

NOTICE SUR LA COMPOSITION MINÉRALOGIQUE DE L'ARKOSE DE HAYBES

PAR

A. F. RENARD

Conservateur au Musée.

Dans un travail publié il y a quelques années avec la collaboration de M. de la Vallée Poussin, nous avons fait connaître l'existence en Belgique de fragments de roches tourmalinifères appartenant au terrain granitique. Nous avons développé les raisons qui militent en faveur de cette interprétation dans la *Notice sur un fragment de roche tourmalinifère du poudingue de Boussalle* (1). L'étude lithologique de ces cailloux à tourmaline nous avait conduit à penser que des roches de la famille du granite, qui n'affleurent plus en Belgique ni dans les contrées voisines, étaient plus ou moins à découvert à l'époque où se déposèrent le long du rivage du Condroz les premiers conglomérats devoniens inférieurs. Les dimensions considérables du fragment que nous avions recueilli, ses contours anguleux, son association avec des fragments provenant la plupart du terrain silurien du Condroz, nous amenaient à admettre que son lieu d'origine n'était pas fort éloigné du conglomérat de Boussalle.

Il existe d'autres preuves, croyons nous, qui tendent à appuyer l'idée que nous venons de rappeler. On sait que Dumont avait recueilli dans les couches du même poudingue, d'où nous avons extrait l'échantillon de roche tourmalinifère, des fragments qui doivent avoir la même origine que celui décrit par nous. Ce géologue avait admis que certaines masses plutoniennes des terrains anciens de Belgique étaient antérieures au poudingue anthraxifère du bassin septentrional, parce que l'on rencontrait parmi les cailloux de ce poudingue des fragments de roches cristallines identiquement semblables, à ce qu'il pensait, aux roches cristallines du

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 1877.

Brabant (1). M. Gosselet, par des raisons très probantes tirées de la lithologie et de la stratigraphie, a fait rentrer le poudingue de Bous-salle et d'Hermalle-sous-Huy dans l'horizon du poudingue de Fépin, qui est, comme on sait, la base du terrain devonien du bassin méridional et à la base du terrain rhénan de Dumont. Dans notre mémoire sur les roches plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française (2), nous avons décrit les roches que ce savant avait recueillies dans les couches en question; nous les avons considérées comme formées d'une agrégation de hornblende et de quartz laiteux et très différentes des autres roches amphiboliques du pays. L'examen que j'ai fait de quelques plaques minces de ces roches, dont les échantillons sont conservés dans la collection de l'Université de Liège, m'indique que les cailloux trouvés par Dumont dans le poudingue rhénan doivent se rapporter au même type que l'échantillon du poudingue de Boussalle.

Mais ce n'est pas seulement la présence de ces fragments de roches dans le poudingue, et sur laquelle nous venons de rappeler l'attention, qui peut servir à démontrer que des roches granitiques avaient apparu dans les terrains anciens de la Belgique avant l'époque à laquelle se sont déposées les assises du terrain devonien; les produits de désagrégation qui constituent l'arkose associée au poudingue, base du terrain devonien, viennent à leur tour nous permettre d'établir cette interprétation. On comprend aisément l'absence de fragments granitiques proprement dits dans les bancs poudingiformes où l'on a recueilli les cailloux de roches tourmalinifères se rapprochant de la luxulianite. Celles-ci, appartenant, comme nous l'avons dit, à des masses filoniennes qui traversaient le massif granitique, sont constituées de manière à résister plus énergiquement aux actions qui auront désagrégué le granite. En effet, ces roches tourmalinifères filoniennes sont très riches en ciment quartzeux, dans lequel les aiguilles de tourmaline sont fortement enchâssées; cette masse compacte, relativement très homogène, résiste mieux aux actions chimiques et mécaniques que ne le font les fragments granitiques. Dans ce dernier cas, le feldspath, qui entre pour une partie notable dans la composition, est soumis à une désagrégation plus rapide, la roche se transforme en arène et ces débris donnent naissance à des dépôts d'arkose.

(1) *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan*, pp. 316, 317.

(2) DE LA VALLÉE POUSSIN et RENARD, *Mém. sur les roches plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française* (MÉM. ACAD. ROY. DE BELG., 1876, p. 147).

