

virons du Creuzot, pourraient y attirer, puisque c'est dans des terrains semblables, que se trouvent le fer chromaté de Toulon, et le titane chromifère de Suède.

SUR L'ÉLECTRICITÉ DES MINÉRAUX.

Par M. H A Ï T.

LA propriété qu'ont certains corps naturels de devenir électriques, par l'intermède de la chaleur, fournit à la minéralogie un des caractères les plus avantageux pour les reconnaître, et à la physique un sujet d'expériences d'autant plus intéressantes, qu'elles servent à manifester une corrélation remarquable entre les formes cristallines des mêmes corps et les positions de leurs pôles électriques. Mais ces expériences sont en même tems délicates, sur-tout lorsqu'on emploie des cristaux de magnésie boratée, qui sous un volume dont l'épaisseur n'excède guère deux ou trois millimètres, réunissent huit pôles opposés deux à deux, dont les forces n'ont que très peu d'énergie, et ne résident chacune que dans un seul point. Avant la publication de mon *Traité*, je m'étais occupé de la construction d'un appareil commode et en même tems assez sensible pour ne laisser aucune équivoque sur les résultats des expériences dont il s'agit. Celui que j'ai décrit dans mon *Traité* (1), et auquel j'ai fait depuis un changement dont j'ai parlé dans le tome I des *Annales du Muséum*, pag. 49 et 50, ne me paraît rien laisser à désirer, si ses effets n'étaient

(1) Tome I, pag. 237 et suiv.

subordonnés, comme ceux de toutes les machines électriques, à l'état actuel de l'atmosphère. Je rappellerai ici que cet appareil consiste dans une petite aiguille *mn* (*pl. I, fig. 1*) de cuivre ou d'argent, terminée par deux globules, mobile sur un pivot et isolée, à laquelle on fait prendre à volonté l'électricité vitrée ou résineuse, par l'action qu'exerce sur elle un corps idio-électrique auquel le frottement a communiqué l'électricité contraire. Si ce corps est, par exemple, un bâton de cire d'Espagne, on le présente à quelques centimètres de distance de la tige qui soutient la petite aiguille, en même tems que l'on tient un doigt appliqué sur le pied *a* de cette tige; on retire ensuite d'abord le doigt, puis le bâton de cire, et dans ce cas l'appareil se trouve électrisé vitreusement. Or, lorsque l'air est chargé de vapeurs aqueuses, son influence sur l'aiguille métallique détruit en un instant la vertu électrique de celle-ci, ou la rend si faible et si fugitive, que le physicien est obligé de renoncer aux expériences, et d'attendre un tems plus sec, pour les répéter. Dans les cours publics, la présence d'un nombre plus ou moins considérable d'auditeurs, produit un effet analogue à celui de l'humidité naturelle. J'ai même tenté alors inutilement d'électriser, par le frottement, un bâton de cire d'Espagne ou de gomme laque, surtout dans les grandes chaleurs de l'été.

Ces inconvéniens m'ont fait naître l'idée de n'employer dans les expériences relatives à l'objet dont il s'agit, que des corps susceptibles de s'électriser par la chaleur, et de faire concourir leurs actions mutuelles au développe-

ment de leurs propriétés. Comme les deux fluides qui composaient le fluide électrique naturel de ces corps, avant l'expérience, restent engagés dans leurs pores, après s'être démêlés l'un de l'autre, par l'effet de la chaleur, ils sont à l'abri de toute influence extérieure, et l'état électrique des corps se maintient au milieu de l'air le plus humide. Je ne sais même s'il n'y a pas quelque chose de plus piquant dans ces expériences qui ramènent les fonctions des corps électriques, par la chaleur, à celles des aimans, avec lesquels ils ont une si grande analogie, soit par leur double vertu polaire, soit par la loi à laquelle est soumise la distribution des deux fluides dans leur intérieur.

