



visager; elle nous rend religieux, en élevant notre esprit à des considérations d'un ordre supérieur. Elle n'est point, comme on l'a dit quelquefois, le *roman* de la nature, mais son *histoire*, avec ses dates, ses événemens, ses révolutions, écrits en caractères plus saillans et plus durables que ceux qui retracent des circonstances analogues dans les annales des peuples. Ce sont ces caractères que j'ai essayé d'expliquer dans le cours de cet ouvrage, auquel j'ai consacré de longues années de travail. C'est après avoir beaucoup lu et beaucoup médité, que j'ai osé l'entreprendre, sachant très-bien qu'il faut, pour traiter un tel sujet, des connaissances à la fois profondes et variées, que je suis loin encore d'avoir acquises. Je ne regretterai pas le temps que j'ai passé à la rédaction de ces deux volumes, si leur lecture peut inspirer à quelques personnes le désir d'étudier les sciences naturelles, et surtout la Géologie, qui est le résumé de toutes les autres.

Pénétré de cette pensée, que beaucoup de personnes, et notamment les gens du monde et les jeunes gens, n'osent souvent aborder les sciences à cause des termes nombreux et de l'appareil pédantesque dont on les entoure, j'ai éloigné autant que j'ai pu les dénominations scientifiques et les difficultés du langage. Un vocabulaire, placé

à la fin de l'ouvrage, explique celles dont je n'ai pu éviter l'emploi.

Je me suis efforcé d'employer un style clair et concis, que j'ai tâché de mettre à la portée de toutes les intelligences, en descendant dans de nombreux détails que des personnes instruites me reprocheront peut-être, mais que j'ai crues nécessaires pour celles qui commencent l'étude des sciences, ou qui étudient seules, loin des grands foyers d'instruction et privées des ressources des bibliothèques.

Celles-là me sauront gré sans doute d'être entré dans des explications dont elles pourront souvent vérifier elles-mêmes l'exactitude.

Un ouvrage élémentaire offre toujours de grandes difficultés, et il y a peut-être de la témérité à entreprendre aujourd'hui un travail de ce genre sur la Géologie. Cette étude, plus cultivée que toutes les autres, est actuellement dans un état de transition qu'il est difficile de saisir, et ses bases n'ont pas encore acquis toute la stabilité qu'exigent les sciences exactes.

J'ai divisé ces élémens en deux parties : l'*Hydrographie* et la *Géologie*.

Dans la première, je me suis occupé des eaux d'une manière générale. Après avoir étudié, dans la Géographie physique, les différens phénomènes produits par les vapeurs qui se groupent et

se condensent pour former les nuages, la pluie et tous les météores aqueux, je reprends l'eau à son arrivée sur la terre et à sa sortie du sol, sous le nom de *sources* et de *fontaines*. Puis viennent ensuite les cours d'eau, leurs chutes ou cascades, les marais, les lacs et leurs divers phénomènes. Enfin, comme les eaux viennent toutes se rendre dans l'Océan, leur réservoir commun, l'étude des mers suit naturellement celle des fleuves qui les alimentent. Cette partie de l'ouvrage est terminée par l'histoire des glaces, des glaciers et des glaces polaires, ou de l'eau solide considérée sous ses divers états.

La seconde partie, plus importante que la première, est entièrement consacrée à la Géologie. Après avoir long-temps réfléchi à l'ordre le plus convenable à la distribution des matières traitées dans cette partie, j'ai cru qu'il fallait adopter un ordre différent de celui qui a été suivi dans la plupart des ouvrages de ce genre.

En effet, la Géologie ne fut pendant long-temps qu'un assemblage d'hypothèses plus ou moins ingénieuses sous lesquelles on cherchait à faire plier le petit nombre de faits observés. Chacun se croyait en droit de publier une théorie de la terre, et quand on reconnut l'incompatibilité de ces divers systèmes avec les lois immuables de la nature, cette science perdit de son crédit et fut

reléguée près de l'astrologie, comme un des nombreux résultats de l'égarément de notre esprit.

