masse de granit avoit alors, dans son ensemble, bien moins de cohérence et de solidité que les autres masses voisines, soit vitreuses soit calcaires ; puisque celles-ci, quoique portant les signes horribles du même ravage, y ont assez bien résisté pour nous montrer encore des restes, ou plutôt, des monts d'une grandeur étonnante : que cependant, elle commençoit à prendre quelque consistance, et à se conglomérer de place en place ; puisque le plus grand nombre de ces blocs, épars ou culbutés l'un sur l'autre, sont évidemment un granit grossier et imparfait, le noyau d'une pétrification ou crystallisation naissante, le fœtus d'une organisation troublée et avortée par le déchirement de la matrice elle-même, et par la dispersion de tous ses élémens qui, sans cela, auroient produit ici des monts de vrai granit aussi grands et aussi intègres qu'on les voit ailleurs.

Cela prouve encore, qu'à l'époque où cette catastrophe générale causoit les mêmes ravages sur tout le continent, la matière élémentaire ou intégrante du granit, qui se trouvoit déjà capable de lui résister sur

les monts des Vosges, de l'Auvergne et tant d'autres, où elle est restée si fiérement et en si grande quantité, n'a totalement cédé et disparu sur ceux dont je viens de parler, et sur tous leurs semblables, que parce qu'elle y étoit plus récente, ou qu'elle n'y avoit pas encore acquis le même degré de crystallisation ou de pétrification.

Cette maturité graduelle et successive que prenoit alors le granit y est, effectivement, démontrée par mille exemples. Si elle étoit nulle encore sur ces grands espaces où il n'en reste aucun vestige, l'on vient de voir qu'une infinité d'embryons commençoient à germer et à grossir en nombre d'endroits : mais on la trouve aussi plus ou moins avancée ailleurs, comme à Cauterez et à Barège où ses débris couvrent une grande partie de la côte, et à Bagnères de Luchon où le granit fait corps avec la montagne même : enfin, au Port-Vendre, à Bellegarde et dans presque toute cette partie orientale, elle étoit pour ainsi dire achevée ; et le granit y étoit déjà assez solide pour résister et survivre à la grande débacle, en très-grandes masses qu'on y voit, cependant, plus ou moins deversées et disloquées, dont quel-

ques-unes font la base, le noyau et le corps entier de montagnes très-hautes, qui ont visiblement servi de bornes ou de barrières à la Méditerranée.

Or, toutes ces petites ou grandes masses restantes de granit plus ou moins parfait, sont toujours ou superposées, ou immédiatement jointes, contiguës et mi-parties aux autres masses de schistes, qui sont en général bien plus hautes et plus étendues. D'ailleurs, tous ces schistes voisins du granit ont évidemment emprunté de lui le quartz, le toucher savonneux, l'aspect brillant et micacé qui les caractérisent vitreux : et toutes ces apparences vitreuses se manifestent plus ou moins dans presque tous les autres schistes des Pyrénées ; quoiqu'ils soient la plupart fort éloignés des masses de granit, quoique les petits blocs ou vestiges graniteux, dont j'ai parlé, y soient très-rares et même tout-à-fait inconnus.

C'est sans doute, d'après semblables observations, que quelques naturalistes, frappés de cette proximité, de ces ressemblances et affinités apparentes, ont pensé qu'il y avoit identité ; que les schistes et les granits avoient la même origine, que c'étoit la

même

même matière à différens âges ou degrés de perfection. Mais ce sentiment ne paroîtra pas soutenable, lorsqu'on aura étendu et approfondi ces observations. On verra 1°. que les schistes les plus vitreux et qui, par conséquent, devroient être les plus près de la granitification parfaite, sont comme tous les autres, par bancs, par couches et par lames parallèles, originelles et trop bien distinctes, pour pouvoir jamais disparoître, se recoller ensemble, et se confondre dans un composé aussi généralement concret que le sont les vrais granits. 2°. Que ces mêmes couches, en se continuant fort au loin, sous la même ou sous une autre inclinaison, perdent brusquement ou insensiblement toutes ces apparences vitreuses; jusqu'à n'être plus que des schistes marneux, puis entiérement calcaires. 3°. Que ceux-là portent toujours, comme ceux-ci, quelques empreintes de poissons et de végétaux, qui y ont été ensevelis et moulés : ce qui ne permet pas d'y voir la matière du granit, ni de supposer qu'ils seroient le passage du granit au calcaire.

Il me paroît donc évident que les schistes vitreux ne diffèrent des autres schistes, que

pour avoir contracté, après coup, certaines qualités accidentelles, par la proximité et l'influence fortuites du granit. Mais comme, dans l'état de dureté et de concrétion où le vrai granit se trouve, et où il doit se trouver pour mériter ce nom, il n'auroit jamais pu influer en rien sur les autres matières voisines, encore moins sur celles qui s'en trouvent fort éloignées : j'en tire plusieurs conséquences.

1°. Que toutes ces qualités et influences sont venues, non pas du granit, mais de la matière qui les lui a données à lui-même, et dont il a été ensuite composé : matière qui, avant cette composition, non-seulement occupoit des espaces bien plus étendus que ceux qu'il occupe aujourd'hui, mais étoit encore de nature à communiquer au loin ses qualités vitreuses et graniteuses.

2°. Que cette substance, comme toutes les autres terres du globe, étoit aussi de nature également propre, soit à recevoir la pétrification, soit à la refuser, et à rester plus ou moins long-temps dans son état terreux, suivant les accidens locaux : ce qui est absolument contraire à toutes les opinions reçues, qui veulent que le granit

soit la matière primitive, ou la roche préexistante, ou le noyau du globe, le lingot solaire, etc.

3°. Qu'effectivement, plusieurs portions de cette matière avoient déjà reçu cette concrétion, ou commençoient à la recevoir, de place en place; mais que tout le reste étoit encore en élémens terreux sur les Pyrénées, lors de la débacle générale qui a ravagé ces montagnes, en ravageant et mettant subitement à sec le continent que nous habitons; ou plutôt, qui les a modelées ainsi que toutes les autres, en les laissant isolées de tout ce qui les entouroit, dépouillées de tout ce qui étoit encore sableux ou mollace, et déchirées jusques bien avant dans la roche elle-même (1).