Je vais maintenant décrire le nouvel appareil que j'emploie dans les expériences dont il s'agit, et qui a été exécuté avec beaucoup de soin par M. Tavernier, horloger très-habile. Les figures 2, 3 et 4, qui le représentent avec les mêmes dimensions, ont été copiées sur un dessin colorié qu'a bien voulu en tracer, à ma prière, M. Witte de Falkenwalde, qui au milieu de ses travaux intéressans sur l'agriculture, a conservé le goût de la minéralogie, dont il avait fait l'objet de ses premières études. Cet appareil est composé de deux pièces principales; l'une est une tige d'argent *a b* (*fig. 2*), fixée sur une rondelle *c c'* de même métal, et terminée supérieurement par une aiguille d'acier très-aiguë *ag*. L'autre pièce consiste principalement dans une lame rectangulaire d'argent *hk*, relevée en équerre à ses deux extrémités où l'on a pratiqué des échancrures *o, r*. Cette lame est percée en

son milieu d'un trou circulaire, pour recevoir une petite chape x de cristal de roche, qui est maintenue par un cercle d'argent au moyen de deux vis s, z .

Vers les extrémités de la surface inférieure de la lame hk , sont attachés deux fils d'argent mi, ny , dirigés un peu obliquement à cette surface, et terminés par deux globules l, p de même métal. La figure 3 représente cette lame vue en dessous, et la figure 4 représente la tige avec l'aiguille d'acier qui la termine.

Lorsque l'appareil est monté, comme on le voit *fig. 2*, l'aiguille dont je viens de parler fait l'office d'un pivot qui entre dans une petite ouverture pratiquée en dessous de la chape. Les deux échancrures o, r sont destinées à recevoir une tourmaline zz' , ou tout autre corps d'une forme allongée, susceptible de s'électriser par la chaleur; et telle est la mobilité de l'appareil, qu'une petite force qui agit par attraction ou par repulsion sur l'une ou l'autre des extrémités du corps zz' , détermine aussitôt dans ce corps un mouvement de rotation très-sensible.

Pour en venir maintenant aux expériences, supposons d'abord que l'on veuille déterminer les positions des pôles électriques d'une tourmaline, qui soit d'une forme mince et allongée, comme le sont les tourmalines d'Espagne. Après l'avoir fait chauffer, on la placera dans l'appareil, et on présentera successivement, à une petite distance de ses deux extrémités, un autre corps que l'on aura électrisé en le frottant. J'emploie de préférence à cet usage les topazes soit de Saxe, soit du Brésil, parce que ces minéraux,

comme je l'ai remarqué ailleurs (1), sont extrêmement sensibles à l'action du frottement pour exciter en eux la vertu électrique, en sorte que non-seulement un air humide ne les empêche point de l'acquérir, mais qu'ils la conservent pendant un tems plus ou moins considérable. L'espèce d'électricité dont il s'agit étant de la même nature que celle du verre, le pôle de la tourmaline que la topaze repoussera sera le pôle vitré de cette pierre, et celui sur lequel elle agira par attraction sera le pôle résineux.

Il suffit d'avoir une tourmaline susceptible, par sa forme, d'être placée dans l'appareil, et dont les pôles soient connus, pour qu'elle puisse servir comme de terme de comparaison à tous les corps de la même espèce ou d'espèce différente, qui partagent la propriété dont il s'agit, quelles que soient d'ailleurs les formes et les dimensions de ces corps. Après avoir fait chauffer celui que l'on veut éprouver, on l'approche successivement par ses deux extrémités de l'une ou l'autre de celles de la tourmaline, et la conséquence du résultat s'offre d'elle-même, d'après le principe commun à l'électricité et au magnétisme, que les pôles sollicités par des fluides homogènes se repoussent, et que ceux dans lesquels résident des fluides hétérogènes s'attirent.

Les avantages de l'appareil que je viens de décrire se font sentir particulièrement dans les expériences relatives à la magnésie boratée, qui exigent, pour réussir, des circonstances très-favorables, lorsqu'on se sert de l'aiguille mé-

(1) *Traité de Minéralogie*, t. II, p. 515.

tallique dont j'ai parlé d'abord. Il faut seulement attendre que l'action de la tourmaline placée dans l'appareil ait été diminuée, par le refroidissement, jusqu'au point de se trouver en rapport avec la faible vertu du cristal de magnésie boratée, et il faut de plus avoir soin de tenir ce cristal de manière que l'axe qui passe par le pôle que l'on présente à la tourmaline étant perpendiculaire à la longueur de celle-ci, le même pôle corresponde au centre d'action de la tourmaline, que l'on sait être très-voisin de l'extrémité.

