

ESQUISSE



D'UNE

HISTOIRE DE LA GÉOLOGIE

LEÇON

Professée à la Faculté des Sciences de Montpellier

Le 27 Novembre 1863

PAR

PAUL DE ROUVILLE

Docteur ès-Sciences, chargé du cours de Minéralogie et de Géologie à la Faculté
des Sciences de Montpellier.



MONTPELLIER

BOEHM & FILS, IMPRIMEURS DE L'ACADÉMIE
Place de l'Observatoire.

1863

ESQUISSE

D'UNE

HISTOIRE DE LA GÉOLOGIE



MESSIEURS ,

Dans une première conférence, j'ai cherché à marquer la place qui convient à la Géologie parmi les sciences historiques¹ ; c'était tout ensemble lui restituer son véritable rôle et établir son importance dans le mouvement scientifique qui caractérise si éminemment notre XIX^e siècle. Je voudrais aujourd'hui vous retracer en peu de mots son évolution progressive : il me paraît utile , pour qui veut connaître l'état actuel d'une science, d'être mis à même de suivre les diverses phases de son développement.

Quand un fleuve est près de son embouchure ; quand, grossi par mille affluents, il roule entre des rives

¹ La GÉOLOGIE, sa place parmi les sciences, son objet, 1863.

espacées des eaux profondes , il forme une masse que notre œil a peine à embrasser ; mais si , descendant son cours à partir de sa source , nous nous habituons peu à peu à son accroissement progressif , alors nous en mesurons plus facilement la masse et l'étendue. Il n'en est pas autrement de chacune de nos sciences particulières : tentons-nous de l'embrasser dans son ensemble , elle nous confond et nous décourage par le nombre et la variété des faits qu'elle nous présente ; mais si , au lieu de vouloir saisir du premier coup tous les résultats du travail des générations antérieures , nous les étudions isolément dans leur ordre d'acquisition , notre esprit les saisit mieux et s'en rend mieux compte ; chaque vérité , devenant l'objet d'une étude spéciale , fournit un élément important pour la connaissance des rapports et la filiation des découvertes successives. Comment (pour nous renfermer dans notre domaine) l'homme est-il parvenu à connaître la structure du globe qui le porte ? Quels sont , dans ce champ spécial des connaissances humaines , les premiers inventeurs , les premiers initiateurs à cet ordre particulier de faits et de découvertes ?

Ces diverses questions veulent être posées au début d'un Cours dont la nature doit être essentiellement synthétique , et l'étendue limitée à l'espace étroit d'une année ; leur solution nous fournira à la fois ces vues de détail et d'ensemble indispensables à qui doit enseigner et à qui veut savoir.

MESSIEURS ,

Quatre notions fondamentales résument notre science ; ces quatre notions se trouvent symbolisées dans les quatre objets que j'ai placés sous vos yeux. Ces cailloux roulés désagrégés ou cimentés, analogues aux galets de nos rivières, vous racontent l'action de l'eau dans la formation des matériaux solides du globe. Cette empreinte de corps organisé vous révèle l'existence d'êtres qui ont vécu. Cette roche noire appelée basalte, longtemps méconnue dans son origine, rappelle l'intervention d'un agent igné dans les opérations de la nature. Enfin, cette série de roches superposées représente le mode de relation des diverses assises du globe.

Action de l'eau, intervention d'une haute température, générations successives d'animaux; finalement, disposition des matériaux du globe par assises parallèles, superposées les unes aux autres : tels sont les quatre faits primordiaux de la géologie, reconnus d'une manière simultanée ou successive, et différemment interprétés suivant les conditions de milieu de l'observateur.

Nous disons : les conditions de milieu. Il existe, en effet, un lien étroit entre les milieux et les théories géologiques qui se sont produites ; l'histoire est longue des rapports qui unissent l'homme au monde extérieur au sein duquel il se développe ; si, dans l'ordre maté-

riel, des conditions semblables engendrent presque toujours des produits semblables, dans le champ de la pensée les mêmes spectacles et les mêmes scènes de la nature ont produit à toutes les époques, dans l'esprit des hommes, les mêmes impressions et teint leur imagination des mêmes couleurs ; en sorte que, malgré l'intervalle des siècles et les progrès des connaissances générales, des systèmes analogues ont été plus d'une fois évoqués par l'analogie des milieux. C'est ce qui explique pourquoi, aux différentes périodes de l'histoire, les mêmes théories se sont reproduites ; c'est ce qui nous fait comprendre en particulier pourquoi le philosophe Thalès, au vi^e siècle avant Jésus-Christ, et Werner, au xviii^e siècle de notre ère, pourquoi Héraclite et Empédocle chez les Grecs, et parmi nous les de Humboldt et les de Buch, ont été les promoteurs des mêmes doctrines.

Cette vérité, qu'une saine philosophie de l'histoire des sciences ne saurait méconnaître sans danger, éclate, en effet, tout particulièrement dans l'histoire des idées évoquées par les deux échantillons que je vous présente : cette agglomération de cailloux, témoignage de l'action de l'eau et ce prisme basaltique, reconnu à la fin pour un produit igné.