---

(1) Si l'on ne m'accordoit pas cette grande catastrophe, ce déplacement subit de la mer universelle, dont j'ai donné ailleurs les preuves et les détails, non-seulement ce mémoire seroit inintelligible, mais dans la géographie physique, elle-même, tout resteroit inexplicable. On continueroit, par exemple, de regarder et d'étudier les montagnes, ou comme des exubérances créées et des bastiens entassés pour dominer la plaine; ou comme des bosses formées suc-

4°. Que les masses et les roches de granit que nous voyons, sont donc les seules portions de cette matière qui aient pu braver

---

cessivement par la chûte des eaux pluviales qui, tout au contraire, les efface de jour en jour en comblant les vallées, et qui par conséquent n'a pu être leur première cause ; ou comme un des effets du déluge universel qui, en lui supposant une retraite fort rapide, pourroit bien expliquer, à ma manière, la forme extérieure des montagnes, mais jamais leur constitution interne ; et d'ailleurs, comme on ne peut admettre ce phénomène que sur la foi des Ecritures, on doit croire, au même titre, que les montagnes existoient auparavant. Mais tout observateur hydraulicien, après de longues et mûres réflexions, sera forcé de reconnoître que les plus hautes montagnes ne sont que les restes mutilés de l'ancien fond de la mer, les repaires ou témoins qui indiquent, en général, tout ce qu'il a perdu par-tout ailleurs, c'est-à-dire, la profondeur et l'étendue des déblais, des excavations et arrachemens qu'il a soufferts, lorsqu'il fut mis à sec et déchiré par cette grande convulsion de l'Océan qui, toute monstrueuse et désordonnée qu'elle puisse paroître, n'en est pas moins, à mes yeux, un article de foi physique, et le premier adage de la cosmographie. Il y a dans l'histoire de la Nature bien d'autres vérités aussi mystérieuses que celle-là qui, toutefois, n'est pas aussi inexplicable qu'elle le paroît.

cette terrible débacle ; et que si leur nature originelle a été méconnue jusqu'à présent, c'est parce qu'elles sont absolument dépouillées de leur matrice, et de tous leurs élémens inféconds qui, toutefois, n'ont pu disparoître entiérement, que parce qu'ils étoient plus légers, plus mobiles que ceux des autres pierres ; puisque toutes celles-ci se retrouvent et se reconnoissent toujours dans leur propre gangue.

5°. Que cependant cet élément du granit a existé réellement, jusques sur les pics schisteux les plus élevés : que s'il n'a pas eu le temps ou les moyens suffisans pour s'y granitifier tout-à-fait, il y a du moins laissé des preuves certaines de son séjour, dans les effluvions quartzeuses et crystallines dont il a infiltré le sommet, le centre et jusqu'aux fondemens de la montagne ; sur-tout si elle étoit une de celles qui avoient souffert quelque deversement considérable.

C'est en effet, une règle générale et très-importante à observer, que les grandes masses qui sont restées assises et litées horizontalement, n'offrent jamais ce phénomène de pierres vitreuses ; parce que, dans cet état, elles ont dû refuser toutes les infil-

trations quartzeuses et autres, qui ne pouvoient pénétrer ni descendre fort bas, transversalement à des couches pressées ainsi l'une par l'autre, et par le poids de toutes les supérieures. Au contraire, les masses les plus deversées sont celles qui ont dû recevoir, d'en haut, le plus de sucs et d'écoulemens étrangers ; tant parce que la tranche de chaque couche étant apparente, présentoit autant de conduits verticaux, que parce que cette position, loin de comprimer les différentes lames, n'a fait que les écarter, feuilleter et subdiviser de plus en plus, par l'introduction de tous les fluides, dont chaque goutte fait l'office d'un coin; comme il arrive, sous nos yeux, à toute pierre de taille ou de pavé que le maçon a posée en délit de carrière.

Quant à la cause de ce grand désordre, de cette grande inclinaison qu'on voit dans toutes les montagnes schisteuses ; après avoir long-temps observé et réfléchi sur ces deversemens, aussi prodigieux qu'inégaux et irréguliers, je reste très-persuadé qu'ils ne sont pas l'ouvrage d'une production originelle, et ainsi grouppée, comme le pensent quelques auteurs; qu'ils ne sont pas non

plus, généralement et uniquement, l'effet de l'équilibre rompu par le creusement subit des vallées : mais qu'ils proviennent, principalement, de grandes commotions souterraines, et d'effroyables soulèvemens qui ne nous ont laissé, dans tous les pays semblables, que les fragmens culbutés de l'ancien sol, et qui sembleroient justifier ce mystique verset du pseaume *montes exultaverunt sicut arietes*.... (2)

Au surplus, c'est une grande erreur de croire que tous les schistes (j'entends par-là toutes les mines et carrières fort inclinées et délitées) aient la nature de pierres de

---

(2) Effectivement, les premiers habitans du nouveau continent durent y voir, bien mieux que moi, les signes encore parlans des deux grands phénomènes que je pose ici en principes ; d'où est venue la tradition de la danse des montagnes, et du déluge universel : ils n'avoient cependant pour preuves physiques de ce dernier, que celles qui existent encore de la fuite générale des eaux ; mais au lieu d'une émersion de nouvelles terres, ils crurent y voir les ravages opérés seulement par une grande inondation, sur un ancien continent.

corne, ou de pierres vitreuses et chatoyantes, ou tout au moins d'ardoises. Cette opinion est la suite d'observations faites, trop légérement, sur toutes les montagnes semblables à celles-ci qui, à la vérité, sont les plus curieuses, et où le fait est assez généralement vrai; parce que les restes, vestiges ou indices du granit, y sont assez généralement parsemés. Mais cela est démenti, d'abord, par maints exceptions qu'on trouve sur ces mêmes montagnes; ensuite par quantité d'autres monts, tels que le Jura, et même une partie des grandes Alpes, qui, quoique formés de schistes pareillement inclinés, deversés et feuilletés, sont entiérement calcaires, ou du moins, n'offrent pas un seul exemple de schiste vitreux; parce qu'il n'y a pas, non plus, un seul indice ni de vrai ni de faux granit (3): preuve certaine que, quoiqu'ils aient souffert les mêmes bouleversemens, ils n'ont jamais possédé cette substance par-

---

(3) Le nom de schiste ne devroit donc être que collectif, et commun à tous les fissiles, marneux et calcaires aussi bien que vitreux.

ticulière qui, seule et exclusivement, pouvoit produire le granit ; qui seule aussi, pouvoit rendre vitreuses toutes les autres pétrifications.

Quelle étoit donc cette étrange matière, qu'on a tant et si inutilement cherchée jusqu'à ce jour ? D'après les seules observations qu'on vient de lire, et qu'on a pu faire comme moi dans tous les pays, il me semble qu'on ne devoit point hésiter à nommer la *cendre*. C'est du moins l'opinion que j'en ai depuis long-temps, et que j'osai même publier, lorsque le célèbre auteur des *Époques de la Nature*, voulant enfin résoudre ce fameux problême, osa soutenir que c'étoit la matière même du soleil, qui après être sortie de cet astre toute en fusion, pour former notre globe, s'y est ensuite figée telle que nous la voyons dans le granit : résoudre ainsi la question, n'est-ce pas plutôt avouer qu'on la tient pour insoluble ?

Dans l'*Essai* que je fis alors, d'une autre histoire de la Terre, bien différente de celle que nous donnoit le Pline françois, je crois avoir assez bien établi la certitude, tant physique que morale, des grands et

furieux incendies qui ont dû ravager les plus hautes terres, c'est-à-dire, celles qui, dans mon systême, se sont montrées les premières au-dessus de la mer universelle; qui consumées et réduites en cendres, se sont abîmées en plus grande partie pour rentrer et rester sous l'Océan, jusqu'à ce qu'il les ait abandonnées de nouveau dans quelqu'une de ses retraites ultérieures. Delà viennent tous ces vestiges antiques de feu ou de verre, qu'on a trouvés jusques sur les plus hautes montagnes, et qui ont conduit presque tous les naturalistes à supposer dans le globe deux natures essentielles de terres : l'une vitreuse dont l'origine est, pour eux, absolument inconnue, et qui, par cette seule raison, seroit céleste ou du moins *primitive* : l'autre calcaire, qu'ils ne peuvent se dispenser de reconnoître pour une production habituelle de l'Océan; et qui, parce qu'elle se perpétue sous nos yeux, n'auroit que le nom de *secondaire*, quoiqu'elle soit bien plus générale; quoiqu'en plusieurs endroits elle se montre plus ancienne que la vitreuse, puisqu'elle lui sert de base.

