

<b>Zeitschrift:</b>	Actes de la Société jurassienne d'émulation
<b>Herausgeber:</b>	Société jurassienne d'émulation
<b>Band:</b>	14 (1862)
<b>Artikel:</b>	Une première leçon de géologie, donnée à l'académie de Lausanne, le 1er novembre 1851
<b>Autor:</b>	Morlot, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-549604">https://doi.org/10.5169/seals-549604</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

gories d'élèves de la troisième série : 1<sup>o</sup> ceux qui peuvent et qui veulent suivre les classes jusqu'à la 16<sup>e</sup> ou à la 17<sup>e</sup> année, et 2<sup>o</sup> ceux qui ne peuvent ni ne veulent les suivre.

Pour les élèves de la première catégorie, il faut fonder des écoles secondaires dans chaque district, afin qu'ils acquièrent des connaissances sûres et qu'ils soient à même d'entrer dans les établissements supérieurs.

Pour ceux de la seconde catégorie, il faut que notre loi scolaire soit en harmonie, non seulement avec les besoins des cultivateurs, mais aussi avec ceux des populations industrielles, comme cela existe dans la Suisse orientale.



### UNE PREMIÈRE LEÇON DE GÉOLOGIE,

**donnée à l'académie de Lausanne,**

le 1<sup>er</sup> novembre 1851,

*par A. MORLOT.*

---

Cette première leçon a été imprimée en édition particulière et aux frais de l'auteur, qui la reproduit ici, après l'avoir revue et corrigée.

---

En contemplant la terre, les monts et les rocs, paraissant assis là pour braver l'éternité, — les mers et les océans qui, malgré leur étendue et leurs mouvements de courants et de marées, conservent des limites si fixes et si invariables, qu'elles semblent tracées par la main même du Créateur, disant : « jusqu'ici et pas plus loin ; » — en voyant cela, on se sent porté à croire qu'il n'y a d'incessamment variable et irrégulier que l'esprit de l'homme et ses diverses manifestations, et à dire de la nature qui nous environne, de la terre qui nous porte : — telle elle est sortie immédiatement des

mains du Créateur, et telle elle retournera dans le néant, en vertu de la même puissance qui l'en a tirée.

On ferait là de la poésie, et c'est bien en effet par un *âge poétique* que la science a commencé.

Des considérations de ce genre ne nous avanceraient cependant guère, fussent-elles même tout ce qu'il y aurait de plus sublime et de plus juste. Car il est au fond parfaitement exact de dire de notre terre qu'elle est l'œuvre du Créateur, quoique son développement successif ait été amené par les lois de la nature, puisque celles-ci ne sont évidemment ni plus ni moins que l'expression de la volonté créatrice, — mais, remarquons-le bien, d'une volonté fixe et invariable. C'est l'étude de cet ordre de choses qui constitue la *science*, dans laquelle ne rentrent donc point les notions toutes différentes d'interventions extraordinaires de la Divinité, de miracles, etc. Là où ce domaine-ci commence, celui de la science finit, et nous ne toucherons point au premier, ne voulant faire ici *que* de la science.

Essayons donc d'un autre moyen; allons vers cette roche et examinons-la de près. Nous trouvons qu'elle est composée de bancs, de couches de pierre, renfermant des coquilles marines pétrifiées et d'autres bancs ou couches pétries de cailloux d'une pierre différente et étrangère, constituant ce qu'on appelle un conglomérat. Cette roche n'est donc pas primitive, cette pierre si dure était évidemment jadis une couche de limon, déposé au fond de la mer et recouvert ensuite par une couche de cailloux, roulés et battus par la vague.

Il faut donc qu'il y ait eu, avant la formation de la roche en question, des montagnes plus anciennes, fournissant, par leur dégradation lente, des cailloux, et il faut aussi que la distribution des terres-fermes et des mers ait été bien différente de celle qui existe aujourd'hui.