J'ai dit d'abord l'action de l'eau.

Messieurs, transportons-nous un moment dans cette contrée de l'Europe si étonnante par ses con-

ditions d'existence, et qui semble bien plutôt un mélange confus de terre et d'eau qu'un sol continental. Je veux parler de la Hollande : « Il y a un » pays, dit un écrivain moderne, ¹ où les fleuves coulent » pour ainsi dire suspendus sur la tête des habitants ; » où de puissantes villes s'élèvent au-dessous du niveau de la mer qui les domine et qui les presse ; où » des portions de champs cultivés ont été tour à tour » envahies, cédées et reprises par les eaux ; où le » cours naturel des rivières a rattaché d'anciennes îles » au continent par un lien de sable, et où d'anciennes » parties du continent détruites, naufragées, ont formé » des îles récentes : ce pays est la Hollande. »

L'auteur de cette description n'a pas épuisé l'intérêt que présente une constitution géographique si étrange ; elle nous enseigne encore pourquoi l'eau a joué un si grand rôle dans toutes les cosmogonies antiques. Figurons-nous un Hollandais, ignorant du reste du monde, témoin de cette lutte incessante entre la terre et l'eau, réfléchissant du haut de l'une de ses digues sur l'origine des continents ; l'eau à laquelle il doit la terre qu'il habite ne sera-t-elle pas pour lui l'agent principal, l'agent unique de cette vaste élaboration des matériaux de notre globe ? Et que sera-ce s'il est interrompu dans ses rêves cosmogoniques par l'une de ces grandes inondations qui

¹ Alph. Esquirol ; *Revue des Deux-Mondes*.

sont venues si souvent menacer son pays d'une submersion complète! « C'était au mois de mars 1855, » continue notre écrivain; après un dur hiver qui avait » suspendu le cours du Rhin et de la Meuse, le printemps était brusquement revenu pour la partie de » ces deux fleuves située au midi, tandis que la partie » située au nord restait pétrifiée sous le froid; la » surface solide du Rhin s'étant à moitié brisée, la » débâcle rencontra en Hollande la masse du fleuve qui » était encore gelée, un fleuve immobile, des glaçons » mouvants; ce fut un épouvantable choc. La force de » résistance, opposée à la force d'extension, devait » amener une catastrophe; il y eut un moment solennel et terrible durant lequel le fleuve, en lutte avec » lui-même, fit entendre un sourd frémissement: tout » à coup la couche de glace gronde et se fend; alors la » force tumultueuse des eaux, exaspérée par les lourds » glaçons qui s'entrechoquent, ne connaît plus d'obstacle, plus de frein; le fleuve mugit et se lève comme » une mer, il déborde; si fortes et si hautes que soient » les digues, elles sont emportées, coupées par la glace » comme par une lame de rasoir; toute la campagne se » change en eau; ce n'est plus une débâcle, c'est un » déluge. » Que seront, je le demande, les pensées de notre observateur, échappé avec peine au flot destructeur, sur la nature des événements qui ont pu s'accomplir à la surface du globe? Si, promenant ses regards sur des sols plus desséchés que le sien, il y reconnaît les

mêmes sédiments, les mêmes galets que ceux du fleuve ou de la mer, ne sera-t-il pas définitivement contraint de considérer l'eau comme ayant formé et bouleversé tour à tour la terre qui le porte ?

Messieurs, cette cosmogonie supposée est précisément celle des premiers peuples. Moïse versé, comme dit l'Écriture, dans la science des Égyptiens, fait consister son sublime récit de la création dans l'apparition progressive du sec au-dessus des eaux, « et le sec parut ». Thalès, philosophe grec, qui avait puisé les mêmes doctrines auprès des mêmes maîtres, regardait l'eau comme l'élément fondamental et constitutif du globe. Pourquoi cette communauté de vues chez les premiers peuples ? C'est que l'Égypte, source commune de ces doctrines, était un présent du Nil, comme la Hollande peut être considérée comme un présent du Rhin et de la Meuse ; c'est que les riches vallées de l'Euphrate et du Tigre offrirent aux premières peuplades qui les habitèrent ces mêmes indices d'alluvions que nous voyons aujourd'hui sur les rives de nos grands fleuves, et dont l'échantillon que vous avez sous les yeux peut être considéré comme le symbole.

Mais ces galets et ces terres alluviales ne se trouvent pas seulement dans le voisinage immédiat des grands cours d'eau ; il est des régions étendues qui en sont recouvertes et qui témoignent d'un dépôt exclusivement aqueux ; l'absence de grandes montagnes

vient encore éloigner de l'esprit l'idée de certains phénomènes que l'eau ne suffirait pas à produire ; des sinuosités larges et profondes d'un sol mollement ondulé , composé de matériaux peu solides , y dessinent les méandres des courants qui les ont creusées.