Pour moi, je pense et j'ai tâché de prou-

ver qu'il n'y a rien, sur notre planète, qui puisse être plus ancien que la mer ; qu'il n'y a, du moins, aucune terre que la mer n'ait produite, dans un âge ou dans un autre ; qui par conséquent ne soit ou n'ait été originairement calcaire, ni qui ait pu devenir vitreuse, en petites comme en grandes masses, et à quelque date que ce soit, sans un phénomène nouveau, passager ou accidentel.

J'ai dit aussi, que des incendies assez violens pour dévorer ou engloutir tant de terres qui manquent, visiblement, à la surface du globe, et pour y laisser encore tant de cendres et tant d'autres vestiges du feu, n'ont pu avoir lieu, sans être précédés et accompagnés des tremblemens de terre les plus terribles ; puisque c'est encore aujourd'hui le symptôme ordinaire des plus petits volcans. Il ne faut donc plus demander pourquoi tant de montagnes, et même tant de plaines que je pourrois citer, se trouvent bouleversées ; pourquoi leurs couches sont devenues feuilletées ou schisteuses ; ni comment ces schistes ont pu devenir vitreux, si leur tranche béante a été re-

couverte par la cendre, ou baignée par ses lessives (4).

Mais, quand même il resteroit des doutes sur ces faits, et sur ces preuves que je ne puis détailler ici ; tout ce qui s'ensuivroit

---

(4) A juger par les fragmens de montagnes pareilles à celles de Catalogne, qui se trouvent encore sur la côte de France, depuis Marseille jusques près d'Antibes, sur-tout par le Lesterel de Fréjus ; puis par la côte de Toscane ; ensuite par toutes les îles adjacentes ou intermédiaires, telles que celles d'Hières, Marguerites, d'Elbe, de Corse, Sardaigne, Minorque, etc. je dois croire que le même genre de terre qui règne encore entre les deux mers depuis Fontarabie, occupoit aussi cette grande partie de la Méditerranée ; et qu'il n'y a disparu que pour avoir été plus profondément consumé par l'embrasement, et plus violemment tourmenté par les commotions sous-marines.

Il est très-certain que plusieurs lacs, par conséquent plusieurs parties de la mer, n'ont pas eu d'autre cause que l'engloutissement de terres incendiées ; et qu'outre la preuve d'incendie que je tire, en général, des masses vitreuses qui nous restent ou qui ont disparu, j'en ai trouvé d'autres preuves directes et indubitables aux quatre extrêmités de ce grand espace que je viens de désigner ; d'abord à Agde, à Bandol, la Cadière, Evenoz, dans les pierres brûlées et basaltes

dans la question présente et particulière du granit, c'est que la haute antiquité de cette étrange production, ainsi que des phénomènes qui l'ont préparée et qui, peut-être, ne se sont jamais répétés, la rend inaccessible à tout parallèle et à tout argument direct ou positif : tandis qu'au contraire, la formation de toutes les autres pierres se répète encore sous nos yeux ; et que quand même nous n'en serions pas témoins, il nous seroit impossible de méconnoître, et la matière intégrante de chacune d'elles, et la terre elle-même, soit ductile soit friable, qui est exclusivement propre à s'y convertir ; celle-ci en marbre, celle-là en plâtre, cette autre en pierre de liais, telle et telle autre en tuf, en grès, en poudingue, etc. : mais enfin, quoiqu'absente, ou si méconnoissable qu'el-

---

torréfiés qui y abondent ; puis au cap d'Antibes dont la partie occidentale seulement est toute torréfiée ; ensuite aux îles d'Elbe, *St.-Christo* et autres, dans toutes les espèces de pierres brûlées et de métaux fondus : enfin à l'île de Corse, non-seulement dans les cratères encore existans du *Monte rotondo*, mais même dans les vrais basaltes qui sillonnent les masses de granit.

le puisse être, il faut bien aussi que le granit ait eu la sienne.

Or, si cette terre n'étoit pas la cendre, quelle autre matière auroit jamais pu se trouver également propre, soit à faire un composé, tout vitreux et aussi massif, de crystaux aussi disparates; soit à être totalement enlevée et balayée par les eaux, en laissant la place toute imprégnée d'effluvions lixivielles et crystallines, jusqu'au point de convertir en granit spéculaire ou apparent, des substances qui étoient totalement calcaires de leur nature; et d'y laisser les plus petites fentes ou crevasses toutes remplies du quartz le plus pur : autre pierre qui ne diffère du granit que par l'homogénéité, par l'absence des sels neutres ou terreux de la cendre; et qui n'est qu'un granit filtré, c'est-à-dire, une vraie potasse. De sorte que l'existence du granit et du quartz suffiroit seule, à mes yeux, pour attester celle des cendres et, par conséquent, celle des embrasemens antérieurs.

C'est donc sans prétendre donner comme indubitable mon système général sur le globe, que j'insiste en particulier sur celui

du granit qui n'en est qu'un corollaire ; mais un corollaire si important, que s'il étoit une fois admis il deviendroit, à son tour, un des points fondamentaux de toute l'histoire naturelle ou minéralogique. Buffon lui-même, y attachoit de si hautes conséquences, qu'il a forcé d'imagination et passé le vrai but, en appellant le verre solaire pour en faire le premier principe ou la base unique de toute terre (5). Après avoir discuté cette fameuse hypo-

---

(5) Je n'ai pas dit, comme Buffon, que les planètes sont sorties du soleil ; mais que le soleil et les planètes sont sortis de la même masse : ce qui est bien différent ; puisqu'il s'ensuit que la matière primitive doit être encore la même, dans le plus grand comme dans le plus petit de ces globes. En effet, cette première masse ne pouvoit pas être un soleil, avant qu'elle fût le centre d'un monde planètaire. Elle pouvoit bien moins encore, être ardente et en fusion, avant qu'elle fût entourée, animée, glorifiée par ses satellites ; sans lesquels, peut-être, le soleil n'auroit pas même, en propre, cette brillante lumière qu'il leur communique, qui est sûrement le principe de la chaleur, mais non pas le signe certain d'un feu actuel et matériel, comme celui d'une verrerie : c'est une idée à laquelle la bonne philosophie ne peut pas se prêter.

thèse; ensuite celles des Pallas, Saussure et Giraud Soulavie, qui sont aussi d'un grand poids, j'y ai donc opposé des faits et des assertions dont voici le résultat.

Que de toutes les substances terreuses en grand volume, la cendre, de quelques feux qu'elle soit provenue, est la seule qui ait pu se convertir en une masse qui est, 1°. totalement vitreuse; 2°. aussi variolée que celle du granit : et que cela n'a pu s'opérer que par ses différentes lessives, par la dissolution presque générale de sa propre terre, et par l'aglutination ultérieure de tous ses sels crystallins; ensuite par l'agencement et la pénétration réciproque de ses différentes terres neutres, avec tant de crystaux différens, les quartz, les mica, les spaths, les schorls, etc. tous aussi disparates, aussi hétérogènes entr'eux, que les particules de cendres devoient l'être entr'elles, puisqu'elles se trouvoient toutes entassées pêle-mêle et au hasard, quoiqu'elles fussent sorties, en différens temps, de tous les différens minérais, et de tous les différens degrés d'ustion possibles : toutes causes aussi probables que suffisantes, non seulement de ce double phénomène

qui

qui fait le grand contraste du granit, avec toutes les autres pierres, lesquelles sont, en général, et calcaires et homogènes; mais encore de ces variétés innombrables, qui font que les granits, même les plus parfaits, diffèrent tous les uns des autres.