La dénomination d'arkose donnée aux roches devoniennes dont je me propose de faire connaître les caractères lithologiques indique bien qu'on avait, au moins implicitement, considéré ce dépôt comme provenant de la désagrégation d'une roche granitique. En appliquant à ces grès contenant du feldspath décomposé la dénomination créée par Brongniart pour désigner les roches détritiques des granites, on avait admis le fait sur lequel nous avons insisté dans la notice précitée. Nous allons reprendre cette notion en la précisant et montrer à quel groupe de la grande famille des granites il faut rapporter la roche dont les débris constituent l'arkose de Haybes. Les détails qui suivent montreront que cette roche doit dériver d'une pegmatite, ainsi qu'on l'a avancé lors de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans les Ardennes en 1883.

On sait que le terrain gedinnien qui forme l'assise inférieure de l'étage devonien inférieur est constitué par un dépôt poudingui-forme très local connu sous le nom de poudingue de Fépin; il est surmonté d'un dépôt plus constant d'arkose auquel M. Gosselet a donné le nom d'arkose de Weismes. Cette roche se désagrège quelquefois et où elle devrait affleurer, on constate souvent qu'une vallée s'est creusée ou qu'une plaine tourbeuse s'est formée. Cependant, en certains points où les parties profondes et moins altérées ont été entamées, on trouve une roche dont les caractères primitifs du dépôt sont mieux conservés; c'est le cas en particulier pour celle qui affleure aux grandes exploitations de Haybes sur la Meuse dans les Ardennes françaises. C'est aussi cette roche que nous avons prise comme type à décrire. L'arkose gedinnienne varie beaucoup selon les points; celle de Haybes, dont les principaux traits ne sont pas effacés par l'altération, est, comme presque toutes les arkoses, d'aspect blanchâtre, pointillée de petits centres limoniteux, à grains moyens. La résistance à l'usure et à l'écrasement ont été l'objet de recherches spéciales, faites à l'École des mines de Paris par M. l'ingénieur P. Michelot : son coefficient d'usure moyenne est 0.065, les grès de l'Yvette étant pris comme unité de comparaison; les résultats des expériences de la résistance à l'écrasement ont donné 1617 kilos pour la roche écrasée sur son lit de carrière et 1395 kilos pour la pierre écrasée en délit (1).

(1) Ces chiffres sont extraits de documents que je dois à l'obligeante communication de M. Catoir, administrateur des carrières d'arkose de Haybes.

On distingue à l'œil nu qu'elle est composée essentiellement de grains de quartz blanc laiteux et hyalin, de dimensions très variables allant de 2 centimètres à quelques millimètres; ces grains sont généralement irréguliers, ceux de forme arrondie constituent l'exception, peut-on dire; on y distingue aussi des fragments de quartzite blanc-grisâtre. Une matière kaolineuse blanc-jaunâtre, remplacée dans quelques cas par un enduit limoniteux, est intercalée entre les grains de quartz. On voit en outre un grand nombre de points noirs brillants, rarement à contours cristallins, apparaissant d'ordinaire sous la forme de débris de 1 à 2 millimètres répandus sporadiquement dans la masse de la pierre. L'examen microscopique montre qu'on doit rapporter à la tourmaline ces fragments noirs si abondants dans l'arkose (1).

Quelques échantillons sont à grains plus fins; ils revêtent une teinte plus verdâtre et l'on y voit d'assez abondantes paillettes micacées blanchâtres d'un millimètre environ. Parfois on observe encore à l'œil nu quelques grains pyriteux assez rares, plus ou moins décomposés, des éclats de schiste et une matière phylladeuse qui n'apparaît que d'une manière peu nette dans les échantillons examinés.

L'analyse suivante d'un fragment de l'arkose de Fépin a été faite par M. C. Klement au laboratoire de chimie du Musée d'histoire naturelle :

I. 0,7928 gr. de substance séchée à 110° et fusionnée par les carbonates de soude et de potasse donna 0,7174 gr. de silice, 0,0515 gr. d'alumine, 0,0073 gr. de peroxyde de fer, 0,0021 gr. de chaux et 0,0043 gr. de pyrophosphate de magnésie répondant à 0,00155 gr. de magnésie.

II. 0,8566 gr. de substance séchée à 110° et traitée par l'acide fluorhydrique et sulfurique donna 0,0210 gr. de chlorures de sodium et de potassium et 0,0623 gr. de chloroplatinate de potassium répondant à 0,0121 gr. de potasse et à 0,0191 gr. de chlorure de potassium; par différence 0,0019 gr. de chlorure de sodium = 0,0010 gr. de soude.

