

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

(Extrait des Bulletins, 3<sup>me</sup> série, tome XVIII, n° 7; 1889.)

---

SUR  
L'ORIGINE DE L'ACIDE BORIQUE

TROUVÉ

DANS LES CENDRES DE PRODUITS VÉGÉTAUX BELGES (1)

PAR

A.-F. RENARD,

Membre correspondant de l'Académie royale de Belgique.

---

Dans une des dernières séances de la Société géologique de Belgique (2), M. A. Jorissen a signalé la présence de l'acide borique dans les cendres de produits végétaux d'origine belge. Il a fait connaître notamment que M. Deltour, qui s'est occupé au laboratoire de l'Institut pharmaceutique de Liège de la recherche du bore dans diverses denrées alimentaires, a constaté récemment que le vin de Huy pur et le suc de poires épaissi, fabriqué au moyen de fruits recueillis aux environs de Liège, fournissent des cendres relativement riches en acide borique. M. Jorissen conclut cette intéressante communication en disant qu'il n'est pas douteux que cet acide provienne du sol, bien

---

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 5<sup>e</sup> série, tome XVIII, n° 7, pp. 49-54, 1889.

(2) *Société géologique de Belgique*. Procès-verbal de la séance du 19 mai 1889, LXXIV.

que jusqu'à présent cette substance n'ait pas été trouvée dans les minéraux du pays. Je crois pouvoir compléter cette note en indiquant quel est, suivant toute probabilité, le minéral dont la décomposition doit donner naissance à l'acide borique, qu'on vient de déceler dans les produits de notre sol. J'en attribue la présence à l'altération de la tourmaline.

Qu'il me soit permis de rappeler que j'ai montré, depuis quelques années déjà, la fréquence de ce minéral dans un grand nombre de roches quartzenses et schistoïdes appartenant aux terrains anciens de Belgique, et d'indiquer que des recherches plus récentes m'ont amené à constater la tourmaline comme élément constant, peut-on dire, dans les dépôts meubles des terrains tertiaires du pays.

Parmi les minéraux signalés en Belgique, deux espèces sont caractérisées par une teneur en acide borique : l'une d'elles, l'axinite, est localisée dans la masse cristalline de Quenast; l'autre, la tourmaline, joue un rôle relativement considérable dans nos terrains où, comme je viens de le dire, elle est un des éléments constants des roches quartzenses, schisteuses ou argileuses.

Pour expliquer la présence du bore dans notre sol, nous ne devons pas recourir à l'hypothèse d'une origine immédiate hydatogène ou hydrothermale; nous n'avons en Belgique aucune preuve à invoquer en faveur de ce mode d'apport qu'on constate dans d'autres régions; il paraît évident, en outre, qu'on ne doit pas considérer l'axinite comme la source du bore : la rareté et la localisation de l'axinite écartent cette supposition. Je dirai la même chose de la tourmaline signalée en quelques points isolés et dans des gisements spéciaux, à Quenast, par exemple. Pour ces cas, nous sommes dans des conditions identiques à celles où nous nous trouvons pour l'axinite. Mais il n'en est pas

de même si nous tenons compte des cristaux ou des fragments microscopiques de tourmaline qu'on retrouve comme éléments accessoires dans un grand nombre de nos roches.

Depuis la publication, en 1877, de mon travail sur le coticule et le phyllade oligistifère (1), où se trouvent figurés pour la première fois et décrits avec détail ces microlithes de tourmaline, la présence de ce minéral a été constatée presque partout dans nos terrains anciens et toujours il s'y est montré avec des caractères absolument décisifs : en cristaux généralement nets, terminés à une extrémité par un pointement rhomboédrique et de l'autre par un plan normal à l'axe du prisme, fortement microscopique, à un axe optique, bref, avec les particularités propres et si saillantes de cette espèce. Ces caractères se retrouvent avec sûreté même aux plus petits débris de ces cristaux, malgré les dimensions souvent infinitésimales que ce minéral affecte et qui ne dépassent guère une moyenne de 0<sup>mm</sup>,005 pour la longueur et 0<sup>mm</sup>,015 pour la largeur. En 1880, M. Mallard (2), le célèbre cristallographe français, signalait de son côté, dans les schistes ardoisiers de Fumay, la présence de petits prismes de tourmaline, identiques à ceux dont j'avais montré la fréquence dans des roches du massif de Stavelot. Les études que j'ai faites sur la composition chimique et minéralogique des ardoises du terrain ardennais amenèrent la preuve que tous nos phyllades des massifs de Rocroy, de Stavelot et

---

(1) *Mémoire sur la structure et la composition minéralogique du coticule et sur ses rapports avec le phyllade oligistifère*, 1877. Mém. des sav. étrang. in-4°, t. XLI.