Que le quartz pur n'est, en effet, qu'un flux lixiviel, une véritable potasse qui en rendant les schistes vitreux, a filtré ou coulé sans mêlange dans tous leurs vuides et crevasses, où il s'est durci avec le temps, lorsque le schiste s'est aussi pétrifié; et où il se retrouve encore en vrai savon très-ductile, si le schiste, lui-même, est resté terreux : comme on peut le voir tout à l'entour des Vosges, notamment à Plombières.

Que le granit n'est que le quartz mêlangé de ses propres ingrédiens : c'est-à-dire, cette même potasse qui, du haut en bas, a pénétré librement et inondé le monceau de cendres, dont chaque flocon, chaque grain terreux s'est dissous, crystallisé, neutralisé à sa manière dans cette lessive vitreuse, qui n'a cessé de descendre et de couler que par son épaississement, et qui en se fixant ainsi, n'a pu produire qu'un

agregat aussi variolé et aussi disparate que je viens de le montrer. Cela paroît justifié jusqu'à la démonstration, par ce nombre infini de blocs que j'ai nommés avortons de granit, et qui se trouvent roulans ou enfouis, sur-tout, le long de la haute Garonne. En effet, ils ne sont à l'intérieur, que la concrétion imparfaite d'une potasse qui est restée savonneuse ou friable, blanche ou bleuâtre, et telle enfin que nous la tirons du salin, ou des lessives de la cendre; avec cette unique différence, qu'elle est parsemée des petits crystaux du granit, qu'on y distingue assez bien, chacun dans son espèce, quoiqu'ils ne soient aussi que naissans ou avortés: on diroit que c'est le vrai kaolin enfermé dans une boîte de faux granit.

Que ces grandes lessives et concrétions granitiques, n'ayant pu se faire que comme toutes les autres opérations de la nature, c'est-à-dire avec le temps, et par le lavage successif des cendres supérieures; celles-ci ont dû rester stériles, sableuses et à la même place, jusqu'à la débacle qui les a toutes entraînées, en arrachant même une grande partie de ce qui étoit déjà pétrifié

sur toutes les hautes montagnes : mais que dans plusieurs basses contrées, comme en Auvergne et en Bourgogne, elle a épargné nombre de monceaux graveleux de cendres qui étoient déjà crystallisées, sans être encore aglutinées parfaitement, et qu'on prend, au premier aspect, pour un granit à l'épreuve du pic et du marteau ; tandis que la pelle suffit pour les entamer, et qu'alors ils ressemblent parfaitement à un tas de sel marin : témoins qui déposent contre la prétendue éternité du granit, aussi fortement que les môles, germes ou avortons qui sont épars tout le long des Pyrénées (6).

Que l'immense quantité de cendres qui

---

(6) Il faut bien remarquer que ces monceaux graveleux de la basse Bourgogne, renferment, comme dans leur matrice, quantité de môles ou avortons de granit tous pareils, non-seulement à ceux qui sont épars et roulans sous les Pyrénées ; mais encore à ceux de la haute Auvergne, qui par la dispersion de leur matrice, sont restés isolés ou grouppés sur la place même, et dont la forme ovoïde a fait croire à un habile observateur, que c'étoit une espèce de basalte ou de lave qui s'étoit ainsi moulée dans la poussière.

recouvroit les Pyrénées, entr'autres, et le séjour qu'elle y a fait, sont donc prouvés de toutes les manières; ici, par les masses ou montagnes qu'elle nous a laissées, d'un granit plus ou moins parfait; là, par le nombre infini de fœtus qu'elle avoit déjà engendrés, avant sa dispersion par les eaux; comme le vent suffit aujourd'hui, pour découvrir maints avortons de grès, dans les anciennes dunes de sablon qu'on voit à Fontainebleau et ailleurs. Mais cela est encore bien plus grandement attesté par l'étendue des autres montagnes voisines, intermédiaires et bien plus hautes qui, du sommet jusqu'aux fondemens, se trouvent tellement imprégnées de la même lessive, et du même flux granitique, que tout y est changé de nature ou d'apparence; et qu'on s'est cru obligé d'inventer les noms de faux granit, de pierre de corne, de schiste vitreux, micacé, etc. pour les appliquer à une substance qui, un peu plus loin, un peu plus bas et par-tout ailleurs, est reconnue pour être essentiellement ou originairement calcaire, pour être la vraie matière des marbres et des craies.

Que s'il falloit dire ce que sont devenues

tant de cendres stériles, et surabondantes à la production des granits existans, où le torrent général a pu les entraîner ; je serois fort embarrassé, puisqu'il faudroit dire aussi, où sont exilées toutes les autres terres dont il a dépouillé le continent. Néanmoins, je puis d'abord en montrer une partie dans presque toutes les terres et pierres que je nomme *arenacées*, qui sont, évidemment, l'ouvrage ou la restitution de la même débacle, et dans lesquelles la cendre se décèle par mille points brillans et micacés. Mais je les retrouve bien mieux, et en plus grande quantité, dans le voisinage de leur premier domicile, et sur la route qu'elles ont nécessairement tenue ; par exemple, dans la plaine du Languedoc, où elles sont descendues, d'un côté par les Pyrénées, de l'autre par la Montagne Noire qui est, encore plus généralement, graniteuse et schisteuse. Là, je les reconnois dans de grandes buttes d'alluvions et de remoux que le torrent y a déposées lorsqu'il étoit sur son déclin ; qui sont, les unes encore sableuses, les autres plus ou moins pétrifiées, et auxquelles on donne, improprement, le nom de grès. C'est ce que

j'avois trouvé et appellé *mollace*, sous les monts d'Auvergne, des Vosges, des Alpes, etc. et c'est ce qui ne se trouve jamais, qu'au dessous et dans le voisinage des granits et des schistes, au moins vis-à-vis ou le long, et dans le confluent des grandes ravines qui en descendoient.

Que cette mollace a donc, évidemment, sa patrie et son origine communes avec le granit; et qu'excepté sa qualité vitrescible, elle n'a rien de commun avec le vrai grès, qui est même inconnu dans toutes ces contrées : que d'ailleurs sa base, loin d'être le sablon pesant, dur et crystallin des grès, n'est qu'une poussière opaque, grossière, légère, tendre et néanmoins insoluble : que par ces caractères frappans et exclusifs, la mollace doit paroître aussi extraordinaire, aussi énigmatique que le granit, à tous ceux qui ne voudroient pas y reconnoître la terre vitreuse et inaltérable de la cendre; de cette cendre qui existoit sur les hauteurs voisines, dont une partie s'y est crystallisée et fixée en granit, mais dont tout le reste a été entraîné et dispersé sur la surface du continent, et dans le bassin de la mer, excepté ces remoux que les eaux laissèrent

en chemin, lorsqu'elles perdirent leur volume et leur rapidité.

