

elle avait un aspect velouté, et paraissait plus pâle. A la loupe, cette croûte paraissait cristalline et d'un brillant métallique. Par la moindre friction, elle prenait le brillant du cuivre le plus pur. Entre cette croûte cuivreuse et la partie oxydée, il y avait un point de  $\frac{1}{2}$  de ligne où la lame était restée intacte, et au-dessus de ce point, la lame de cuivre était recouverte, sur une longueur de deux pouces, d'oxyde de cuivre d'un brun-noir.

---



---

## DESCRIPTION

D'UNE

### SUITE D'EXPÉRIENCES

*Qui montrent comment la Compression peut modifier l'action de la Chaleur.*

Par Sir JAMES HALL, Bar.<sup>t</sup>, Membre de la Société Royale d'Edimbourg.

Traduit de l'anglais par M. PICTET, de la Légion d'Honneur, Correspondant de l'Institut, Membre de la Société Royale de Londres et de celle d'Edimbourg, etc. etc. (1).

**L**E but de l'ouvrage que nous annonçons est de faire connaître cette longue suite d'expériences dans lesquelles l'auteur s'est proposé de rechercher de quelle manière la compression peut modifier l'action de la chaleur. Ces expériences, déjà très-belles par elles-mêmes, acquièrent un nouveau degré d'intérêt, lorsque l'on considère que les résultats auxquels elles ont

---

(1) A Genève, chez J. J. PASCHOUD, Imprimeur-Libraire; et se trouve à Paris, chez BUISSON, TREUTTEL et WURTZ, DENTU, MAGIMEL, LENORMAND et GAB. DUFOUR.

conduit, ont servi à mettre en évidence différens principes susceptibles de recevoir les applications les plus heureuses. Certainement la physique et la chimie n'offraient nul part un sujet plus intéressant et plus propre à piquer la curiosité. Nous avons pensé que pour donner une juste idée de l'immense travail entrepris par Sir James Hall, nous ne pouvions mieux faire que d'insérer dans ce recueil l'avant-propos qui a été rédigé par le savant traducteur. Nous y avons joint quelques détails qui font partie de l'ouvrage même, et qui fixeront sans doute l'attention de la plupart de nos lecteurs, sur-tout de ceux dont la géologie fait l'étude principale.

On a dit, avec beaucoup de raison, qu'il n'est pas encore tems de faire l'histoire des révolutions du globe, et d'appeler *géologie* l'énoncé de quelques faits épars, et quelques aperçus de leurs causes; matériaux informes, et dont la véritable place dans l'édifice de la science n'est pas même déterminée.

Mais il est également vrai, que les grandes époques de cette histoire ont laissé, dans toutes les contrées alpines, des traces tellement évidentes, qu'elles frappent les yeux les moins exercés. On voit, dans les régions du globe les plus éloignées des mers actuelles, des montagnes très-élevées, composées presque en entier de coquillages, et qui ont par conséquent occupé le fond de la mer. Dans les coupes verticales de leurs rochers, on découvre qu'ils sont formés par couches; et cette stratification est, sous deux rapports, un grand phénomène :

elle indique d'abord que la cause qui a formé les entassements a agi d'une manière variée et successive; et ces mêmes couches, par leurs inflexions, souvent brusques, et indéfiniment contournées, annoncent encore que, pendant qu'elles étaient dans un état de mollesse, une cause assez puissante pour les soulever les a fléchies et bouleversées de mille manières.

Ces premiers événemens dans l'histoire de notre globe n'admettent pas le doute : et rechercher les causes qui ont pu les produire, c'est placer la science sur sa base véritable; car l'explication de ces faits de première importance, si elle était heureuse et juste, serait sans doute féconde dans ses conséquences, comme l'est toujours la vérité, et elle s'appliquerait à bien d'autres phénomènes d'un ordre inférieur, dont il ne faut pas chercher à rendre raison tant qu'on n'est pas éclairé sur les grandes causes, et qu'on ignore le mode et la limite de leur action.

L'eau et le feu sont les seuls agens dont la force connue puisse être en rapport avec ces effets prodigieux dont il faut rendre compte, et c'est pour cette raison que les sectes opposées des géologues ont eu recours à ces agens pour expliquer tous les phénomènes du règne minéral. L'action séparée de l'un ou de l'autre, a son caractère particulier applicable à certains faits de détail : l'eau tranquille produit les dépôts en couches horizontales; agitée, les stratifications ondoyantes : le feu agissant seul liquéfie; il sublime, il vaporise. Mais la réur

nion de ces deux agens crée une force particulière, dont l'énergie est en quelque sorte illimitée, dont les effets sont susceptibles d'une variété infinie, et que l'industrie humaine a su mettre à profit avant que la science imaginât aussi de s'en prévaloir.