Voilà comment un monde nouveau, un ordre de choses antérieur à celui de son existence, s'ouvrit à l'esprit de l'homme. Celui-ci s'empara de la grande et belle idée, pour

la développer, d'abord par la seule ressource du raisonnement. C'est alors, dans l'*âge raisonnable* de la science, qu'on vit paraître des théories de la terre, des hypothèses sur l'origine du monde, pour lesquelles fut dépensé tout ce qu'il y avait de génie, d'esprit et de hardiesse de conception, et qui cependant n'apprirent pas grand'chose, sinon qu'on n'était pas encore sur la bonne voie. — La tendance générale était de remonter d'abord à l'origine du monde, pour partir de là et pour développer la succession des événements qui ont amené, mais dans un laps de temps très court, l'état actuel du globe. Une comparaison due à LYELL, le réformateur de la science, fera plus facilement apprécier ce procédé. Représentons-nous, arrivant devant les monuments à demi ensablés de l'ancienne Egypte, un nomade du désert, résument l'antiquité dans ses traditions de famille, et ne concevant pas qu'un ordre de choses bien différent et d'une bien plus longue durée que celle des quelques générations dont le souvenir s'est propagé jusqu'à lui, ait régné dans le pays. Représentons-nous surtout bien la position de ce nomade, faisant comme son père, comme son fils fera après lui, ne voyant que stabilité et immobilité dans l'ordre social, rien ne changeant autour de lui, et persuadé que les choses ont toujours été ainsi, qu'elles iront toujours ainsi, jusqu'à la fin du monde. Ce nomade ne verrait-il pas, par exemple dans les pyramides, composées de blocs que lui et toute sa tribu réunie ne pourraient pas seulement remuer, l'ouvrage d'êtres surnaturels, de djins, de génies disposant de puissances tout autres que les forces humaines. Supposons même, au lieu de ce nomade, un homme civilisé et d'une certaine instruction et sagacité, ne croyant ni aux djins, ni aux génies, et cherchant à développer, par la série des monuments, le fil de l'histoire ancienne d'Egypte, la succession de ses peuples et de ses dynasties, avec ses grands événements de batailles, de conquêtes et d'entreprises gigantesques. Mais supposons cet homme imbu du préjugé inébranlable que tout s'est passé en peu d'années. Qu'on s'imagine tout cela se pressant devant

son esprit, comme un drame sur la scène, où une vie se joue en quelques heures, — n'y verra-t-il pas, lui aussi, de l'extraordinaire, ne dira-t-il pas : — oui, voilà bien les traces d'un monde antérieur au mien, mais les choses s'y passaient tout différemment et par le concours de forces particulières, n'agissant plus aujourd'hui. — S'il a de l'imagination, il fera toutes sortes d'hypothèses ingénieuses pour expliquer le fait. Il supposera, par exemple, que les hommes venaient au monde tout faits, sans avoir besoin de passer par l'enfance et par l'adolescence qui nous retardent tant, idée qu'il trouverait appuyée, en ne voyant dans les catacombes que des momies de personnes adultes. Ces momies lui feraient bien reconnaître que la race était humaine, du même type que la sienne, à peu près ; mais il lui supposera une vertu active particulière, l'homme pouvait peut-être alors se passer de nourriture, de sommeil, de repos, besoins qui nous ravissent les deux tiers de notre temps, peut-être parce que nous ne sommes précisément que le rejeton extraordinairement dégénéré de cette race antique ! Tout cela reviendrait, en un mot, à supposer l'ordre de la nature changé, le fil d'induction rompu, en sorte qu'on aurait bien tort de vouloir expliquer la construction de ces anciens monuments par les moyens encore en usage pour ce genre de travaux, ou bien, en d'autres termes, par les *causes existantes*.

Eh bien ! voilà environ comment l'on a d'abord procédé, quand il s'est agi de traiter l'histoire de la terre, d'après les monuments qui s'y rapportent. Des visions correspondantes en résultèrent; aussi, rien que bouleversements, cataclysmes, grandes débâcles, révolutions de la surface du globe, extinction subite et répétée de tous les êtres vivants, et création spontanée et répétée de nouvelles générations, formation de puissantes chaînes de montagnes par soulèvement de la croûte du globe d'un seul jet, le tout par des forces, des causes perdues qui ne continuent plus à agir aujourd'hui !

Cependant l'esprit de l'homme finit par se lasser de pareils efforts, et *l'âge de l'induction* commença, lorsqu'on se mit à

observer beaucoup plus et à raisonner beaucoup moins. On découvrit alors que l'ordre de choses actuel n'est pas aussi invariable qu'il paraît l'être , et qu'il existe , aujourd'hui encore , des causes de changements qui produiraient des effets analogues à ce qui s'est passé autrefois , si seulement on leur accordait une durée d'action assez longue; une durée , il est vrai , auprès de laquelle les quelques mille ans de notre histoire politique ne compteraient presque pas.