Les vastes pampas de l'Amérique méridionale, et plus près de nous le delta du Rhône , les plaines de la Gascogne et du Languedoc , seraient encore aujourd'hui les berceaux naturels d'une théorie neptunienne.

Une autre région présente à un haut degré les mêmes caractères : c'est l'Allemagne septentrionale. Ce ne sont plus de simples cailloux roulés, d'une grosseur moyenne ; ce sont des blocs colossaux entassés pêle-mêle et jonchant d'immenses surfaces. Ces blocs , contrastant par leur nature avec le sol qu'ils recouvrent , sont les débris de roches démantelées de la presqu'île scandinave. Une mer les sépare de leur gîte originaire. Ces entassements gigantesques , dont la science a fini par se rendre compte , passèrent longtemps pour les délaissés de larges cours d'eau ; ces horizons plats et sans bornes , ce sol composé de vase et de boue accumulée entre les blocs , devaient éloquemment plaider en faveur d'une origine exclusivement aqueuse. C'est dans ces conditions , c'est dans ce milieu , duquel toute autre action que celle de l'eau paraissait exclue , que Werner conçut son système géologique , fondé sur la doctrine qu'une mer universelle

avait tenu en suspension tous les matériaux du globe.

Cuvier résume de la manière suivante la doctrine de Werner ¹. « Une mer universelle et tranquille dépose en grandes masses les roches primitives, roches nettement cristallisées où domine d'abord la silice. Le granit fait la base de tout ; au granit succède le gneiss, qui n'est qu'un granit commençant à se feuilletter ; petit à petit l'argile prend le dessus, les schistes de différentes sortes naissent ; mais à mesure que la pureté des précipitations s'altère, la netteté du grain cristallin diminue ; des serpentines, des porphyres, des trapps succèdent. où ce grain se marque encore moins, quoique la nature siliceuse y reprenne de la pureté. Des agitations intestines du liquide détruisent une partie de ces premiers dépôts : de nouvelles roches se forment de leurs débris réunis par des ciments. C'est parmi ces tempêtes que naît la vie. Le charbon, premier de ces produits, commence à se montrer. Le calcaire, qui déjà s'était associé aux roches primitives, devient de plus en plus abondant ; de riches amas de sel marin, que l'homme exploitera un jour, remplissent de grandes cavités. Les eaux, de nouveau tranquillisées, mais dont le contenu a changé, déposent des couches moins épaisses et plus variées, où les débris des corps vivants s'accroissent successivement dans un ordre non moins fixe que celui des

¹ *Éloge de Werner.*

roches qui les contiennent. Enfin, la dernière retraite des eaux répand sur le continent d'immenses alluvions de matières meubles, premiers sièges de la végétation, de la culture et de la sociabilité. »

On le voit donc, quatre mille ans après Moïse, trois mille après Thalès, la théorie neptunienne, vieille de quarante siècles, retrouvait sa fraîcheur et son éclat dans la chaire de Freiberg.

Le second fait indiqué par nous : l'intervention d'agents ignés dans les opérations de la nature, donnera lieu aux mêmes rapprochements, au mépris de l'espace et du temps.

L'histoire raconte qu'à la suite des conquêtes de Cambyse et de Darius, des troubles survinrent en Grèce ; qui provoquèrent des émigrations vers l'Italie méridionale et la Sicile. Déjà leur patrie originaire et les côtes de l'Asie Mineure, vers laquelle une première émigration avait eu lieu après la conquête du Péloponèse, avaient offert aux nouveaux venus une nature bien différente de celle que nous venons de reconnaître dans l'Inde et dans l'Égypte : au lieu de plaines et de grands fleuves, c'étaient de hautes montagnes entrecoupées de vallées étroites ; au lieu de ces vastes horizons où le calme de la nature n'était troublé à intervalles réguliers que par des inondations salutaires, c'étaient des gorges aux parois abruptes qui semblaient porter les traces de violentes dislocations et que se-

couaient encore dans leurs profondeurs de fréquents tremblements de terre. L'Italie méridionale leur réservait un nouveau spectacle : des montagnes à base conique, au sommet cratériforme, vomissaient des torrents de fumée, et souvent des flots incandescents ; le sol était remué et fissuré ; des vapeurs chaudes s'exhalaient des fissures ; la lave accumulée autour des obstacles se répandait avec impétuosité sur de vastes espaces, détruisant tout sur son passage. De pareilles scènes de désolation et de ruine, de pareils spectacles, ne devaient-ils pas frapper l'imagination des peuples qui en étaient les témoins et souvent les victimes, et leur donner sur la nature et ses énergies des notions inconnues aux savants de l'Égypte ? Leur cosmogonie pouvait-elle être celle que virent éclore les bords du Nil ?

Vous connaissez la tradition d'Empédocle se précipitant dans le cratère de l'Etna, par désespoir de n'en pouvoir comprendre les mystérieuses opérations. Cette légende cache un sens profond ; elle signifie l'émotion que provoquaient de pareilles scènes sur les premiers observateurs. Peut être Empédocle fut-il encore témoin de ce phénomène étrange que présenta, 480 ans avant notre ère, l'apparition d'une île volcanique au sein de l'archipel.