III. 1,1670 gr. de substance séchée à 110° donna 0,0135 gr. de perte au feu.

(1) La présence de ce minéral noir n'a pas échappé à Dumont dans sa description des poudingues pisaires de son système gedinnien. En parlant du poudingue de Fépin, il dit (*Mém. sur les terrains ardennais et rhénan*, p. 91) qu'il renferme des grains noirs qui seraient de la hornblende. Il rappelle aussi qu'à Paradis et à Lannersdorf le poudingue contient des grains foncés à rapporter à l'amphibole.

Composition en centièmes :

SiO ₂	90,49
Al ₂ O ₃	6,50
Fe ₂ O ₃	0,92
CaO	0,27
MgO	0,20
K ₂ O	1,41
Na ₂ O	0,12
H ₂ O	1,16

 101,07

On observe au microscope que la roche est essentiellement formée de grains de quartz entre lesquels une matière kaolineuse joue en quelque sorte le rôle de ciment. Les sections quartzeuses, qui forment en moyenne 80 % de l'arkose, se montrent avec les caractères bien nets d'éléments allothigènes ; toutefois on ne remarque presque jamais des formes arrondies, sauf les grains les plus gros qui ont leurs angles émoussés. Les files d'enclaves liquides s'arrêtent coupées sur les bords des sections ; jamais on n'observe d'inclusions lithoïdes ni de sinuosités remplies par la pâte de la roche primitive, comme c'est souvent le cas pour le quartz des porphyres. Souvent les sections quartzeuses sont assez allongées ; mais on n'observe pas de contours rappelant les formes cristallographiques de ce minéral. On ne distingue pas non plus d'alignement des grains qui serait en rapport avec la sédimentation ou le résultat d'une lamination. Les dimensions des plages quartzeuses sont très variées ; elles peuvent atteindre souvent plusieurs millimètres et descendre, dans certains cas, à 0^{mm},05 en moyenne. En faisant mouvoir la vis micrométrique, on voit que la surface des grains non entaillés par le polissage est striée et rugueuse. C'est ce que l'on observe souvent pour les grains quartzeux des roches psammitiques, qui ont été charriés par les eaux et usés pendant leur trajet. Rarement on trouve des grains de quartz brisés en place, de même, comme nous le dirons plus loin, qu'on n'observe presque pas de formation de silice *in situ*. Plusieurs sections quartzeuses, paraissant homogènes à la lumière ordinaire, se montrent entre nicols croisés, nettement séparées par des lignes plus ou moins régulières et se divisent en plages ayant chacune leur orientation individuelle. Ce fait rappelle ce que l'on peut constater souvent pour les sections

quartzeuses de certaines roches granitiques et des schistes cristallins (1). Les caractères que nous venons de donner sont bien ceux que possède cette espèce lorsqu'elle entre dans la composition des granites et cette interprétation de son origine est confirmée par ce que nous allons dire des minéraux associés au quartz dans l'arkose de Haybes. Quelquefois les sections quartzeuses renferment comme inclusions de petits cristaux de zircon; beaucoup plus rarement on y distingue de l'apatite et enfin des grains noirâtres qui sont des oxydes ou des sulfures de fer.

Il n'a pas été possible de déterminer avec certitude la présence de l'orthose ou des plagioclases. Comme dans toutes les arkoses, l'élément feldspathique a donné ici naissance à des produits secondaires qui n'ont presque plus rien conservé des caractères du minéral primitif. On pourrait peut-être, dans certains cas, confondre à première vue avec le feldspath des sections de quartz laiteux ayant une apparence striée; mais on voit par de plus forts grossissements que cette ressemblance avec le feldspath est due uniquement à un nombre immense d'inclusions liquides renfermées dans ces sections dont l'aspect strié est provoqué par l'alignement de ces mêmes inclusions disposées en files. Examinées de plus près, ces lignes dessinées par les files de bulles, ne sont pas droites comme le seraient les lignes de clivage ou de macle; elles sont ondulées et cette particularité suffit pour permettre de distinguer ici le quartz du feldspath sans même avoir à recourir à l'appareil de polarisation.