Cet appareil peut aussi être employé pour déterminer l'espèce d'électricité qu'un corps acquiert à l'aide du frottement. S'il repousse le pôle de la tourmaline auquel on le présentera d'abord, cet effet indique seul que le corps est lui-même à l'état électrique, et que de plus son électricité est contraire à celle du pôle dont il s'agit. Mais si la tourmaline était attirée, on ne pourrait rien en conclure, parce qu'un corps qui est même dans l'état naturel agit toujours par attraction sur un corps électrisé, quelle que soit l'espèce d'électricité qui sollicite ce dernier. Il faut donc, dans ce cas, présenter ensuite le corps à l'autre pôle de la tourmaline, et si la répulsion succède à l'attraction, on aura la preuve que ce corps est dans un état opposé à celui du pôle qui a été repoussé.

Lorsqu'on emploie l'électricité acquise par la chaleur, seulement comme caractère minéralogique, la petite aiguille métallique représentée (*fig. 1*) suffit pour les épreuves relatives à ce caractère, sans même qu'il soit nécessaire d'isoler

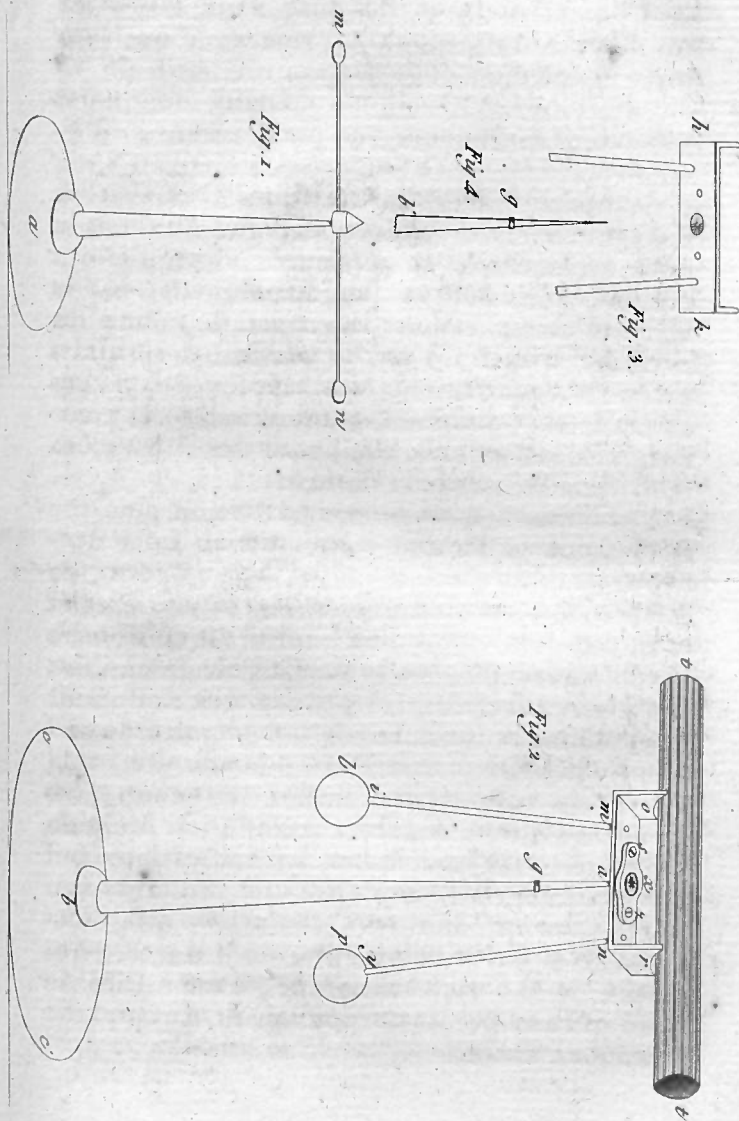
d'isoler cette aiguille. On juge qu'un minéral est doué de la propriété dont il s'agit ou en est dépourvu, suivant que ce corps placé à une petite distance de l'aiguille l'attire à lui ou la laisse immobile.