Après Empédocle, Platon et Aristote ; après Aristote, Zénon, puis le géographe Strabon au siècle d'Auguste, tous Grecs d'origine, visitèrent l'Italie et furent

mis ainsi en contact avec ce même ordre de faits.

Dans la première moitié du XVIII^e siècle, Descartes, conduit plutôt par des considérations physiques que par l'observation de la nature, à faire de notre globe un soleil encroûté, formula la première affirmation de la théorie plutonique. A sa suite Leibnitz, après plusieurs voyages en Italie, mit sagement en lumière la part d'intervention des forces ignées dans la formation de la terre. En 1704, une nouvelle île surgissait encore de l'archipel grec : c'était la troisième apparition de ce genre; la deuxième avait eu lieu vingt ans avant Descartes, en 1573, dans la même mer. Lazaro Moro, en 1704, avait su tirer de ce phénomène des déductions lumineuses en faveur de l'agent volcanique.

De nos jours, un observateur éminent a singulièrement agrandi ces notions sur les forces internes du globe. Les laves du Vésuve et de l'Etna furent, pour Léopold de Buch, la lumière révélatrice.

De Buch était contemporain et disciple de Werner; il s'était fait longtemps le propagateur des principes de son maître; comme lui, il évoquait l'intervention d'une mer universelle, tenant dans ses eaux les matériaux du monde en dissolution. Le 19 février 1799, il mettait pour la première fois le pied en Italie et débarquait à Naples. Il ne tarda pas à reconnaître les traces de l'éruption du Vésuve qui avait eu lieu cinq ans auparavant; le doute pénétra dans son esprit dès cette première étude. Le 12 août 1805, il apprend qu'une

nouvelle éruption a lieu ; il y court , en compagnie d'Alexandre de Humboldt et de Gay-Lussac ; il observe , il examine , aucun phénomène ne lui échappe ; il est bien forcé de reconnaître qu'il existe sur le globe d'autres agents que l'eau.

Quelques années plus tard , il entend dire qu'une région , en France , renferme des dépôts qui ont une singulière analogie avec ceux qu'il vient de voir s'opérer sous ses yeux. Déjà Desmarests , Dolomieu , Faujas Saint-Fond , avaient déclaré qu'une roche noire cristalline (celle même que je vous présente) , appelée basalte par Pline au siècle d'Auguste , pourrait bien être le produit du feu , tant elle leur paraissait semblable aux roches d'origine évidemment volcanique de l'Italie. De Buch se rend au Mont Dore , et là , comme au pied du Vésuve , il examine , il observe , il interroge les roches qu'il rencontre , et demeure à la fin convaincu qu'elles ne sont autres que les produits de ce même agent dont le volcan en activité lui avait démontré la réalité.

Cependant Werner et son école persistaient à donner au basalte une origine purement aqueuse ; de Buch , placé dans la situation anxieuse d'un esprit prêt à renoncer à ses premières doctrines , constate les nouveaux résultats , mais n'ose pas encore abandonner entièrement les dogmes de Freiberg. Dix ans après , il avait visité les îles Canaries et en avait constaté l'origine volcanique. Dès-lors , reconnaissant toute l'étendue

qu'occupent sur le globe les formations réellement ignées, il renonce complètement à la doctrine de son maître, et formule, avec plus de rigueur que ses devanciers, cette théorie plutonienne dont notre deuxième pierre est, comme vous le voyez, tout ensemble l'emblème et le fondement.

L'Italie ne devait pas être l'unique berceau de cette théorie; nous venons de voir que la France et les îles Canaries avaient offert des phénomènes susceptibles de la faire concevoir.

Il est en Europe une autre région où le basalte joue un tel rôle, qu'il devait nécessairement évoquer la même doctrine comme un produit spontané du sol: c'est l'Écosse, dont les côtes découpées mettent à jour des contacts de roches différentes pleins d'enseignements. On y voit des roches noires ou d'un vert foncé, toujours analogues à celle que je vous présente, intercalées au milieu de dépôts d'une nature différente ou les traversant dans des directions variées et avec divers degrés d'obliquité. A la surface de contact entre ces sortes de roches et la masse sédimentaire qui les encaisse, s'observent des altérations dans le grain, la couleur et la densité des matériaux, qui rappellent les effets produits par de hautes températures dans nos hauts-fourneaux.

Un médecin chimiste d'Édimbourg, contemporain du professeur de Freiberg, Hutton, fut particulièrement frappé de cet ordre de faits, les observa durant

de longues années, les recueillit, les assembla, et, de leur réunion, fit à la fin jaillir des vérités en opposition avec le système en vogue de Werner.