Qu'autant la cendre du granit, qui n'a pas changé de place, y est devenue méconnoissable par les différentes dissolutions, crystallisations et combinaisons qu'elle y a subies ; autant il est aisé de la reconnoître, quoiqu'expatriée, dans la pierre mollace, malgré le froissement, le lavage et le mêlange qu'elle a soufferts dans le transport ; parce que cela lui a fait perdre la faculté de se crystalliser, par conséquent de se déguiser, et qu'elle n'a pu que se durcir, se pétrifier et se colorer plus ou moins, suivant les différens accidens locaux, suivant la plus ou moins grande quantité d'autres terres, brûlées ou non brûlées, qui s'y sont réunies.

Aussi, n'y a-t-il point de mollaces, non plus que de granits, qui soient parfaitement semblables. Celles de Beziers, de Castelnaudary, de Riom, de Luxeuil, d'Epinal, de Strasbourg, de Genève, de Grenoble, etc. diffèrent toutes par le grain, le poids et la couleur. A pareil degré de pétrification, la meilleure ou la moins altérable est, en général, la plus poreuse ; parce que sa

cendre ayant été charroyée moins loin, a été aussi moins broyée, moins atténuée et moins mêlangée avec d'autres terres. La plus mauvaise est, au contraire, celle qui semble la plus pleine, et la plus fine de grain; parce que la cendre, descendue de plus loin, y est plus broyée, plus rare, et plus confondue avec des terres sujettes à décomposition : celle de Grenoble, par exemple, n'a presque pas eu d'autre composant, que le sable actuel du torrent de l'Isère, qui est moins une alluvion d'anciennes cendres, qu'un detritum du mica et de tout ce qu'il y a de paillettes vitreuses dans les schistes de la Maurienne; particules si minces, si légères, qu'elles sont toujours flottantes, et que ce torrent est toujours trouble, comme tous ceux des grandes Alpes schisteuses.

Mais quelques variétés, quelques dissemblances même qu'il y ait dans les mollaces vitreuses, toutes paroissent être des preuves et des témoins irrécusables du systême qui, comme l'on voit, donne lui seul la définition la plus simple des trois espèces de pierres qui mettent tous les naturalistes en défaut; et sans lequel, ils resteroient

dans la nécessité d'en imaginer un particulier pour chacune, savoir pour les granits, pour les mollaces, et pour les schistes vitreux : sans parler des quartz, des pierres quartzeuses ou cornées, et de tant d'autres que la même définition embrassera nécessairement. Car, dans toutes les pierres plus ou moins graniteuses, il n'y a aucun degré, aucune nuance qui ne puisse s'expliquer par les différens flux quartzeux, et combinés en plus ou moins grande proportion, tant avec la cendre elle-même qu'avec toutes les autres espèces de flux et de terres qui ont pu s'y joindre : mêlanges et combinaisons innombrables, qui auront produit accidentellement, et par conséquent en petites masses, toutes les sortes de porphyres, de jades, de serpentines, d'ollaires et autres qu'on ne pourroit définir génériquement, que par le nom de *marbres vitreux*, qui, tout paradoxal qu'il paroît, est cependant le seul qui convienne à presque toutes ces énormes montagnes qu'on appelle schisteuses. Du reste, je n'entends pas comprendre ici les pierres ou cailloux vitreux de la nature du silex, qui a une origine bien différente.

Il seroit étonnant que la vérité ne se trouvât pas dans un systême qui est, tout à la fois, aussi simple et aussi général, qui embrasse et lie ensemble, en les faisant servir de preuves l'un à l'autre, tant de faits naturels dont, jusqu'à présent, la connexion et les causes sont restées également inconnues. Car, entre toutes les hypothèses qui ont paru sur ces faits, la plus digne d'attention est, certainement, celle du philosophe Saussure, qui paroît avoir observé et étudié, mieux que tout autre, la constitution des montagnes, dans le même pays et, pour ainsi dire, dans le même esprit que moi. Or, dans les montagnes de granit et de schiste vitreux, il n'a pu voir que des crystallisations aqueuses, plus ou moins parfaites, accolées, groupées l'une sur l'autre, et entassées jusqu'aux nues, sous la forme que nous leur voyons. D'après cela, ses méditations l'ont conduit à établir, comme premier principe, que ces masses se sont ainsi formées dans le sein paisible d'un ancien Océan; et par-là du moins, il confirmeroit les deux points fondamentaux de ma *Théorie générale*, qui veut que l'eau se soit convertie en terre, et

qu'elle ait fait un séjour long et tranquille, jusques par dessus les plus hautes montagnes : si nous différons sur la nature ou la formation de ces crystaux ; c'est que mes yeux, autant que ma raison, me forcent d'y reconnoître, en général, un ingrédient ou un sujet terreux et préexistant à la crystallisation ; et même de ne les voir, dans le schiste, que comme une pellicule étrangère, ou un vernis superficiel, excepté le quartz massif qui s'y trouve interposé dans tous les *hiatus*, mais qui n'y est pas moins étranger.

Un second principe que cet auteur s'est vu forcé d'établir, c'est que la vertu ou la faculté de cet antique Océan, étoit d'engendrer, uniquement, des terres ou des crystallisations toutes vitreuses, à la différence de l'Océan actuel, qui n'en produit plus que de calcaires. Mais c'est ici, sur-tout, qu'il paroît être en défaut. Quoiqu'il fût bien en garde contre les écarts pareils à ceux de Buffon, il ne pouvoit pas les éviter, dès qu'il se laissoit dominer, comme lui, par le préjugé trop général d'une nature primitive, étrangère à celle-ci, et qui étoit toute vitreuse. On pourroit même dire que

ses idées, à cet égard, sont encore moins heureuses ou moins conséquentes. Car enfin, si l'on admet une fois, l'Océan de feu comme le berceau de la nature, on peut admettre, aussi, qu'il s'est changé en verre primitif, et que la mer fut ensuite le résultat des vapeurs refroidies. Mais comment admettre que l'Océan actuel soit celui qui auroit produit ce même verre primitif? Quand et comment sa nature auroit-elle pu changer totalement, du vitreux au calcaire, de l'alkalin à l'acide? Si l'eau n'est pas la première, comme je l'ai dit, n'est-elle pas, au moins, la plus simple et la plus inaltérable des substances terrestres?

Au surplus, on ne peut imaginer, ni aucune fusion, ni aucune crystallisation en masse, dont le régule ou le résultat, puisse être aussi hétérogène que le sont les schistes et les granits : et quand bien même, ils auroient pu être l'effet de l'une ou de l'autre de ces deux causes, il n'en resteroit pas moins démontré, aux yeux de tout observateur attentif, qu'il y a eu des terres et des pierres plus anciennes que celles-là.

Mais il ne suffit pas de montrer que les plus fameuses hypothèses, sur cette matière,

sont mal fondées. La mienne n'est sûrement pas exempte d'objections ; puisque, sur des faits aussi éloignés du temps et de l'ordre des choses actuelles, la plus vraie de toutes doit encore rester invraisemblable, jusqu'à ce qu'on se soit familiarisé avec elle, et avec les idées de l'auteur. Il est donc nécessaire de répondre, si ce n'est à toutes les difficultés qu'on peut me faire, ce qui seroit trop long ; au moins à deux ou trois, entr'autres, qu'on regarde comme capitales.