Alors commença une seconde période d'études toutes différentes des premières et beaucoup plus rationnelles, qui auraient dû précéder les brillantes théories de l'époque antérieure. Alors on observait les faits, on analysait les roches, on recherchait la superposition réelle des terrains, on notait l'inclinaison et la direction de leurs couches, et cette science toute positive, créée, en quelque sorte, par les mineurs allemands, devint la véritable Géologie, qui ne fut plus la science de la terre et de sa création, mais celle des roches et des terrains.

En cela, comme en beaucoup d'autres choses, on était passé d'une extrémité à l'autre, sans s'arrêter au terme moyen. Les ouvrages de Géologie publiés pendant ces deux périodes si opposées, se ressentent nécessairement des différences qui les caractérisent : dans les uns, des hypothèses; dans les autres, des faits sans théorie et sans liaison. Ce n'est que dans ces derniers temps que l'on a senti toutes les difficultés que l'on éprouve à apprendre une science dont tous les faits sont épars et indépendans, et l'on est revenu graduellement à une méthode moyenne qui est aussi celle que nous avons adoptée.

Il y avait encore un choix à faire dans la ma-

nière dont les faits, liés par des théories, devaient être présentés. Il semble naturel d'offrir les faits d'abord et la théorie ensuite, ou, ce qui revient au même, de s'occuper en premier lieu des résultats et ensuite des causes. J'ai cru cependant que la Géologie était assez avancée maintenant pour suivre une marche opposée, car les mêmes causes, légèrement modifiées, produisent quelquefois des résultats tout-à-fait différens, que l'on peut, en quelque sorte, prévoir par une étude préliminaire des forces qui leur donnent naissance; et si cette marche est mauvaise, comme nous l'avons reconnu tout à l'heure, pour faire des progrès rapides dans une science qu'il faut créer, on est obligé de convenir qu'elle est la meilleure et la plus courte pour communiquer des faits acquis et pour apprendre une science toute faite.

J'ai donc cru devoir donner beaucoup plus d'importance aux causes qu'aux effets, et j'ai trouvé dans cette manière d'envisager la Géologie un autre avantage : c'est de rendre cette science beaucoup plus attrayante et plus facile, considération tout-à-fait secondaire dans la plupart des cas, mais importante pour un livre élémentaire destiné à propager une science et à répandre le goût de son étude.

Après quelques considérations générales sur la

forme extérieure du globe, sur les vallées et les montagnes, sur les roches et les débris organiques qu'elles renferment, sur les cavernes et les courans qui les traversent, j'ai abordé immédiatement la grande question des forces actuellement agissantes sur notre planète. Ces forces sont de deux sortes : les unes, extérieures, ont pour cause première la chaleur solaire, qui produit les vents, l'évaporation et par suite les pluies et les cours d'eau; les autres, intérieures, dépendent du feu central inhérent au globe que nous habitons, source incessante de perpétuels changemens et de continuelles actions.

Ces deux forces correspondent, comme on le voit, aux actions *neptuniennes* et *vulcaniques*, adoptées de tout temps, et qui ont inégalement contribué à la formation de la croûte du globe.

Dans l'étude de ces forces, j'ai toujours examiné en premier lieu leur puissance actuelle; et remontant de cette époque contemporaine vers les temps antérieurs, j'ai cherché à prouver que tous les grands phénomènes qui se sont passés sur la terre sont dus à ces mêmes forces, dont l'intensité était alors en rapport avec l'énergie des causes qui les ont produites. J'ai donc successivement passé en revue l'action mécanique de l'air et celle des cours d'eau, qui arrachent aux continens de nombreux débris qu'ils dépo-

sent ailleurs, créant ainsi de nouveaux terrains aux dépens de ceux qu'ils détruisent, comblant des bassins ou élevant des deltas à l'embouchure des fleuves. J'ai tâché d'expliquer l'action lente, mais séculaire, des flots de l'Océan qui corrodent leurs rivages et abandonnent plus loin de vastes plages de galets, ainsi que celle des cours d'eau souterrains, qui formèrent autrefois les cavernes à ossemens.