Le professeur de Freiberg était, à cette époque, dans toute la force de l'âge et de son crédit; un de ses plus fidèles auditeurs, Écossais d'origine, appelé Jameson, venait de retourner en Écosse et d'y importer son enseignement et ses doctrines. Hutton lutta avec énergie malgré ses soixante-neuf ans, et énonça ses conclusions dans un livre qu'il intitula : *Théorie de la terre*. Il mourut avant de triompher de cette opposition; mais cinq ans après, son disciple Playfair réédita son livre et confirma ses conclusions par de nouveaux arguments. C'était l'année même où de Buch, sur un théâtre différent, avait été conduit aux mêmes résultats.

Messieurs, les deux théories neptunienne et plutonique devaient-elles s'exclure? Elles devaient bien plutôt se compléter. Cette conciliation fait précisément l'un des caractères essentiels de notre géologie moderne.

Si, après Hutton, les James Hall et les Watt, et de nos jours les Fleuriau de Bellevue, les Berthier, les Ebelmen, les Fournet, les Delesse, les Daubrée et le savant Mitscherlich (dont la science déplore la mort récente) se sont plus particulièrement livrés à l'étude des effets de l'action ignée; s'ils ont essayé, par des procédés de laboratoire, d'apprécier les limites de son intervention pour produire la plupart des substances minérales, ils ont voulu, non pas ébranler l'une des

théories au profit de l'autre, mais asseoir sur des bases mieux assurées leurs droits respectifs.

Smith, en Angleterre, et nos illustres maîtres les Brongniart, les Élie de Beaumont, les Dufrenoy, ont tenu compte des deux sortes de faits, et notre nouvelle ère géologique, qui date des premières années du siècle, a son point de départ dans cette fusion des deux doctrines : celles de Thalès et d'Empédocle, ou, pour remonter moins haut, celles de Werner et de Hutton.

Jusqu'ici, Messieurs, nous n'avons eu affaire qu'à des systèmes, à des modes d'interprétation des faits de la nature; il s'agit maintenant de pénétrer plus avant et de saisir l'évolution des idées dont la structure profonde de notre globe a été l'objet.

L'histoire en est presque toute contenue dans celle des opinions successives émises touchant la nature et l'origine de notre troisième pierre : cette image d'un corps organique empreinte sur une roche solide.

Comme les deux premières, elle a été à diverses époques et dans divers pays soumise à des modes d'interprétation bien différents. Nous nous en tiendrons aux deux principaux, les plus nettement contradictoires : pour les uns, c'étaient de simples jeux de la nature; de même que nous voyons se former aujourd'hui, sous nos yeux, des concrétions de toutes sortes, ainsi les eaux des temps antérieurs aux nôtres ont pu produire des ressemblances de corps organiques; pour les autres,

c'étaient vraiment des débris de corps ayant eu vie, mais pétrifiés, c'est-à-dire transformés en substance minérale.

On comprend à quelles conséquences opposées ces deux opinions extrêmes ont dû conduire. Si cette forme de poisson que vous avez sous les yeux n'est qu'une grossière imitation du type de vertébrés que nos mers et nos fleuves nous présentent dans la nature actuelle, la pierre qui la porte n'est qu'un objet de vaine curiosité tout au plus susceptible d'étonner nos regards par la fidélité de la reproduction, mais sans valeur pour le naturaliste ; si, au contraire, cette forme est l'empreinte réelle d'un corps qui fut doué de vie, que d'horizons n'ouvre-t-elle pas devant nos yeux, et de combien de déductions n'est-elle pas la source ? Ce corps, extrait d'une carrière du département de la Drôme, a donc été animé, il a vécu ; ce poisson a nagé ; son milieu devait tout naturellement être celui où ses analogues vivent sous nos yeux, et cette roche où il se trouve a dû être un jour molle comme la vase pour subir l'empreinte, et se dessécher ensuite pour la conserver ; et le sol dont cette roche fait partie, la carrière dont elle a été extraite, ne pouvait être alors qu'un fond de lac, de rivière ou de mer. La disposition des terres et des eaux qui s'offre aujourd'hui à nous, ne peut donc être celle qui existait au temps où ce corps était doué de mouvement et de vie ; qu'est devenue cette masse d'eau dont il ne nous reste plus aujourd'hui que

la boue durcie ? Et cette boue, aujourd'hui si loin des eaux qui l'ont déposée, sous l'influence de quel agent s'est-elle ainsi exondée, transformée en terre ferme ?

Messieurs, les monts Himalaya, à sept mille mètres au-dessus du niveau de la mer, ont offert à Jacquemont des empreintes de corps organiques ; il s'en trouve aussi dans notre région plus humble, au sommet de notre Saint-Loup, à une hauteur huit à neuf fois moindre il est vrai, mais dépassant pourtant de 700 mètres le niveau de la Méditerranée. Comment, pour ne parler que de ces derniers, ce qui était au fond de la mer (car ces débris rappellent plutôt les productions marines) a-t-il pu se changer en crête de montagne ?

Ces divers problèmes, et bien d'autres dont l'énoncé serait trop long, mais qui jaillissent à l'envi de cette pierre informe, contiennent dans leur solution l'objet de la géologie proprement dite, l'histoire des phases par lesquelles à dû passer le globe avant de revêtir sa forme actuelle.