Une première objection, c'est que les terres ordinaires ne sont pas combustibles ni, par conséquent, susceptibles de cinérisation. A cela je réponds, sans invoquer la chymie, qu'il y a, sûrement, tel feu et tel degré de chaleur, par lesquels toute espèce de terre peut se calciner ou se vitrifier ; et par lesquels aussi, toute espèce de chaux et de verres peuvent se réduire en cendres : qu'au surplus, ce que j'appelle cendre, avec tout le monde, c'est cette poussière brûlée que le Vésuve, par exemple, vomit si abondamment à chaque éruption, et qu'en tout temps, tous les feux souterrains ont dû produire comme lui : si son vrai nom n'est pas la cendre, si son vrai composant n'est pas la terre, on peut lui

en donner d'autres; mais cela ne changera pas ma thèse.

On dit ensuite, que pour satisfaire à mon systême, il auroit fallu une quantité de cendres si prodigieuse, qu'on ne peut ni l'admettre ni même la concevoir. Je conviendrai de cela. J'avouerai encore, que si je n'avois pas abandonné les laboratoires, les cabinets, les leçons et même les livres d'histoire naturelle, on n'auroit pas à me reprocher, aujourd'hui, tant de propositions extraordinaires, que je savois très-bien ne pouvoir être accueillies que par ceux qui auront fait, sur le vrai théâtre de la nature, autant de courses que moi, autant de fouilles, d'études et d'observations combinées; sans autres guides et sans autres maîtres, que leurs sens, leur raison, et un ardent amour de la science, dégagé de toutes prétentions à la célébrité.

Effectivement, ce n'est pas un aussi vaste tableau, ni un œuvre aussi incompréhensible, qu'on peut juger sur une mignature ou sur des échantillons. Il faut, à la vérité, saisir toutes ses parties; mais c'est dans leur ensemble, dans leur grandeur réelle, dans leur état naturel et respectif: or l'on sent

d'avance, que les conceptions qui en résulteront ne peuvent être vraies, si elles ne sont pas aussi grandes que le sujet; si elles ne semblent pas gigantesques ou extravagantes, aux yeux de ceux qui n'auroient étudié le globe, que dans les écoles et les collections, où l'esprit partageant la paresse du corps, se croit dignement occupé de la science des noms et des méthodes, où toutes ses idées sont d'emprunt et tous ses jugemens sur parole.

Je suis donc bien éloigné d'éluder ou d'affoiblir cette objection. Car, pour y répondre, je vais au contraire l'aggraver; en disant que les masses de granit existantes, et dont l'énormité paroît inconcevable, dans mon systême, sont encore très-peu de chose, comparées aux monceaux de cendre qui ont existé: 1°. parce qu'il a fallu la lessive de six à huit pieds cubes, pour donner un seul pied de quartz ou de granit; 2°. parce qu'il y avoit, en outre et comme je l'ai déjà dit, une infinité de granits imparfaits, et de cendres non encore granitifiées ni lessivées, qui augmenteroit bien l'étonnement (ou qui peut-être le feroit cesser) si elle n'avoit pas entiérement disparu: c'est ce que personne ne veut voir

démontré, comme je le vois en cent endroits différens de la France. On ne voudra pas croire, par exemple, que l'extrêmité septentrionale du Jura est ainsi disparue, pour avoir été consumée par un incendie régnant, sans interruption, depuis les Vosges jusqu'aux Forêts Noires de la Suabe, qui portent les mêmes signes du feu; et que dans ce grand intervalle, tout a été abîmé et ensuite rasé par la débacle, qui n'y a laissé que l'immense vallée du Rhin.

Mais prenons un autre exemple, entre ceux qui me semblent ne laisser à l'incrédulité aucun prétexte raisonnable; parce que l'embrasement, y ayant été partiel et incomplet, nous a laissé sur la place ce que je pourrois appeller, les tisons fumans ou éteints. Prenons la trace qui est encore bien marquée, sur des largeurs très-inégales, mais sur une longueur non interrompue, depuis la Méditerranée jusqu'à l'Armançon. Qu'on suive de proche en proche, et qu'on examine attentivement, les basaltes ou pierres brûlées de la côte et des environs d'Agde; les basaltes de S. Tiberide et de Pézenas (7);

(7) Si j'appelle ici les basaltes en témoignage, ce les

les granits, les schistes, les terres brûlées, les mollaces, les quartz roulans et les charbons fossiles de la Montagne Noire, des environs de Castres, de Clermont, de Vabres, de Tanus et de Rhodez jusqu'à Saint Flour; les granits, les basaltes, les mollaces, les cratères encore existans, sur les monts du Cantal jusqu'à Issoire: ensuite ce grand bassin de la Limagne, qui fut un lac creusé comme la vallée du Rhin au milieu des monts de granit, qui tient de la cendre sa grande fertilité, et dont la base antique et calcaire se montre, comme sur le Rhin, dans plusieurs buttes de pierre à chaux que l'embrasement a épargnées, mais qu'il a laissées toutes abreuvées d'un bitume qui en découle

---

n'est pas sous la qualité de *lave* que lui donnent tous les naturalistes; mais comme une appartenance immédiate du volcan, et comme une portion de son squelette, c'est-à-dire, de sa base ou de ses parois ou de ses galeries: ce que je crois avoir assez bien prouvé ailleurs; et ce que j'avois déjà fait observer, il y a vingt-cinq ans, au savant Desmarets, lorsqu'il venoit d'établir, à cet égard, l'opinion qui a été adoptée par tout le monde, dans son ouvrage sur les volcans d'Auvergne.

encore, non loin des grandes mines de bitume pétrifié ou de litanthrax parfait : après cela, les larges alluvions de sables et de pierres mollaces, qui séparent la Loire et l'Allier jusqu'à leur confluent actuel, et qui ont aussi pour base inférieure la pierre native et calcaire : enfin, les montagnes et les vallées de vrais et faux granits, les houilles, les terres ou schisteuses ou torréfiées, et les mines graveleuses de cendres déjà crystallisées, qu'on trouve à Digoin, à Autun, à Arnay, à Rouvray, à Sémur, etc. : sans parler de toutes les branches et de tous les autres lieux que je pouvois également citer, d'un côté vers la Vienne et la Creuze, de l'autre jusqu'au Rhône et à la Saône.

Si l'on observe, en outre, le contraste frappant de cette zone toute vitreuse, toute dénaturée et dévastée, avec les autres plaines ou montagnes calcaires, vierges ou intactes, qui la bordent et la surmontent, notamment avec le Larzac de Roquefort ; on sera forcé de voir qu'elle a été le théâtre d'un grand incendie, qui a dû produire un volume de cendres, proportionnel à celui des terres qui y manquent, visiblement,

jusqu'à la hauteur du Cantal, de Pila, de Tarrare, etc. et dont les quartz, granits et mollaces restans ne feroient pas la millième partie. Il sera donc prouvé qu'il a existé beaucoup plus de cendres qu'il n'en falloit, strictement, à mon hypothèse. Et la grande difficulté sera donc levée : car, on ne nioit l'existence de mes cendres antiques, que parce qu'on ne vouloit pas reconnoître celle des embrasemens qui auroient pu les produire. Si l'on en reconnoissoit quelques-uns en France, c'est uniquement sur la zone que je viens de tracer, mais uniquement aussi, dans l'Auvergne et le Vivarais ; parce que c'est-là seulement qu'on voit, ensemble, les basaltes et les cratères ; et parce qu'on ne veut pas admettre d'autres témoins ni d'autres indices : tandis que c'est-là, surtout, qu'on ne devoit voir qu'un foyer de nouvelle date, qui s'est promptement éteint après la fuite de la mer, et avant que d'avoir consumé ni même atteint le centre du bûcher ; enfin, un incendie très-incomplet, en comparaison de ceux de la même zone, qui avoient déjà brûlé la Limagne jusqu'au niveau de l'Allier, et les plaines d'Agde jusques sous la mer actuelle.