Une pareille considération est bien propre à saisir l'esprit de l'homme ; mais il s'y habite peu à peu et elle lui devient familière. Il en arriva de même pour l'espace ; autrefois c'était l'étendue du bras de l'homme, le coin de terre qu'il habitait et qu'il pouvait embrasser ; — au-delà rien, — que quelques points lumineux, placés dans le firmament pour l'éclairer et pour lui servir de calendrier. Ce fut l'astronomie qui le tira de ce cercle étroit et qui lui révéla une immensité d'espace que son esprit eut bien de la peine à concevoir.

Ainsi, autrefois, le temps était la durée de l'homme ; avant lui, une création subite, pour lui fournir son habitation ; puis, la fin de l'humanité, la fin du monde. Mais voilà la géologie qui rompt cette autre barrière de l'esprit et qui nous lance dans l'immensité du temps, nous faisant voir que les années de notre vie sont aussi peu une mesure pour le passé , que le serait notre pied pour toiser les espaces célestes.

Du même coup tombe toute investigation sur l'origine du monde, comme en astronomie toute recherche sur les limites de l'espace. A partir du point où nous sommes, nous pouvons mesurer, d'abord jusqu'au soleil et à ses autres planètes, puis, plus loin, jusqu'aux étoiles , mais la prétention d'atteindre une limite des cieux serait absurde. Il en est de même pour la science qui traite de l'histoire de la terre. En partant du présent, nous nous portons de plus en plus loin dans un passé de plus en plus reculé, nous pourrons peut-être aussi un jour, ayant saisi l'ordre, la loi des changements en opération , en déduire plus ou moins l'avenir , — sans cependant jamais prétendre toucher ni au commencement, ni à la fin. Car nous

sommes des êtres finis , flottant dans l'immensité de l'espace et dans l'éternité du temps , qu'un Etre infini et éternel peut seul embrasser.

Mais retournons à cette terre qui doit faire l'objet de notre étude. Nous avons dit , qu'en y regardant de plus près on avait trouvé que l'ordre de choses actuel n'était pas invariable, et qu'il s'opérait des changements graduels d'une certaine importance. Cela n'est pas très apparent au premier coup-d'œil, surtout quand on ne prend en considération que ce qui se passe sur la terre-ferme , où l'on ne remarque guère que dégradation et destruction lente de toute chose , comme si la terre vieillissait et s'usait. Cependant tout ce qui est enlevé d'une part se dépose ailleurs , au sein des eaux ; car ici , comme en chimie , rien ne se crée et rien ne se détruit. Et quand nous cherchons à nous former une idée de ces dépôts en voie de formation , nous nous trouvons à peu près dans le cas d'une personne, voyant une carrière de laquelle on tire des pierres de taille expédiées au loin, et qui voudrait se représenter la forme de l'édifice à construire. Notre position , comme habitants de la terre-ferme est d'autant plus désavantageuse sous ce point de vue , que l'eau forme environ les trois quarts de la surface du globe. Cependant c'est au fond des mers que se fait le travail le plus important de la nature physique, et il nous faut tâcher d'y descendre.

Sous forme de gravier , de sable et surtout de limon , les rivières et les fleuves charrient le produit de la dégradation des continents et le répandent en couches sensiblement horizontales au fond des bassins, tant d'eau douce que d'eau salée. La quantité de ces dépôts , malheureusement cachés à nos regards, peut s'évaluer approximativement, par des observations convenables sur les cours d'eau. Le Gange, par exemple, charrie annuellement à la mer 6,368 millions pieds cubes de matière solide , équivalant à 60 fois la masse de la grande pyramide d'Egypte. Si le charriage du Gange se répand d'une manière uniforme au fond du golfe de Bengale , c'est-à-dire sur une étendue environ comme celle de la France , il faudra

mille ans pour former une couche d'un pied d'épaisseur ; mais aussi cela ferait en dix mille siècles , soit en un million d'années, un massif de couches de mille pieds d'épaisseur.

Outre le limon, les courants emportent des débris végétaux et animaux de tout genre , tant aquatiques que terrestres , et des restes de l'homme, avec des produits de son industrie. Tout cela finit par aller au fond des eaux , où c'est au fur et à mesure enterré dans les couches en voie de formation.

Or, le limon se tasse graduellement , laissant l'eau qui est plus légère, se dégager, en même temps une action chimique lente produit l'agglutination des parties terreuses ou inorganiques et la pétrification des débris organiques. Il se forme ainsi sur notre globe de nouvelles masses solides , par la destruction de parties préexistantes.