Nous le disions tout à l'heure : les doctrines neptunienne et plutonique ne sont que des théories ; l'eau et le principe des forces volcaniques considérés comme agents uniques ou concomitants dans les opérations de la nature, ne déterminent pas la succession de ses opérations. Une notion saine des fossiles possède seule le privilège de nous ouvrir les véritables annales de notre planète.

Xénophane, de Colophon, contemporain du siècle de

Pythagore, paraît être l'un des premiers à avoir constaté des empreintes de poissons et d'autres animaux dans les carrières de Syracuse appelées Latomies, et dans les marbreries de l'île de Paros ; il en conclut sans hésitation que la surface de notre globe s'était primitivement trouvée dans un état de vase et sous les eaux de la mer ; admirable déduction qui contenait en germe tous les résultats que vingt siècles d'observation devaient plus tard développer.

Empédocle, cinq cents ans avant notre ère, n'observa pas seulement les volcans en Sicile, il y découvrit aussi de gros ossements qui lui firent supposer l'existence de races de géants à des époques reculées de notre histoire.

Le savant historien Hérodote signala vers le même temps, dans les montagnes d'Égypte et sur la route du temple de Jupiter Ammon, des valves de coquilles marines qui, d'après lui, devaient se trouver autrefois dans la mer.

Xénophon, au siècle d'Alexandre, remarque que certaines pierres de taille sont remplies de véritables coquilles.

Théophraste, un siècle plus tard, signale sous des traits un peu vagues une coquille du genre des huîtres dans les pierres qu'il décrit.

Deux cents ans avant J.-C., Pausanias répète à Mégare l'observation de Théophraste.

Le poète Ovide, au siècle d'Auguste, prêta à la doc-

trine de Xénophon le gracieux langage qui lui était si familier :

Vidi factas ex æquore terras
Et procul a pelago conchæ jacuere marinæ.

Comme le philosophe grec, il déduisit les conséquences physiques qui découlent de cet ordre d'observation.

Tertullien lui-même, sur les pas d'Ovide, semble vouloir redresser sous ce rapport les idées de Platon, quand il écrit : *Adhuc maris conchæ et buccinæ peregrinantur in montibus, cupientes Platoni probari etiam ardua fluitasse.*

Du VIII^e au XV^e siècle, nous ne trouvons plus trace de ces préoccupations parmi les auteurs qui ont projeté quelques rayons sur ces temps d'obscurité intellectuelle. La science, presque exclusivement physique et astronomique, et la philosophie réduite aux règles du syllogisme, ont tenu durant cet intervalle les esprits absorbés ; pourtant, vers l'an 900, un Arabe, Omar-el-Malem, écrivit un livre sur les retours de la mer, se fondant probablement sur des observations du même ordre.

Le XVI^e siècle inaugura une ère de rénovation scientifique. En Italie, un peintre illustre, Léonard de Vinci, un médecin nommé Fracastor ; dans notre pays, un simple potier de terre, Bernard Palissy, formulèrent à nouveau les vraies doctrines touchant la nature des fossiles. Léonard de Vinci les dégagea d'une manière

bien nette et bien précise des préoccupations astrologiques qui dominaient alors. Notre compatriote Palissy, dont le dévouement à son art, poussé jusqu'à l'héroïsme, a fait un type incomparable, Palissy qui n'eut jamais, suivant son expression, *d'autres maîtres que le ciel et la terre*, articula, quelques années après Léonard de Vinci, les mêmes principes avec non moins de précision.

La découverte, dans le sol de Vérone, d'une grande quantité de coquilles marines et d'autres corps organiques, fut vers le même temps, pour le médecin Fracastor, l'occasion d'une dissertation savante sur l'origine de ces corps. Il battit en brèche deux erreurs communes de son temps; il réfuta victorieusement l'hypothèse d'une force plastique de la nature, *vis plastica*, susceptible de former des figurations de corps vivants, et prouva de plus que ces débris organiques n'étaient pas les délaissés du déluge. Cette dernière observation, pleine de finesse et de sens, est d'une application encore tout actuelle.

Cependant, aucune notion nouvelle n'était venue s'ajouter au double fait fondamental si bien posé par Xénophane, savoir : la réalité organique des empreintes fossiles, et la conséquence lumineuse qu'il en avait déduite touchant l'état primitif du sol qui les présente.

Le fait si capital d'un ordre de succession dans ces générations éteintes, demeurait encore dans l'ombre; il commença d'être mis en lumière le jour où un

Anglais, Martin Lister, en 1670, constata qu'un même banc de pierres contenait partout les mêmes formes organiques, qui n'étaient plus les mêmes pour des assises différentes.

Cette observation mémorable posa l'une des deux bases de la géologie moderne, la science des êtres organisés appliquée à la chronologie du globe : la paléontologie.

Un compatriote de Lister, Robert Hookes, compléta ses observations et en déduisit la nouvelle notion d'un état thermique particulier du globe correspondant à la période où s'étaient développés ces organismes ; il articula le double fait que l'Angleterre avait dû se trouver sous la mer et dans une zone plus chaude.