Une autre objection qui implique avec la précédente et que, néanmoins, on me fait très-sérieusement; c'est la quantité immense de cendres qui inondent, dit-on, la Sicile et l'Italie, depuis un temps immémorial, sans y avoir encore formé ni mollace ni granit. Je réponds, 1°. que je donne l'une de ces productions comme antérieure, et l'autre comme subséquente à l'époque où la mer a quitté les parages dont il s'agit; 2°. que les plus anciennes cendres d'Italie sont, notoirement, très-modernes en comparaison de cet événement; puisqu'elles n'ont point été entraînées, et qu'elles y existent encore dans l'état de sable mobile; 3°. que s'il y avoit là du granit, il seroit nécessairement l'effet et la preuve d'autres volcans effacés et bien plus anciens; 4°. que cependant, et sans avoir visité les volcans actuels, j'oserois assurer qu'on y trouve, au moins, des pierres de cendre telles que le *tuffa*; et qu'on les confond avec les laves, comme l'on y a confondu la belle pierre de Volvic, qui vient des dernières éruptions du Puy de Dôme, les dernières aussi de toute la France: or il paroît bien avéré, que la première des éruptions du Vésuve est encore plus mo-

derne que celles là; comment donc le granit et la vraie mollace pourroient-ils s'y trouver? 5°. enfin, que si, nonobstant ces raisons, les cendres et les volcans modernes veulent, absolument, faire cause dans la question du granit, avec les antiques cendres dont je parlois, et qui seules doivent y entrer; ce sera, loin d'infirmer mon systême, pour me fournir, au contraire, un nouvel et très-fort argument.

Car, en convenant, avec tout le monde, que la cendre est le plus abondant ou le plus considérable des produits volcaniques; et qu'elle a dû l'être, aussi, dans tous les volcans ou incendies, les plus anciennement éteints et effacés, qui ont ravagé la surface du globe; je demande à mon tour, qu'on me dise ce que sont devenues toutes ces cendres; comment la plus fixe, la plus inaltérable de toutes les terres, seroit la seule qui se fût entiérement détruite ou évanouie, sans nous laisser, d'elle-même, la moindre pétrification? car enfin, les minéralogistes ne la retrouvent nulle part, et ne lui ont pas même donné place dans leurs dictionnaires; quoiqu'elle soit de nature à ne pouvoir jamais se confondre

avec aucun autre élément terreux. Il faudra donc me dire qu'elle est par-tout anéantie, si l'on ne veut pas que ce soit à elle et à ses qualités exclusives, que nous devons les trois espèces de pierres qui font le sujet de ce mémoire et qui, faute de cela, resteront indéfinissables.

S'il est donc vrai que dans l'immense quantité de cendres que le Vésuve a vomie depuis vingt siècles, on ne trouve aucun granit; c'est parce qu'elles sont restées jusqu'à présent, hors des circonstances nécessaires à cette transformation. Mais si ce volcan, lui seul, a suffi de nos jours pour encombrer ainsi l'Italie; quels prodigieux encombremens ont dû résulter ailleurs; en Auvergne par exemple, de cette multitude de volcans dont l'ancienne existence est encore bien attestée! Tout ce pays ne devoit être alors qu'un monceau de cendres: pourquoi donc aujourd'hui, n'y en retrouve-t-on plus un seul grain? Comment se fait-il, qu'excepté les basaltes, les schistes et les mollaces, tout y soit granit de fond en comblé? Que sont donc devenus ces monceaux ou ces plaines immenses de cendres? D'où viennent donc ces monts énormes et

indéfinissables de granits qui en tiennent la place ?

Je crois qu'indépendamment des raisons directes, il suffit de se faire à soi-même des questions aussi naturelles, et de les approfondir de bonne foi, pour se démontrer que le granit et la cendre doivent être, ou avoir été, la même matière : puisqu'il est indubitable que la cendre a enseveli les environs de tous les volcans ; et qu'aujourd'hui, tous ceux où la cendre est inconnue, ne sont entourés que de granit ; tandis que ceux où l'on ne voit aucun granit, ont encore toutes leurs cendres.

Voici donc le résumé de mon systême.

I. Le granit est une cendre, en partie dissoute et partie neutralisée, dans sa propre lessive ou potasse quartzeuse, et dans celle provenant aussi d'autres cendres supérieures à celle-là, lesquelles sont restées stériles jusqu'au moment de la débacle générale qui les a emportées, en ravageant la surface des continens : et ce gluten vitreux s'est crystallisé, durci, pétrifié avec le temps ; comme il arrive à la chaux, et à toute espèce de terres ou de sels, soit vitreux, soit calcaires.

II. Les schistes vitreux sont, pour la plupart, des matières *natives*, de la nature des craies et des marbres, dont la masse étoit déjà bouleversée, entr'ouverte et délitée par les tremblemens de terre, lorsqu'elle fut ensevelie sous les cendres, ou du moins lorsque ces cendres commençoient à se lessiver : elle a donc été pénétrée, infiltrée, brillantée par ce flux lixiviel, vitreux et crystallin, qui a rempli d'un quartz pur et massif, tous ses délits, fentes et crevasses; qui y a même formé quelques veines de granit parfait, dans les vuides où la cendre a pu s'insinuer avec lui : ce dont je pourrois citer plusieurs exemples. Si ensuite, la couche générale de cendres a été entiérement enlevée par la débacle, il en est résulté ces montagnes de schiste que nous voyons à nud et sans granit, dans les Pyrénées, dans les Alpes, et ailleurs.

III. Maïs si cette couche de cendres, après avoir saturé les schistes inférieurs, s'est trouvée encore assez épaisse, ou si elle a fait encore un séjour assez long ; il s'en est suivi un épaississement du flux lixiviel, et des granitifications plus ou moins considérables, plus ou moins parfaites, et plus

ou moins capables de résister au grand torrent qui, comme nous venons de le voir, en a laissé à peine quelques vestiges en nombre d'endroits; tandis qu'il a respecté ou laissé ailleurs, quantité de masses et de montagnes énormes, qui sont effectivement, et presque toujours, fondées, assises, ou plutôt engrenées par ressauts et arrachemens, sur des schistes vitreux.

IV. Cependant, dans ces mêmes contrées granitiques, et par conséquent, voisines des antiques embrasemens, il y a des cantons qui n'avoient pas éprouvé de subversions assez violentes, pour y deverser et déliter les couches originelles; ou bien, il y a des masses que la commotion souterraine a rétablies, par hasard, dans leur position horizontale: de sorte que le flux quartzeux n'a pu s'y insinuer, ni les transpercer profondément. Aussi, ne sont-ce plus, comme par-tout ailleurs, des bases de schistes qu'on y voit, ou qu'on veut y voir: ce sont, le plus souvent, des marbres et autres calcaires, sur lesquels le mont de granit repose à nud (8); au lieu de se continuer

(8) Ce fait, dont je fus frappé dès 1769, a été con-

de plus vif en plus vif, jusqu'au centre de la terre, comme Buffon l'a persuadé à plusieurs naturalistes.