Je me suis servi récemment de ce moyen pour comparer divers minéraux, relativement à la faculté qu'ils ont de conserver plus ou moins long-tems l'électricité acquise par le frottement. Après les avoir mis dans l'état électrique, je les plaçais sur une pierre quelconque, telle qu'un marbre, de manière que la face qui avait été frottée fût située à l'opposé de celle qui était en contact avec cette pierre, et de tems en tems je les prenais avec les doigts, ou avec une pince, par une partie éloignée de celle qui avait été électrisée, pour les présenter à la petite aiguille. La topaze m'a paru être celui de tous les minéraux soumis à l'expérience qui possédât au plus haut degré la faculté conservatrice de l'électricité. Un morceau taillé de la variété limpide du Brésil agissait encore sur l'aiguille, au bout de 32 heures. Dans le corindon hyalin dit *saphir oriental*, l'émeraude, le spinelle et d'autres pierres que l'on taille comme objets d'ornemens, la durée de la vertu électrique surpassait, en général, cinq ou six heures; elle a été plus de 24 heures dans une émeraude du Pérou. Mais j'ai trouvé deux minéraux qui diffèrent sensiblement des précédens, par une moindre force coercitive à l'égard du fluide électrique, et ce ne sont peut-être pas ceux que l'on aurait été tenté de désigner, avant de consulter l'expérience. L'un est le diamant, et l'autre le

quartz hyalin, ou le cristal de roche. J'ai essayé des cristaux et des morceaux taillés de ces deux minéraux, et j'ai remarqué que leur vertu électrique était éteinte au bout de 15 ou 20 minutes. Quelques cristaux de quartz cependant l'ont conservée pendant environ 40 minutes.

La topaze limpide du Brésil que j'ai déjà citée, et à laquelle les lapidaires portugais donnent le nom de *goutte d'eau*, semble, lorsqu'elle a été taillée, se rapprocher du diamant, par la vivacité de ses reflets. Il en est de même du corindon hyalin dit *saphir blanc*. Les résultats précédens pourraient être employés dans ces sortes de cas, au moins comme caractères auxiliaires, pour aider à distinguer des substances si différentes par leur nature.

Les verres colorés ne possèdent non plus que faiblement la faculté conservatrice de l'électricité, et s'il n'existe point, à cet égard, de différence bien marquée entre ces matières et le quartz, on évitera au moins de confondre avec l'émeraude, ou la topaze, ou le saphir, des pierres factices qui offrent des imitations quelquefois séduisantes de ces gemmes. Je sais que la pesanteur spécifique, la dureté et la réfraction offrent des limites beaucoup plus tranchées que celles dont il s'agit ici. Mais on ne saurait trop multiplier les indications qui peuvent aider à reconnaître une substance minérale, lorsque le travail de l'artiste a fait disparaître sur elle l'empreinte du caractère qui se tire de la forme cristalline, c'est-à-dire de celui qui me paraît ne pouvoir être remplacé par aucun autre.



ÉLECTRICITÉ DES MINÉRAUX.

Pl. 1^{re}.

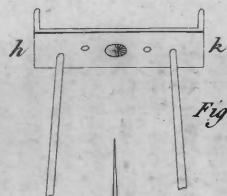


Fig. 3.

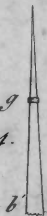


Fig. 4.

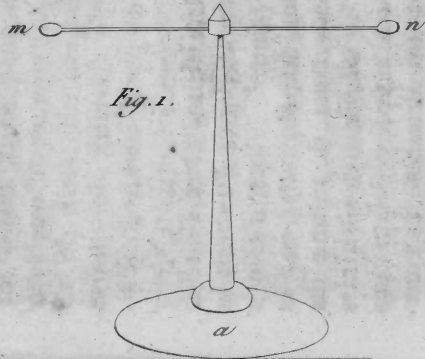


Fig. 1.

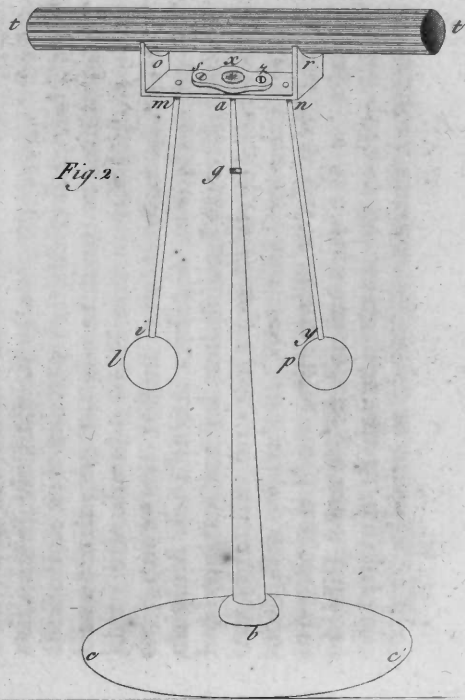


Fig. 2.

Vol. 27.