Le génie des Laplace, des Poisson et des Fourier reprendra plus tard, pour l'épuiser, cette question de température aux diverses époques de l'histoire du globe. En attendant, il restait encore un progrès à faire : il fallait pénétrer plus avant dans l'organisation des anciens êtres et refaire, avec les données de la zoologie moderne, cette zoologie des temps passés.

Déjà Lister avait comparé avec les êtres actuellement vivants les formes organiques qu'il avait observées dans les carrières de certains comtés de l'Angleterre, et avait reconnu qu'au-dessus de quelques analogies générales s'élevaient des différences essentielles.

Pallas fut l'un des premiers à marcher dans cette voie nouvelle, où le suivirent bientôt les Lamarck, les

Cuvier, les Goldfuss, les Deshayes, les d'Orbigny, les de Barrande, les Owen, et où marche aussi sous nos yeux avec tant de succès, dans le champ des terrains tertiaires, le savant doyen de notre Faculté.

La connaissance des fossiles a donc fourni, tout ensemble, un élément chronologique à l'histoire de la terre, et à l'étude des êtres vivants un complément indispensable pour la vraie science des rapports naturels qui les relie entre eux.

Nous arrivons enfin, Messieurs, à la quatrième notion symbolisée dans le quatrième objet exposé sous vos yeux.

Cette série d'échantillons superposés que je vous présente, a été détachée des différentes assises qu'on a dû traverser dans le district houiller d'Anzin, pour atteindre la couche de houille qu'on y exploite. Prolongez, par la pensée, à droite et à gauche sur une longueur indéfinie, les échantillons qui se trouvent placés verticalement les uns au-dessus des autres; donnez-leur à chacun une épaisseur respectivement différente: vous obtiendrez ainsi une succession de bandes minérales qui se recouvrent mutuellement. Ces bandes, appelées *strates* ou *couches* par les géologues, constituent, dans la station géographique dont il est question, l'épaisseur de la croûte solide qui sépare la surface du sol de la couche profonde que l'on recherche. A Anzin, c'est de la houille, ce précieux com-

bustible, l'âme de notre industrie; à Paris, c'est de la pierre à bâtir, formant elle aussi, comme le charbon d'Anzin, une ou plusieurs couches intercalées entre d'autres moins utiles et moins recherchées. Le nombre et la nature n'en sont pas les mêmes que dans le district d'Anzin; mais ce qui demeure identique, c'est leur disposition en plaques minérales, analogues aux feuillets superposés d'un livre.

A Montpellier, on ne cherche ni la houille ni la pierre à bâtir; on y creuse le sol pour y trouver le sable ou l'argile bleue exploités pour nos bâtisses ou pour nos tuileries. Descendez dans une de nos sablonneries de Figairolles ou de Saint-Dominique, dans une marnière de la route de Ganges ou de Lavérune, vous y trouverez, comme à Anzin, comme à Paris, une série de bandes plus ou moins nombreuses, distinctes et parallèlement placées les unes au-dessus des autres. Ailleurs, c'est l'eau que l'on veut atteindre; là encore, et toujours, des masses minérales présentant la même disposition en bandes parallèles, en strates, dont le nom latin *stratum* a servi à faire le mot de *stratigraphie*, désignant l'étude des matériaux minéraux du sol, sous le rapport de leur position relative dans la croûte solide.

Cette étude est toute nouvelle; elle ne date guère que des années 1669 et 1671, et pourtant elle est la base et comme la condition première d'une connaissance exacte de la constitution de notre globe. L'in-

interprétation plus ou moins juste du rôle de l'eau dans la formation de notre globe ; l'appréciation plus ou moins vraie des phénomènes qui ont pu y intervenir, et même la notion, si précise qu'elle pût être, de la nature organique des fossiles, ne pouvaient fournir un fondement susceptible de supporter un édifice vraiment scientifique.

Déjà l'idée de générations successives, qui s'était révélée à Lister, introduisait la notion de succession dans le temps, élément de toute science historique ; mais si notre planète se fût trouvée formée d'une masse homogène, uniforme, pareille à un boulet de plomb, il n'y aurait eu d'autre série de phénomènes que la succession des phases de son état thermométrique, et son complet refroidissement eût été le dernier mot de son histoire. La géologie se fût réduite à un problème de physique.

La double réalité de générations successives différentes aux différents niveaux et de masses superposées hétérogènes, marquées chacune d'un double caractère spécial, minéral et organique, a constitué une histoire embrassant tout ensemble une longue série de phénomènes purement physiques, et le développement de la vie sur le globe, depuis sa première apparition jusqu'au degré de perfection qu'elle a atteint dans l'homme.