V. De toutes les cendres qui se trouvoient, ou amorties par la lessive, ou granitifiées imparfaitement, lorsqu'elles furent emportées par la débacle, la dernière et la moindre partie s'est arrêtée en chemin, soit au pied des monts, soit sur le cours ou dans le confluent des ravines qui en descendoient, et qui, après avoir été creusées au plus large et au plus profond, travailloient déjà à se remplir et à se rétrecir par les remoux. En effet, c'est toujours là, et c'est là seulement que se trouvent ces carrières litées et *arenacées* de *mollace*, qu'on nomme vulgairement grès; mais qui ne sont que des pierres de cendre, plus ou moins mêlangée avec les débris de

---

firmé et attesté récemment, par de bons observateurs qui l'ont vu, avec grand étonnement, comme l'écueil contre lequel viennent échouer toutes les opinions qui ont paru sur le granit. Il prouve, en effet, que le granit repose encore aujourd'hui, sur les mêmes matières qui reçurent autrefois l'éruption des cendres, et que les cendres sont tombées indifféremment sur toutes espèces de matières.

schistes, de granits et autres terres, suivant qu'elle a été charroyée plus ou moins loin.

VI. Il faut pourtant citer et distinguer une autre pierre de cendre, qui se trouve, en-tr'autres lieux, à *Volvic* sous le Puy de Dôme, et à laquelle ce nom expressif devroit appartenir génériquement. Celle-là est la cendre toute pure, et sans aucun mêlange ni arrangement; parce qu'elle est encore à la même place ou l'éruption l'a jettée, avec quelques scories légères qui ont suffi pour tromper l'œil des naturalistes, et pour faire croire aux uns, que c'est une lave qui a coulé du même volcan, aux autres que c'est une pierre brûlée; et ceux-ci ont raison sans le savoir; car si ce n'est pas la pierre elle-même qui a été brûlée, ce sont du moins ses élémens qui l'avoient été. Si ce monceau de cendres n'a été, ni changé en granit sur le lieu même, ni déplacé et stratifié en mollace, comme les autres; c'est qu'il n'a existé que depuis la retraite et la débacle de la mer, comme il est évidemment prouvé par l'état des lieux: il n'a donc pu recevoir qu'une induration ou pétrification ordinaire. Mais la différence essentielle de cette magnifique carrière, c'est d'être une masse unique et

intègre, sans aucun signe ni de bancs ni de lits ni de couches; et par conséquent, susceptible de se fendre indifféremment dans tous les sens, comme le granit et le grès en roche : c'est pourquoi je l'ai rangée, comme eux, dans le 3e genre de pierres que j'ai nommé *jetisse* (on vient de voir en effet qu'elle n'est là, que parce que les vents l'y ont *jettée)*; attendu qu'il ne doit à la mer, ni sa production et sa situation immédiates, comme le premier genre que j'appelle *natif*, ni son déplacement et son gissement accidentels, comme le second que je distingue par le nom d'*arenacé*, et qui est l'effet, soit de la débacle, soit des marées ou des courans quelconques. Nouvelle classification, aussi simple que lumineuse, sous laquelle j'embrasse toute la lithologie en général, sans crainte d'omission, d'erreur, ou de confusion.

VII. Ainsi, par-tout où l'on trouve, soit les schistes vitreux, soit les quartz épars, soit seulement les carrières de mollaces, on doit s'attendre à trouver, aussi, quelques restes ou vestiges de granit : on peut du moins assurer qu'il a existé, près ou au-dessus de cela, des masses de cendre; par

conséquent, des étages supérieurs de terres qui ont disparu après avoir été incendiées. Mais comme les volcans, ou plutôt les brasiers antiques, seroient absolument ignorés aujourd'hui, s'ils ne nous avoient pas laissé quelques-uns de ces témoins : et comme ces témoins, énormes et surabondans en plusieurs contrées, se trouvent dans plusieurs autres très-rares, très-foibles, et réduits presque à rien ou à de simples soupçons; il faut en conclure qu'ailleurs, sur-tout dans les basses plaines, ils auront été totalement entraînés ou effacés; que dans les lacs et dans les mers, ils sont totalement abîmés; qu'il nous est donc impossible de connoître, aujourd'hui, toutes les parties du globe qui ont été en prise à ces grands phénomènes pyriques; même d'assurer que telles et telles, qui sont vierges et intactes, en ont toujours été exemptes, soit dans leurs étages supérieurs qui n'existent plus, soit dans les inférieurs qui se trouvent ensevelis : car je reconnois, à n'en pas douter, que les antiques catastrophes et incendies ont eu lieu en différens âges de la Terre, et à des époques fort éloignées l'une de l'autre; dans l'intervale desquelles, la

mer avoit repris son empire et son travail paisible.

VIII. Mais ces doutes ou incertitudes serviront, eux-mêmes, à expliquer pourquoi, sans aucun deces témoins parlans, on voit encore tant de terres et de pierres isolées, qui sont en partie vitreuses ou torréfiées, et qui dérogent plus ou moins à l'état général et primitif des terres marines, *natives* et purement calcaires, telles que sont encore, à leur place natale, toutes celles qui n'ont point été dénaturées ni déplacées, soit par les incendies, soit par les torrens ou courans. Cela peut même suffire, pour qu'on ne doive plus hésiter à reconnoître l'action ou l'effet d'un incendie, par-tout où se trouvent les mines, soit de vrai charbon, soit de métaux en grain et en filons; sur-tout ceux en lingot, qui ne sont *natifs* à nos yeux, que parce que le creuset et le soufflet sont restés inconnus; enfin, où se trouvent tant de minéralisations et vitrifications que la nature, la plus patiente, n'auroit jamais pu faire à froid.

Au surplus, on voit que ce systême, en définissant, d'un seul mot, et en faisant rentrer dans l'ordre naturel les pierres qui

passoient pour y être étrangères, tant elles étoient inexplicables, résout aussi, d'une manière aussi simple que générale, le problême le plus important de la géologie. Il montre, en effet, que le vitreux et le calcaire, qui font tout le partage de cette science, ne sont pas, comme on le croit, ni deux natures opposées, ni même deux genres différens ; qu'au moins leur différence, loin d'être essentielle et originelle, n'est qu'un accident local et postérieur à leur formation qui fut originairement la même. Car, des trois genres nouveaux que j'ai établis, pour classer généralement toutes les terres, il est prouvé, d'une part, que c'est dans les deux derniers, le *jetisse* et l'*arenacé*, que se trouve nécessairement tout ce que nous venons de reconnoître pour vitreux ; d'autre part, qu'ils ne sont l'un et l'autre, qu'une émanation du premier genre *natif* et purement calcaire ; et qu'ils n'ont jamais pu ni se former ni s'accroître qu'à ses dépens, c'est-à-dire, par toutes les destructions ou altérations qu'il a souffertes successivement, et qu'il souffre encore tous les jours, sur toute la partie du globe qui est au-dessus de la mer.

F I N.