

	Mèt.
Le dôme de Milan (au-dessus de la place).	109
La tour des Asinelli à Bologne.	107
La flèche des Invalides (au-dessus du pavé)	105
Le sommet du Panthéon (au-dessus du pavé)	79
La balustrade de la tour de Notre-Dame (au-dessus du pavé)	66
La colonne de la place Vendôme.	43
La plate-forme de l'Observatoire Royal.	27
La mâture d'un vaisseau français de 120 canons (au-dessus de la tour).	73

PHÉNOMÈNES

De polarisation successive, observés dans des fluides homogènes;

Par M. BIOT (1).

AYANT entrepris depuis quelque tems une série de recherches qui exigeaient que je misse des lames cristallisées dans différens fluides, afin d'y faire pénétrer les rayons très-obliquement à leur surface, j'ai été conduit à la découverte d'un phénomène nouveau, d'autant plus remarquable, qu'il paraît tenir uniquement à l'action individuelle des particules des corps sur la lumière, sans aucun rapport quelconqué avec leur état d'agrégation.

Ce phénomène est analogue à celui que l'on observe dans les plaques de cristal de roche, quand on y transmet les rayons lumineux parallèlement à l'axe de cristallisation. Dans ce cas, la force qui produit la double réfraction et la polarisation régulière est devenue nulle, puisqu'elle émane de l'axe du cristal; mais on voit alors se développer d'autres forces, que les premières effaçaient quand elles étaient plus énergiques; et qui, devenant seules actives, modifient les molécules lumineuses d'une façon toute particulière. J'ai étudié, dans mon ouvrage sur la polarisation, les caractères propres à ce genre de forces: j'ai fait voir qu'an

(1) Cet article est extrait du *Bull. des Sc.*

lieu de faire osciller les axes de polarisation des particules lumineuses comme les autres forces polarisantes, elles semblent leur imprimer autour de l'axe du cristal un mouvement de rotation continu, plus rapide pour les molécules violettes que pour les bleues, pour les bleues que pour les vertes, et ainsi de suite dans l'ordre inverse de la réfrangibilité. J'ai montré en outre que l'influence de ces forces ne déterminait point seulement des changemens de position dans les particules lumineuses, mais leur communiquait encore de véritables propriétés physiques, semblables à des aimantations permanentes dont la nature et l'intensité modifiaient les mouvemens qu'elles prenaient ensuite quand on leur faisait traverser d'autres cristaux. Par exemple, lorsqu'un rayon lumineux a été simplement polarisé par réflexion sur une glace, si on le transmet à travers un rhomboïde de spath d'Islande, dont la section principale soit parallèle au plan de réflexion, il ne se divise point, et subit tout entier la réfraction ordinaire; mais pour peu que l'on détourne la section principale du cristal à droite ou à gauche, le rayon se divise, et il se forme aussitôt un faisceau extraordinaire, dont l'intensité va croissant de plus en plus, à mesure que la section principale du cristal est plus déviée. Maintenant supposez que le rayon, ainsi paralysé, soit transmis à travers une plaque de cristal de roche perpendiculaire à l'axe, et dont l'épaisseur n'exécède pas $3^{\text{mm}},5$; si on l'analyse de même avec un rhomboïde de spath d'Islande, dont la section principale soit parallèle au plan de la polarisation primitive,

on trouve qu'un certain nombre de molécules lumineuses ont perdu cette polarisation, mais que d'autres l'ont conservée; et, ce qui est le point capital, celles-ci la conservent encore quand on fait tourner le rhomboïde d'un angle plus ou moins considérable, et qui, par exemple, dans une plaque épaisse de $3^{\text{m}},478$, va jusqu'à 80° . Pendant tout ce tems, le faisceau extraordinaire ne fait que s'affaiblir de plus en plus, en abandonnant ses molécules à la réfraction ordinaire, jusqu'à ce qu'enfin le rayon se trouve réfracté presque tout entier, ordinairement lorsque la section principale a été tournée de 80° . Voilà des propriétés bien différentes de celles que possèdent les molécules polarisées par la seule réflexion.

Ces modifications, et beaucoup d'autres que j'ai constatées géométriquement dans mon ouvrage, forment autant de caractères par lesquels on peut reconnaître l'espèce particulière de forces dont elles sont l'effet. Or, je viens de découvrir ainsi qu'elles existent encore dans une autre substance, je ne dis pas solide et cristallisée, ce qui semblerait fort simple, mais fluide, et d'une fluidité parfaite. Je veux parler de l'huile de térébenthine la plus pure.

L'appareil, avec lequel j'ai fait pour la première fois cette observation, consiste en un tuyau d'environ trois centimètres de longueur, dont les deux bouts sont fermés par des plaques de verre, afin de contenir les divers fluides où je plongeais les lames cristallisées que je voulais étudier. Or, quand j'ai employé ainsi l'huile de térébenthine, je me suis aperçu que le rayon polarisé, trans-