Parmi les minéraux allothigènes de l'arkose vient en première ligne après le quartz, la tourmaline représentée dans les lames minces par de nombreux fragments bleu indigo très discroscopiques. On a dit que ce minéral se montre assez fréquent lorsqu'on examine la roche à l'œil nu; au microscope on le retrouve dans chacune des préparations, mais toujours sous la forme de débris. A juger de ces fragments on peut dire que les cristaux primitifs devaient avoir les dimensions de ceux que l'on rencontre dans les roches granitiques tourmalinifères. On ne peut guère arriver à reconstituer la forme des cristaux dont la trituration donna naissance à ces débris; mais on peut bien affirmer qu'ils ne dérivent pas des tourmalines microscopiques, qui abondent dans les phyl-

(1) ROSENBUSCH, *Massige Gesteine*, p. 15; KALKOWSKY, *Mikroskopische Untersuchungen des Glimmertrapps von Metzdorf* (NEUES JAHRB., 1856, p. 489).

lades ardennais. Ces éclats de tourmaline sont d'habitude groupés en petits nids, où gisent ensemble cinq ou six fragments. Quelquefois on en découvre des particules extrêmement fines, mêlées au quartz clastique, empâtées dans la matière qui cimente les éléments de cette roche. Grâce à sa coloration et à ses propriétés optiques bien accusées, on peut encore très bien identifier la tourmaline lorsqu'elle descend à ces proportions microscopiques.

On doit de même attribuer une origine clastique aux petits cristaux de zircon qui se trouvent isolés dans la matière kaolineuse ou micacée répandue entre les grains de quartz. Ces zircons sont fortement émoussés, mais rarement arrondis au point d'avoir perdu toute trace de la forme cristalline primitive. Ils apparaissent avec des bords noirs sillonnés de fissures plus ou moins parallèles à la base avec teintes brillantes de polarisation. Ces petits cristaux sont identiques à ceux que l'on observe enchâssés dans les grains de quartz.

Quelques granules de rutile doivent à leur tour être considérés comme clastiques; ils sont couleur jaune-miel, avec reflet assez brillant jaune-noir foncé. On ne retrouve pas sur ces sections de rutile des traces des faces primitives, ils sont en fragments irréguliers. D'autres cristaux de la même espèce n'ont pas subi cette trituration, ils sont empâtés dans les fragments schisteux enclavés dans l'arkose.

Ceci nous amène à parler des petites inclusions de roches dans l'arkose de Haybes. On peut signaler comme les plus fréquentes des fragments de quartzite; ces éclats sont anguleux, examinés au microscope, leur microstructure est caractérisée par une grande homogénéité de grain; ils sont presque exclusivement formés de sections quartzeuses sans interposition de ciment. On doit considérer aussi comme fragments de roches enclavés ceux que je rappelai tout à l'heure et qui renferment les microlithes de rutile. Ces plages à contours peu nets se fondent pour ainsi dire dans la masse entourante. La matière fondamentale qui les constitue ressemble beaucoup à celle qui forme la base des ardoises ardennaises et cette analogie est confirmée par la présence dans ces sections d'innombrables microlithes de rutile identiquement semblables à ceux des phyllades. Nous remarquons, comme on l'a déjà fait ressortir plus haut, que les fragments de roches cristallines massives manquent dans tous les échantillons de l'arkose qui ont été examinés: si les schistes et les quartzites y sont représentés par des débris, c'est

que ces roches sont plus résistantes que les premières, grâce au quartz et aux matières micacées qui en constituent la partie essentielle.

On observe aussi quelques rares petits cristaux de grenat identiquement semblables à ceux du coticule de Viel-Salm; leur présence dans l'arkose peut s'interpréter comme on vient de le faire pour les microlithes géniculés de rutile. Citons encore parmi les éléments allothigènes de la roche de Haybes l'apatite dont on voit quelques sections microscopiques.

Outre ces minéraux d'origine clastique et dont on peut déterminer l'espèce avec plus ou moins de certitude, il doit exister dans la roche des matières qui ont un même mode de formation, mais qui ayant été réduites à l'état de poussière échappent à une détermination spécifique précise à cause de leurs dimensions submicroscopiques. Ces poussières clastiques ne sont autre chose que des débris minuscules de quartz, de feldspath, de mica, de matières ferrugineuses : elles doivent être réparties dans toute la roche et constituer une portion assez notable de la substance intercalée entre les grandes sections de quartz.