Mais, les propriétés connues de l'eau ne permettent pas qu'on lui attribue une influence universelle, puisqu'une très-grande partie des substances dont il faut expliquer l'état actuel, sont à peu près insolubles dans ce liquide; d'ailleurs, en les supposant même très-solubles, la quantité d'eau qui existe, et celle-là même qui pourrait exister dans notre planète, serait fort inférieure à la quantité nécessaire à l'office que leur assigne la théorie neptunienne (1). D'autre part, les propriétés connues du feu ne sont pas moins insuffisantes pour l'explication désirée, car diverses substances qu'on rencontre fréquemment dans le règne minéral, semblent exclure, par leur seule présence, la possibilité de l'action supposée de cet élément: l'expérience montre que ces substances sont totalement changées, et quelquefois détruites dans nos feux ordinaires.

Dans ces circonstances, les partisans de l'un ou de l'autre des deux systèmes ont pu réfuter avec beaucoup de succès les opinions de leurs adversaires, mais ils n'ont pu soutenir que fai-

(1) *Illustrations of the Huttonian theory*, par M. le professeur Playfair.

blement les leurs propres; et c'est peut-être à l'avantage de chacun des systèmes dans l'attaque de celui qui lui était opposé, et au défaut d'une troisième hypothèse à laquelle l'opinion pût raisonnablement s'attacher, qu'il faut attribuer le crédit dont a joui l'un et l'autre de ces deux systèmes, et ce mode de raisonnement peu philosophique que se sont souvent permis les auteurs qui ont écrit sur la géologie.

Si l'on se bornait à considérer les effets simultanés des deux agens dont nous venons de parler, on ne trouverait dans leurs forces qu'un moyen puissant de dissolution des matières les plus résistantes, d'expansion indéfinie des substances vaporisables, de bouleversement dans toutes les masses qui se rencontreraient sur le passage de ces fluides élastiques en action. Mais il ne faut point oublier que la pesanteur est en présence; qu'elle résiste, par la pression qu'elle produit dans tous les sens, à l'action de ces forces expansives, et qu'elle amène nécessairement un état d'équilibre dans lequel ces forces réagissent, pour ainsi dire, sur elles-mêmes: elles contiennent alors et rapprochent, par la compression qu'elles exercent, ces mêmes éléments qu'elles lanceraient au loin dans l'espace sans l'obstacle insurmontable que leur oppose la gravitation.

Entre toutes les substances minérales, le *carbonate de chaux* est indubitablement la plus importante, si on la considère sous un point

de vue général. Comme pierre calcaire ou marbre, elle forme une partie considérable de l'écorce du globe dans beaucoup de régions; et sous la forme de veines ou nodules de spath, elle s'insinue dans presque toutes les autres pierres. Ainsi, son histoire est tellement entremêlée dans celle de tout le règne minéral, que la destinée d'une théorie géologique quelconque doit dépendre beaucoup de son application plus ou moins heureuse aux diverses conditions de cette substance. Mais jusqu'à ce que le docteur Black, par sa découverte de l'acide carbonique, eût expliqué la nature chimique du carbonate de chaux, on ne pouvait se former aucune théorie raisonnable des révolutions chimiques auxquelles cette substance avait dû être indubitablement soumise.

Cette découverte paraissait d'abord être contraire à l'action supposée du feu; car la décomposition de la pierre à chaux, dans le feu ordinaire des fourneaux, est un fait trop connu et trop certain pour qu'on puisse attribuer à l'agent igné la formation de cette même pierre, ou de telle masse qui la contiendrait dans son intérieur.

La considération de cette difficulté conduisit le D<sup>r</sup>. Hutton à admettre un mode particulier d'action du feu qui caractérise sa théorie; système qui, dans l'opinion de l'auteur, a donné au monde savant la véritable solution de l'un des problèmes les plus intéressans qui aient jamais occupé les naturalistes.

Le D<sup>r</sup>. Hutton a supposé :

1<sup>o</sup>. Que la chaleur, dans quelque époque éloignée, a agi sur toutes les substances pierreuses;

2<sup>o</sup>. Que, pendant cette action, toutes ces matières, celles-là même qui sont actuellement à la surface, étaient recouvertes d'une masse qui exerçait sur elles une pression considérable;

3<sup>o</sup>. Qu'en conséquence de l'action combinée de la chaleur et de la pression, les effets produits ont été différens de ceux que produit communément la chaleur seule; et qu'en particulier, le carbonate de chaux a été réduit à un état de fusion plus ou moins complète, sans calcination.

Le principe fondamental et caractéristique de cette théorie se trouve donc indiqué dans le mot *compression*; et, par une seule hypothèse hardie, qui repose sur ce principe, le savant Hutton a essayé de répondre à toutes les objections qui ont été faites contre l'action simple du feu, et d'expliquer les circonstances dans lesquelles on trouve les minéraux fort différens de ce qu'ils seraient s'ils eussent été soumis au feu ordinaire de nos fourneaux.