Les volcans et les tremblements de terre trahissent l'existence de forces plus ou moins dormantes , mais qui ont souvent, dans les âges passés de notre monde , mis à sec le fond de la mer, en le plissant , le déchirant et le disloquant , et en formant ainsi les chaînes de montagnes. Si le phénomène se reproduisait un jour, et il y a de fortes raisons pour présumer que cela arrivera tôt ou tard, on verrait alors, surtout le long des déchirures, un système de nouvelles couches en superposition régulière. Dans les plus inférieures on trouverait, outre des restes pétrifiés , soit des *fossiles* d'animaux et de végétaux marins , des ossements de bêtes fauves et quelques débris humains. En suivant la série ascendante des couches, les restes d'animaux sauvages diminueraient considérablement, tandis que les ossements humains et ceux d'animaux domestiques deviendraient plus nombreux. La suite des produits de l'industrie humaine serait surtout curieuse. Si l'on avait affaire au domaine des dépôts du Rhône , par exemple, on trouverait d'abord des haches, des pointes de lance et de flèche et d'autres objets en pierre et en os. En montant dans la série des couches superposées , on verrait ensuite des instruments et des armes en bronze, tandis que, plus haut seulement, apparaîtrait le fer (converti en rouille). Plus haut

encore commencerait la série des monnaies, d'abord les monnaies grecques de Marseille et leurs imitations gauloises, puis les monnaies romaines, en dernier lieu les monnaies françaises. Chaque couche fournirait de nouvelles monnaies remplaçant les anciennes. A force d'observations multipliées et de bonnes collections, on arriverait à refaire l'histoire des populations du bassin hydrographique du Rhône actuel. Sous certains rapports cette histoire demeurerait assez incomplète, mais, pour les premiers temps de l'occupation humaine, elle serait bien supérieure à ce que nos livres contiennent là-dessus. En tous cas ces données seraient autrement certaines que celles des traditions ou même des écrits servant à composer l'histoire ordinaire.

On voit donc, qu'en vertu des opérations lentes, mais constantes de la nature, l'histoire de l'époque actuelle s'enregistre d'elle-même sur d'immenses feuilles en pierre, couchées les unes sur les autres dans l'ordre chronologique le plus parfait. Or, ces annales de notre globe ont nécessairement commencé à se composer, dès qu'il y a eu des mers dans lesquelles se formaient des dépôts, et la charpente des continents nous en présente des volumes plus ou moins dépareillés et mutilés, dont l'étude, développant l'histoire de la terre, constitue

#### LA GÉOLOGIE.

Pendant les âges immenses qui ont précédé l'apparition de l'homme sur la terre, apparition ne paraissant dater que d'hier, il n'a point existé des êtres intelligents, bâtissant des maisons, fabriquant des objets d'art ou frappant des monnaies. Mais les animaux et les végétaux de ces époques ont laissé, en guise de médailles, leurs débris organiques, surtout leurs parties dures. C'est ainsi que l'on découvre, enfouis dans le roc, le plus souvent pétrifiés, parfois aussi conservés plus ou moins parfaitement, même avec un reste de couleur, — des coquilles marines de toute espèce, des coraux, des oursins, des crustacés, puis des débris d'autres animaux aquatiques,

tels que des crocodiles et surtout des poissons, dont on trouva les écailles, le squelette, les dents, jusqu'aux excréments très reconnaissables, enroulés en spirale, par le mouvement giratoire des intestins. Les terres-fermes et les eaux douces ont fourni des coquillages correspondants, des ossements et surtout des dents de mammifères et de reptiles, quelquefois des insectes très bien conservés, rarement des oiseaux, puis une abondance de produits du règne végétal, comme du bois fossile, de la résine (l'ambre), des empreintes de feuilles, des fruits et même des fleurs. Enfin, il n'y a pas jusqu'aux empreintes de pas d'animaux sur ce qui était une fois du limon au bord de la mer, qui ne nous soient parvenus.