(2) MALLARD. *Sur l'examen microscopique de quelques schistes ardoisiers*. Bull. Soc. min. de Fr., 1880, p. 102.

de Serpont renferment le minéral dont il s'agit. Bientôt après, je pus me convaincre que la tourmaline existait, à l'état constant, dans le quartzites cambriens de l'Ardenne, dans les grès devoniens de la région de Bastogne et de Paliseul. J'ajoute, en passant, que presque toujours dans ces roches ce minéral s'est trouvé accompagné de zircon et de rutile. Ainsi donc les masses quartzzeuses et schistoïdes formant nos terrains anciens sont criblées, peut-on dire, de ces petits cristaux de tourmaline. Les roches où ils manquent, sinon d'une manière absolue, mais où ils sont d'une rareté relative, sont les calcaires. Il est aisé d'ailleurs de comprendre, si l'on tient compte de leur mode de formation, qu'on ne doit pas s'attendre à trouver dans ces roches cette espèce minérale.

Mais, comme je l'ai déjà dit, la tourmaline en cristaux microscopiques n'est pas confinée aux roches anciennes de notre pays; son universalité, si je puis m'exprimer ainsi, s'accuse lorsqu'on soumet à l'examen les dépôts sableux des formations les plus récentes. Qu'on étudie au microscope quelques grammes de nos sables tertiaires, par exemple, et l'on ne manquera pas de déceler, au milieu de grains de quartz, qui forment la masse principale, des petits prismes de tourmaline, identiques à ceux que nous découvrons dans les roches anciennes. J'ai été amené récemment à examiner divers sables des environs de Gand, et j'ai pu constater que le minéral dont il s'agit y est représenté dans presque toutes les variétés, associé, suivant les cas, avec le quartz, des éclats de silex, avec des débris de feldspath, de mica, de la glauconie, des matières argileuses plus ou moins amorphes, de grains de magnétite et de fer titané, enfin avec du rutile et du zircon, ces deux compagnons habituels de la tourmaline dans les roches élastiques. En jaugeant sur un porte-objet quadrillé la

proportion relative de tourmaline, on peut évaluer qu'elle entre au moins pour  $\frac{1}{1000}$  dans la composition de certains de ces dépôts sableux (1).

Je n'ai pas à insister ici sur l'intérêt que peuvent présenter les résultats de cet examen sommaire des sables, au point de vue de l'origine des minéraux qui les constituent; ce qu'il importe de faire ressortir, c'est que la tourmaline, qu'on considérait autrefois comme rare entre toutes les espèces du sol belge, apparaît maintenant comme l'une des plus fréquentes et des plus universellement répandues.

Une fois ce fait établi, il semble qu'on est conduit naturellement à considérer la tourmaline comme la source de l'acide borique qu'on vient de déceler dans quelques-uns de nos produits végétaux. On sait, en effet, que la tourmaline est relativement riche en bore; d'après les analyses les plus récentes, celles de M. Riggs (2), qui ont porté sur plus de vingt variétés de cette espèce, leur teneur en acide borique serait en moyenne de 10 %. D'autre part, on a constaté que dès que la tourmaline s'altère, elle abandonne cet acide, qui reste libre. C'est un fait que prouve à l'évidence l'étude des produits habituels de décomposition de ce minéral : le mica potassique et lithinifère, la pinite, etc.; dans ces minéraux secondaires, souvent pseudomorphosés sur la tourmaline, l'acide borique a disparu (3).

---

(1) Des observations analogues sur la présence de la tourmaline dans les dépôts sableux tertiaires ont été faites en d'autres pays, je cite en particulier le travail de M. A. Dick : *On Zircons and other Minerals contained in Sand* NATURE. Mai, 1887, 56, p. 91.

(2) RIGGS, *Am. Journ. Sc.*, janv. 1888, 35, 51.

(3) Voir J. ROTH, *Allgemeine und chemische Geologie*, vol. I, pp. 509 et suiv.

En résumé, la grande fréquence de la tourmaline dans nos terrains, la composition chimique de cette espèce minérale, son mode de décomposition habituel, me paraissent donner l'interprétation naturelle du fait très intéressant qu'on vient de constater au laboratoire de chimie pharmaceutique de Liège.