Mais ce système entraîne, dès le premier pas, tant de suppositions contraires en apparence, à l'expérience la plus commune, qu'on l'a peu examiné jusqu'à présent, et que son mérite réel n'a été connu et apprécié que d'un petit

nombre d'individus. Sir James Hall a été lui-même long-tems étranger à cette dernière classe. Il avoue qu'à la lecture du premier écrit du D<sup>r</sup>. Hutton sur ces matières, il fut conduit à rejeter totalement son système; et il ajoute que peut-être il aurait conservé cette opinion, sans ses liaisons intimes avec l'auteur. Après de longues discussions, Sir James Hall commença à envisager les principes du D<sup>r</sup>. Hutton avec moins de répugnance. Il y a, je le crois, dit notre auteur, dans toutes les recherches scientifiques, une période à laquelle les conjectures du génie cessent de paraître extravagantes, et où la fertilité avec laquelle un certain principe explique les phénomènes peut être mise en balance contre son improbabilité, comme hypothèse. La vue partielle de la vérité que nous obtenons alors, est peut-être l'aspect le plus attrayant sous lequel elle se présente jamais, et celui sous lequel elle porte le plus énergiquement un esprit actif vers la recherche. Le nuage qui obscurcissait certaines faces des objets se dissipe par degrés; ils paraissent sous leurs véritables couleurs, et en même tems on entrevoit au loin une perspective dont on ne soupçonnait guère l'étendue.

Aussi-tôt que Sir James Hall se fut persuadé de la bonté des raisonnemens du D<sup>r</sup>. Hutton, il conçut l'idée d'établir, par voie d'expérience, la loi chimique sur laquelle reposait la théorie de ce savant. Les recherches dans lesquelles notre auteur se trouva entraîné à cette occa-

sion, ont été pendant plusieurs années l'objet de ses méditations. On n'a pas vu, depuis les tems de l'illustre Lavoisier, un individu faire à la science des sacrifices aussi étendus et aussi profitables pour elle que ceux par lesquels Sir James Hall s'est distingué dans ces recherches, qui offrent d'ailleurs un modèle de persévérance et de sagacité, dans l'invention et dans la conduite de plusieurs centaines d'expériences délicates, difficiles, et quelquefois dangereuses.

Les résultats qu'il a obtenus l'ont pleinement dédommagé: ils ont prouvé avec évidence, que la pression modifiait essentiellement les effets ordinaires de la chaleur; que la même pierre, le même coquillage, qui se convertissent en chaux à feu ouvert, conservent leur acide carbonique lorsqu'ils sont comprimés; que ces matières deviennent fusibles et cristallisables sous cette double action; et que, sous la même influence compressive, les substances animales et végétales se transforment en un combustible analogue à la houille. Il a déterminé l'intensité absolue de la pression qui produisait ces effets, et il l'a trouvée encore inférieure à celle qui devait exister au fond des mers, ou sous une enveloppe élastique de pression équivalente, quand le feu y travaillait les composés qui recouvrent actuellement la surface du globe. Certes, on ne peut contribuer plus essentiellement aux progrès de la science, en l'établissant sur des bases plus solides que ne l'a fait l'auteur de

ces belles expériences. Il a déposé au Musée britannique la collection authentique des échantillons qu'elles ont produit, et il en a adressé un double à l'Institut de France (1).

(1) Le traducteur a fait imprimer à la fin de l'ouvrage le catalogue descriptif et raisonné de ces mêmes échantillons.

MÉMOIRE

## M É M O I R E

*Sur un nouveau genre de liquéfaction ignée qui explique la formation des laves lithoïdes.*

Lu à la Classe des Sciences mathématiques et physiques de l'Institut,  
le 28 mars 1808.

Par M. DE DRÉE.

Les empreintes visibles de l'action du feu ont été long-tems les seuls caractères auxquels on distinguait les produits volcaniques. Aussi ces produits se réduisaient-ils alors aux *obsidiennes*, aux *scories*, aux *ponces*. C'est aux naturalistes célèbres de nos jours que nous devons la connaissance des principales productions modifiées par les feux souterrains. M. Desmarest fut un des premiers à ranger les basaltes de l'Auvergne parmi les produits des volcans; M. Faujas, dans son intéressant ouvrage sur les *Volcans éteints du Vivarais*, a énoncé la même opinion; et Dolomieu reconnut que ces torrens de matières enflammées qui débordent les cratères, ou débouchent par les flancs des montagnes volcaniques, se consolidaient en pierres très-ressemblantes aux roches attribuées à la voie humide. C'est sur-tout à M. Faujas et à Dolomieu, à ces deux géologues, que nous devons la détermination précise de ces produits que Dolomieu a désignés par laves compactes, et qui depuis ont été nommés *laves*

Volume 24.

C