Les espèces animales et végétales anciennes étaient différentes de celles qui vivent aujourd'hui, mais organisées sur le même plan, d'après les mêmes principes que les espèces vivantes, ce qui permet d'en faire une étude comparée, et de reconstruire plus ou moins complètement l'animal, quand on n'en trouve qu'un débris. Après avoir reconstruit les individus, on déduit de leur ensemble les circonstances physiques, telles que la profondeur et l'étendue des mers anciennes, la nature fluviatile ou marine des dépôts et les climats. De plus : non-seulement la création organique ancienne était toute différente de la nôtre, mais elle différait encore à chaque époque successive, changeant continuellement dans le cours des temps. En suivant la série ascendante des dépôts, nous voyons dans chaque nouveau système de couches, soit dans chaque nouvelle *formation* ou *terrain*, apparaître de nouvelles espèces et disparaître les anciennes. Les fossiles et les restes organiques du passé, caractérisant ainsi chaque terrain, ils représentent de vraies *médailles de la création*; et CUVIER qui a enseigné à les étudier, en développant la méthode comparée, a très bien dit : « Le géologue est un antiquaire d'un nouvel ordre. »

Nos considérations ont jusqu'ici roulé sur les formations par voie de sédiment aqueux, dites *neptunien*nes, et toujours plus ou moins disposées en couches, c'est-à-dire stratifiées.

Elles sont de première importance en géologie, non-seulement comme fournissant, par leurs restes organiques le plus de données sur l'histoire de la terre, mais aussi comme formant la majeure partie de la surface solide du globe. On pourrait presque dire que si l'homme est fait de poussière, les montagnes sont faites de boue.

Il se produit aussi des roches sans l'intervention de l'eau. Les éruptions volcaniques donnent lieu à des épanchements de matière en fusion, les laves, provenant évidemment de grandes profondeurs, et qui ne sont généralement pas stratifiées. Elles se distinguent en outre par l'absence complète de fossiles et par la présence de substances minérales cristallisées. Les masses produites de cette manière sont parfois très considérables. Ainsi une seule éruption du Skaptar-Jokul, en Islande, celle qui fit périr, en 1783, 9000 âmes, produisit deux coulées de lave, l'une de 20 et l'autre de 35 lieues de longueur, la première sur 2  $\frac{1}{2}$  et la seconde sur 4 à 5 lieues de largeur, chacune atteignant une profondeur ordinaire de 100 pieds, sur certains points de près de 600 pieds.

Des phénomènes de ce genre ont eu lieu, depuis des époques très reculées, et l'ensemble de leurs produits constitue les *formations plutoniques*, comprenant celles qu'on appelle plus spécialement volcaniques. Elles sont moins développées que les terrains stratifiés, mais elles comptent cependant, pour leur part, dans la composition de l'écorce du globe.

Enfin, il est une classe de roches, stratifiées comme les formations neptuniennes, mais cristallines et dénuées de fossiles, comme les roches plutoniques. On les nomme souvent *roches métamorphiques*, parce qu'il y a des raisons pour les supposer le produit d'une transformation, d'une métamorphose de dépôts sédimentaires ordinaires. Il est plus prudent de les appeler tout simplement *schistes cristallins*, leur origine étant encore enveloppée de ténèbres. Ces roches sont en général les plus anciennes que nous voyons contribuer à former la charpente des continents, et elles y entrent aussi pour une part assez notable.

Ces trois ordres de roches et de formations, — neptuniennes, plutoniques et les schistes cristallins, — forment tout ce qui nous est connu de l'écorce du globe, et leur étude, tant pour ce qui concerne le passé, que pour ce qui continue à se former encore actuellement, constitue l'enseignement de la géologie.

---

## NOTICE

### **sur le dépôt de schistes bitumineux à poissons de Froide-Fontaine (Haut-Rhin),**

*par MM. MUSTON & PARISOT.*

---

Le chiste bitumineux à poissons est assez répandu dans le département du Haut-Rhin. M. Kœchlin-Schlumberger, l'éminent géologue de Mulhouse, l'a reconnu dans une ancienne carrière entre Habsheim et Rixheim ; sur la rive droite de la vallée de Landser ; à Niedermagstatt ; et à Bouxwiller, près de Ferrette ; mais nulle part il n'offre un développement aussi considérable que dans la localité de Froide-Fontaine que nous avons explorée.

Le dépôt de Froide-Fontaine est situé dans la partie sud du département du Haut-Rhin, dans cette région où viennent finir les terrains jurassiques, dont les derniers étages virgulien et ptérocérien, en s'abaissant vers la plaine d'Alsace, sont recouverts par la molasse et le diluvium vosgien. Ce dépôt s'étend sur une longueur de huit kilomètres du nord-est-est au sud-ouest et présente un kilomètre et demi de largeur. Le canal du Rhin à la Saône le traverse dans toute son étendue et le divise en deux parties à peu près égales. La petite rivière de St-Nicolas, appelée la Bourbeuse par les gens du pays, serpente dans la vallée en se dirigeant vers l'Allan avec laquelle elle confond ses eaux. Notre bassin schisteux comprend