Cette quatrième notion fondamentale, qui se trouve représentée dans notre série de roches d'Anzin, est

due à un Danois appelé Sténon, médecin en 1660 du duc de Florence. Il l'a formulée du premier coup dans sa dernière rigueur ; le titre latin de son livre résume à lui seul sa doctrine : *De solido intra solidum naturaliter contento*, c'est-à-dire, des masses minérales contenues naturellement entre d'autres masses minérales. Notre terme de *stratigraphie* est l'heureux équivalent de cette périphrase.

Sténon ne s'est pas contenté d'énoncer le nouveau principe ; il en a connu par anticipation et déduit toutes les conséquences. Il vit bientôt qu'au lieu de se montrer partout horizontales, les diverses couches du globe, tout en conservant leur parallélisme, se présentent avec des inclinaisons plus ou moins prononcées et même quelquefois verticales, comme des cartes qui, au lieu de reposer sur une table, seraient tenues inclinées ou même entièrement redressées.

Il constata la liaison de cette manière d'être avec les principales inégalités de la surface du globe qui constituent les chaînes de montagnes ; il rapporta ces inégalités à des dérangements ultérieurement survenus dans la position primitive des couches. Il chercha la cause de ces perturbations et crut les trouver dans les tremblements de terre et les agents volcaniques, dont le séjour qu'il fit en Italie lui donna l'occasion d'étudier l'action et de mesurer les effets.

Enfin, appliquant ces fécondes déductions à la formation du sol de l'Étrurie, il la subdivisa en six épo-

ques distinctes : *sex distinctæ Etruriæ facies ex presenti facie Etruriæ collectæ*. Première et savante ébauche de cette chronologie du globe que la géologie a mission d'établir ; première et savante conception de ces mouvements de l'écorce terrestre dont notre illustre contemporain et maître Élie de Beaumont, après Léopold de Buch, a éclairé d'une manière si vive le jeu et l'importance pour cette même chronologie.

La stratigraphie était donc fondée ; la géologie, l'historienne des temps anté-historiques, se trouvait, à la fin du xvii^e siècle, en possession de ses plus précieux documents.

Quelques années après, une plume magnifique, empruntant à ce même siècle la pompe de son style, inaugura dans notre littérature et porta du premier coup à sa plus haute perfection la majesté et l'éclat des descriptions, en résumant en pages éloquentes les résultats accumulés pendant vingt siècles. Buffon sut élargir par la portée de son esprit l'horizon de ses observations personnelles ; il emprunta en outre à ses prédécesseurs des faits et des doctrines qu'il sut s'approprier par l'ascendant du génie et la magie du style. Avant lui, l'astronome Woodward avait formulé l'origine cométaire de notre globe ; Descartes avait établi l'hypothèse du feu central ; Sténon venait de reconnaître des phases successives dans la formation du globe. Buffon essaya avec tous ces documents d'écrire l'histoire de la terre ; mais il devançait l'heure : trop

de fouilles restaient encore à faire pour asseoir d'une manière inébranlable la base du monument ; ce fut l'œuvre de ses contemporains, plus fidèles que lui à la méthode de l'observation, de déblayer le sol, de le creuser, pour asseoir sur le roc le fondement de l'édifice. Pallas, Werner, de Saussure, et plus près de nous, de Buch, de Humboldt, Smith, Cuvier, Brongniart, Élie de Beaumont, enfin sous nos yeux, des pionniers sans nombre dans les deux hémisphères, ont entrepris et avancent tous les jours cette tâche laborieuse mais féconde.

Il ne sera sans doute pas donné à notre siècle de la terminer, mais il la poursuivra avec succès, car il possède la vraie méthode.

Continuateur immédiat, dans le domaine géologique, de l'esprit du siècle qui l'a précédé, il aime mieux l'observation que la théorie, et préfère les faits aux systèmes ; il circonscrit prudemment ses travaux dans le champ des descriptions locales ; il n'est ni neptunien ni vulcaniste exclusif. Il concilie Werner avec Hutton ; paléontologiste et stratigraphe, il marche dans la double voie que lui ont tracée Lister et Sténon ; il professe un éclectisme de bon aloi ; il interroge la nature sans parti pris ; il se résume dans deux hommes : Cuvier et Alexandre Brongniart.

A peine à son commencement, notre siècle avait acquis déjà des titres considérables : La zoologie des

temps passés reconstruite , le grand fait de la température du globe démontré , l'identité de direction reconnue pour un grand nombre de chaînes de montagnes , et une chronologie nouvelle fondée qui assigne à chacune de ces chaînes l'époque de son apparition ; plus tard , des substances minérales reproduites de toutes pièces par des voies diverses , le phénomène glaciaire retrouvé sur une vaste échelle dans les temps géologiques ; enfin , hier encore , une archéologie nouvelle se dégagant des entrailles mêmes du sol. Que d'acquisitions réalisées en peu d'années ! que de nouvelles en perspective ! sans compter celles que nous avaient léguées les siècles antérieurs !

Messieurs , c'est à faire l'inventaire de toutes ces richesses que je vous convie cette année ; puissiez-vous puiser , avec l'amour de la science qui vous les déploie , un encouragement à travailler vous-mêmes à leur accroissement.

