

Sur les différences entre les propriétés optiques des corps cristallisés biréfringents, et celles que peuvent présenter les corps monoréfringents, après qu'ils ont été modifiés par des retraits, compressions, dilatations ou toute autre cause,

par M. ÉMILE BERTRAND.

On sait que les substances amorphes et les corps cristallisant dans le système cubique ne possèdent pas la double réfraction, mais, dans certaines circonstances, ces substances amorphes ou monoréfringentes peuvent présenter des caractères particuliers, lorsqu'on les examine en lumière polarisée.

Ces substances *modifiées* peuvent dans certains cas présenter quelques analogies avec les corps cristallisés biréfringents. Mais il est toujours facile de distinguer un véritable cristal d'une substance monoréfringente modifiée.

Le but de cette note est de rappeler quelles sont ces différences, bien connues d'ailleurs, mais sur lesquelles je désire attirer de nouveau l'attention.

J'indiquerai un procédé très simple pour distinguer, sans hésitation possible, un corps véritablement cristallisé d'un corps amorphe, ou monoréfringent, modifié d'une façon quelconque.

En lumière polarisée parallèle les cristaux et les substances modifiées ne se comportent pas de la même manière. Un cristal biréfringent examiné entre deux nicols croisés rétablit la lumière uniformément dans toute son étendue, ou reste uniformément éteint dans deux positions rectangulaires. Si on observe un cristal maclé, chaque cristal simple se comporte comme il vient d'être dit, et les lignes de macle sont parfaitement tranchées, sans qu'il y ait passage d'un cristal à un autre.

Mais il n'est pas impossible qu'un véritable cristal ne présente pas ces caractères avec la netteté que j'indique, et cela soit par suite de superpositions ou d'enchevêtrements de cristaux, soit pour cause d'impureté, comme il arrive pour certains cristaux fibreux par exemple, soit parce que le cristal biréfringent peut lui-même avoir été modifié postérieurement à sa formation, ou même pendant sa cristallisation, suivant les conditions où cette cristallisation s'est effectuée.

Un cristal monoréfringent modifié ne présentera jamais les phénomènes d'extinction, et surtout de séparation entre les diverses parties d'une même lame, avec la netteté que l'on observe dans les véritables cristaux.

L'examen en lumière polarisée parallèle est presque toujours suffisant pour distinguer un véritable cristal, simple ou maclé, d'une substance modifiée ; mais comme il peut rester quelque doute pour les cas exceptionnels que j'ai indiqués, je n'insisterai pas davantage sur les phénomènes que l'on observe en lumière polarisée parallèle, et j'indiquerai immédiatement de quelle façon on peut résoudre la question d'une manière absolument certaine.

Un véritable cristal biréfringent, taillé dans un sens convenable, donnera toujours en lumière polarisée convergente des lignes d'interférence caractéristiques des cristaux uniaxes ou biaxes.

Une substance modifiée ne présentera pas ces phénomènes, ou bien si exceptionnellement on aperçoit des lignes noires ou colorées rappelant les lignes d'interférence des cristaux biréfringents, ces lignes ne se comporteront pas, lorsqu'on tournera la plaque par exemple, comme elles se comporteraient pour un véritable cristal, et un procédé infailible pour discerner un véritable cristal d'un corps modifié, présentant l'apparence d'un cristal en lumière convergente, consiste à briser la préparation qui peut laisser des doutes en deux ou en un plus grand nombre de morceaux. On constatera alors que chaque partie, pour un véritable cristal, donne absolument le même phénomène que le cristal donnait avant d'être brisé.

Une substance modifiée qui aurait donné des lignes simulant les phénomènes que donnent les véritables cristaux ne donnera plus les mêmes phénomènes lorsque la préparation aura été brisée. Les différents morceaux montreront chacun un phénomène différent de celui qu'on avait observé dans la préparation lorsqu'elle était entière.

Dans le cas d'un véritable cristal biréfringent dont les propriétés optiques en lumière polarisée convergente sont altérées par suite de cristallisation imparfaite (fibrosité, etc.) ou de modification produite par une cause quelconque, on pourra néanmoins constater, en brisant le cristal, que les propriétés optiques imparfaites, par exemple la croix disloquée, persistent dans chacune des parties.

En d'autres termes, dans un véritable cristal les propriétés optiques sont les mêmes pour une même direction; dans un corps modifié au contraire les molécules n'étant pas toutes identiques, quant à leur état physique, si on vient à briser une préparation en plusieurs morceaux, chaque morceau en particulier ne donnera plus le phénomène que donnait l'ensemble avant d'être brisé.

Je laisse de côté bien entendu le cas des modifications qui peuvent se produire dans les cristaux dimorphes. La blende par exemple qui peut par la chaleur se transformer en würtzite comme l'a montré M. Hautefeuille (1), n'est pas, après cette transformation, ce que j'appelle un corps modifié; mais un véritable cristal rentrant dans la loi régulière des cristaux biréfringents.

Si on applique la méthode d'observation dont j'ai parlé dans cette note à l'étude des cristaux pseudo-hexagonaux, pseudo-carrés, ou pseudo-cubiques, on voit que tous ces cristaux présentent en lumière polarisée convergente des lignes d'interférence, avec tous leurs caractères distinctifs de signe, dispersion, etc..., et que si on brise une lame taillée dans ces cristaux, et donnant ces lignes d'interférence, chaque

(1) Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, 21 novembre 1881.

partie de la lame brisée donne les mêmes phénomènes que donnait la lame entière, caractère incompatible avec la nature des corps modifiés qui présentent des phénomènes différents suivant la portion de la lame que l'on examine.

Il est donc certain que tous ces cristaux sont de véritables cristaux biréfringents maclés, et non pas des substances monoréfringentes plus ou moins modifiées par des retraits, tensions, ou toute autre cause.

Il serait difficile d'ailleurs de s'expliquer comment des cristaux cubiques, octaédriques, tétraédriques ou dodécaédriques d'un même minéral, de Boracite par exemple, trouvés à côté les uns des autres dans des conditions de gisement identiques, seraient modifiés tous de la même façon, quelle que soit leur forme extérieure ; et inversement, comment des cristaux de même forme extérieure, comme des octaèdres de Boracite et des octaèdres de Roméine, seraient modifiés de façon à donner les uns des macles de douze cristaux biaxes, les autres des macles de huit cristaux uniaxes.

Des cristaux incomplets, groupés, ou même intimement unis à l'état de roche, comme on le voit dans la roche de grenat de Jordomsmühl, sont formés de macles absolument semblables à celles que l'on observe dans le cristal isolé de grenat. La forme extérieure ici n'existe plus, et ne peut être invoquée pour expliquer les faits observés par des modifications régulières dues à des retraits ou autre cause. Cette hypothèse n'explique pas davantage les macles multiples que présentent souvent les cristaux élémentaires de plusieurs de ces minéraux (Boracite, grenat, Pharmacosidérite, etc...).

En résumé tous les phénomènes que présentent les cristaux pseudo-cubiques sont absolument semblables à ceux que présentent les cristaux pseudo-hexagonaux, pseudo-carrés, et tous les cristaux maclés en général ; ce sont donc bien de *véritables cristaux biréfringents maclés*, et non des substances monoréfringentes modifiées.