mis à travers l'appareil, présentait des traces à la vérité excessivement faibles, mais pourtant reconnaissables de dépolariation; le faisceau extraordinaire était d'un bleu sombre presque imperceptible. Alors, en faisant tourner de droite à gauche le prisme rhomboïdal achromatisé qui me sert pour analyser la lumière transmise, je trouvai que ce faisceau extraordinaire allait continuellement en diminuant d'intensité, sans changer de couleur, jusqu'à devenir sensiblement nul dans un azimuth d'environ douze degrés; et, comme les molécules qui avaient subi primitivement la réfraction ordinaire n'avaient point cessé d'y céder dans cette intervalle, le rayon paraissait polarisé ordinairement tout entier dans cet azimuth. En tournant le rhomboïde davantage, il se formait de nouveau un rayon extraordinaire très-faible; mais, au lieu d'être bleu, il était d'abord rouge-jaunâtre. Ces caractères, tout légers qu'ils étaient, étaient cependant précis, et montraient une identité parfaite entre ce genre de phénomènes et celui que présentent les plaques de cristal de roche perpendiculaires à l'axe. Or, je savais que, dans ces dernières, le développement des couleurs augmente à mesure qu'elles deviennent plus épaisses, et que l'amplitude du minimum du faisceau extraordinaire est proportionnelle à leur épaisseur. Je n'hésiterai donc pas à conclure que l'accroissement d'épaisseur dans la masse de térébenthine aurait des conséquences analogues. M. Fortin voulut bien me construire très-prompement un autre appareil, long de seize centimètres; et l'ayant rempli d'huile de térébenthine bien pure, je

vis

vis en effet se développer les plus belles couleurs quand je le fis traverser par un rayon polarisé. La nature des teintes dans chaque azimuth, leur marche et les lois de leur succession, furent identiquement les mêmes que celles que j'ai décrites dans les Mémoires de l'Institut pour 1812, page 226, et qui étaient produites par une plaque de cristal de roche de 2^m,094; d'où l'on voit que cette action, dans l'huile de térébenthine, est environ quarantevingts fois plus faible que dans le cristal. Voici, je crois, le premier exemple de phénomènes de polarisation successive produits dans l'intérieur d'un fluide parfaitement homogène, où l'on ne peut supposer aucun arrangement régulier de particules. Aussi avons-nous vu, par l'exemple du cristal de roche, que les forces qui le produisent sont distinctes de celles que développe la cristallisation.

Il n'en est pas de même des phénomènes de polarisation qui dépendent des forces attractives ou répulsives émanées d'un axe: celles-là ne peuvent point exister dans un liquide. Aussi, en enfermant de l'huile de térébenthine dans un prisme de verre creux, d'un angle réfringent considérable, mais dont l'épaisseur n'excédait guère un centimètre, non-seulement je n'y ai point observé de double réfraction, mais, à cause de la petitesse de l'épaisseur, je n'y ai plus aperçu de vestiges sensibles de dépolariation. Je me propose d'essayer si d'autres fluides présenteront des propriétés analogues. Dès à présent je sais que l'eau, l'huile de poisson, l'ammoniaque, n'en offrent point de traces sensibles à des épaisseurs même beaucoup plus

considérables que celle où la térébenthine les fait voir complètement.

Depuis la lecture que j'ai faite de cette note, à la première classe de l'Institut, j'ai trouvé d'autres liquides qui jouissent de propriétés analogues. L'huile essentielle de laurier fait tourner la lumière de droite à gauche comme la térébenthine. L'huile essentielle de citron, au contraire, et la dissolution de camphre dans l'alcool, la font tourner de gauche à droite. Ainsi l'on retrouve dans ces fluides l'opposition que j'ai depuis long-tems reconnue entre les actions de ce genre dans des plaques de cristal de roche tout-à-fait semblables par les caractères extérieurs. Si l'on prend deux liquides qui fassent ainsi tourner la lumière en sens contraire, qu'on évalue par l'expérience l'intensité absolue de leur action individuelle, et qu'on les mêle dans des rapports de volume inverses de ces intensités, on produit des mélanges neutres. On obtient ce résultat, par exemple, en mêlant une partie, en volume, d'huile de térébenthine pure, avec trois parties de dissolution de camphre dans l'alcool à 40°. Mais il faut élever la température de l'appareil, parce que ce mélange n'est transparent que lorsqu'il est chaud. Le camphre seul, dissous à froid dans l'huile de térébenthine, diminue sa force rotatoire; mais il ne s'y dissout pas alors en quantité suffisante pour la neutraliser.

SUR LA NATURE

DE CERTAINS GRÈS MODERNES;

Par M. VOIGT;

Avec des observations par M. d'ARBUISSON, Ingénieur en chef au Corps royal des Mines.

M. VOIGT, officier des mines dans le duché de Weimar (auteur de l'excellent *Traité sur les houilles et les bois bitumineux* dont on a donné une traduction dans le tome 27 de ce Journal), occupe depuis long-tems un rang distingué parmi les savans observateurs auxquels la géognosie doit les progrès qu'elle a faits depuis trente ans.

Il a eu sur les grès modernes une opinion nouvelle et extraordinaire; il pense que ce ne sont point des grès ou des agrégats de sable de quartz, mais un dépôt chimique de quartz à particules grenues ou cristallines.

M. Reuss ayant donné dans son *Lerbuch der Géognosie*, p. 417, un précis de cette opinion de M. Voigt, on en rapportera ici la traduction.

« M. Voigt est porté à croire que les grès de » dernière formation, dans les terrains secondaires, sont un vrai *précipité chimique* (c'est-à-dire, le produit d'une cristallisation plus ou moins confuse); le précipité serait *mécanique*, ou un simple sédiment, si ses molécules