À ces causes puissantes de destructions et de créations, viennent se joindre de nombreuses actions chimiques, dont les unes, généralement dues à l'eau chargée de différens principes, sont sans cesse occupées à détruire, tandis que d'autres, comme la nitrification, la cristallisation aqueuse, le dépôt des concrétions et des stalactites, les remplacemens ou épigénies, ajoutent continuellement aux terrains préexistans.

Les plantes et les animaux, en parcourant les différentes phases de leur existence, offrent aussi des phénomènes qui ont une influence marquée sur la formation des terrains, car nous voyons les végétaux former des couches puissantes de charbon de terre, de tourbe et de lignites, et les polypiers saxigènes élever des îles tout entières qu'ils entourent de dangereux rescifs.

Les forces qui dépendent de la chaleur centrale et qui paraissent bien plus puissantes que les pré-

cédentes, occupent presque entièrement le dernier volume des Elémens de Géologie. Il était naturel de s'occuper d'abord de cette chaleur centrale et d'en étudier ensuite les nombreux effets. J'ai commencé par les eaux minérales, les geisers, les lagonis et les dégagemens de gaz, restes de l'ancienne puissance qu'exerçait sur la croûte peu épaisse de la terre son noyau encore incandescent. Vient ensuite l'histoire des tremblemens de terre, puis l'ensemble des phénomènes volcaniques considérés dans toute leur étendue. L'importante question des soulèvemens est traitée immédiatement après celle des volcans et des tremblemens de terre. Ces grands mouvemens intérieurs n'ont pu s'opérer sans que des actions chimiques d'un ordre tout-à-fait différent des premières n'aient aussi exercé une grande influence dans la composition des terrains. Tels sont les actions de contact et la dolomisation, les phénomènes de refroidissement et de liquation, l'apparition des filons et le dépôt des minerais dans les fractures des roches.

C'est seulement après l'examen détaillé de ces forces agissantes que j'ai placé l'histoire des terrains, commençant par le terrain primaire, qui forme la base de tous, et passant successivement aux terrains de sédiment qui l'ont recouvert, aux roches d'épanchement qui l'ont percé.

Enfin, j'ai terminé ce travail par des considérations générales sur la vie organique, sur le développement successif des animaux et des plantes, et sur les relations qui existent entre les différentes périodes géologiques et les phases successives de l'organisation.

On remarquera que, dans tout le cours de cet ouvrage, j'ai tâché de lier la plupart des faits à quelques vues d'ensemble qui aideront certainement à les retenir. J'ai présenté, chaque fois que cela m'a paru utile, des considérations générales sur les principaux sujets, afin de rappeler les observations précédentes et de réunir en un seul faisceau les observations nombreuses qui constituent la science de la terre.

Quant aux idées émises dans ces divers résumés, je n'y attache aucune importance; je crois cependant qu'elles sont basées sur les faits, et que, sous ce rapport, elles méritent une certaine confiance; mais d'autres faits viendront en détruire une partie, ou du moins les modifier, en sorte qu'on doit les regarder comme un lien nécessaire pour maintenir le faisceau de nos connaissances, et qui n'est peut-être pas celui qui atteint le mieux son but.

Je répéterai ici ce que j'ai dit ailleurs, et ce que l'on doit dire quand on publie un livre élémentaire : c'est que les faits ne m'appartiennent

pas, et que je les ai puisés partout où j'ai pu les rencontrer, choisissant autant que possible ceux qui ont été rapportés par des géologues consciencieux, qui cherchent la vérité partout, et qui préfèrent l'avancement de la science à des considérations d'un intérêt privé.

Clermont-Ferrand, le 15 octobre 1837.

H. LECOQ.