S'il est généralement assez facile de se prononcer sur la nature clastique des minéraux qui viennent d'être énumérés, il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit des matières micacées qui constituent un élément assez important de la roche.

Certaines lamelles de mica blanc, à rapporter très probablement à la muscovite, paraissent cependant trahir leur origine allothigène. Quoique plus rares que la tourmaline, ces lamelles micacées se rencontrent cependant dans toutes les préparations de l'arkose. Les sections de mica que l'on peut, selon nous, considérer comme clastiques sont caractérisées par les particularités suivantes : leurs dimensions sont assez grandes, dans certains cas elles atteignent même celles des sections quartzeuses voisines, leurs contours, quoique nettement tracés, sont très irréguliers et comme déchiquetés; ces lamelles se détachent très nettement de la masse dans laquelle elles sont enchâssées. Dans les coupes perpendiculaires à la base, on voit que les feuilletts composant le fragment de mica sont courbés et comme froissés; quelquefois ils affectent une disposition en éventail paraissant le résultat d'actions mécaniques qui ont accompagné le transport. Dans d'autres cas, les feuilletts sont séparés les uns des autres par des intervalles que des poussières clastiques et des matières kaolineuses sont venues remplir. On con-

state non seulement ces modifications, qui semblent témoigner en faveur d'une origine allothigène, mais ces fragments de mica montrent en outre qu'ils ont été soumis sur place à des pressions qui doivent avoir à leur tour modifié la régularité de la forme : ils ont été comme comprimés et reployés sous les minéraux voisins. Ce qui permet encore dans certains cas de considérer ces sections de muscovite comme clastiques, c'est la manière dont ce mica se comporte vis-à-vis des minéraux qui l'entourent. C'est ainsi que d'ordinaire il ne renferme pas comme enclaves les espèces minérales auxquelles il est associé dans l'arkose ; un grain de quartz clastique se remarque-t-il à l'intérieur d'une de ces sections de mica, on observe qu'il n'est pas englobé de toutes parts et l'on peut presque toujours démontrer que ces deux minéraux sont simplement juxtaposés sans relations génétiques.

Mais s'il est facile de déterminer avec une certaine probabilité la nature allothigène de ces fragments de mica d'assez grandes dimensions, il n'en est plus de même lorsque les paillettes micacées sont très petites et qu'elles se confondent pour ainsi dire avec la matière kaolineuse. Il est bien possible alors que ces lamelles microscopiques soient formées en place aux dépens de la substance feldspathique décomposée, comme elles se développent au sein des cristaux de feldspath altéré. En admettant donc comme très probable l'existence de lamelles de mica clastique dans l'arkose et qui se caractériseraient par les particularités mentionnées plus haut, nous ne nions pas qu'un grand nombre de ces petites sections de mica blanc auxquelles nous venons de faire allusion ne soient formées en place. On comprend aisément combien il est difficile de tracer la limite qui sépare le mica formé *in situ* de celui auquel on doit, selon toute vraisemblance, attribuer une origine clastique.

La matière kaolineuse, qu'on peut considérer comme un produit de l'altération du feldspath qui constituait le granite, est répandue entre les minéraux que nous avons énumérés ; elle peut être considérée comme formant jusqu'à un certain point la pâte de la roche. Au microscope elle apparaît formée par l'agrégation de paillettes excessivement petites, incolores ou légèrement teintées en jaunâtre par de l'hydrate de fer. Il n'est pas aisé de caractériser nettement cette substance, qui certainement n'est pas homogène. Les petites paillettes que l'on distingue à l'aide des forts grossissements sont biréfringentes, avec teintes peu intenses de polarisation chroma-

tique; elles ne montrent pas de contours réguliers et sont fortement pressées les unes contre les autres. Les plages qu'elles forment ressemblent beaucoup pour l'aspect à la masse fondamentale sériceuse des ardoises. Toutefois elles ne présentent jamais cet étirement de la sérice que l'on constate dans les phyllades, par exemple. Dans cette matière kaolineuse sont enchâssées les grandes sections de quartz, de tourmaline et de mica qui se distinguent très aisément au microscope. Il y existe en outre des particules très petites de ces mêmes minéraux et qu'il est bien difficile de déterminer spécifiquement; on peut les considérer comme des poussières clastiques. C'est encore dans cette pâte que se trouvent, formant un mélange intime avec elle, de nombreuses paillettes micacées sub-microscopiques. Je suis porté à considérer celles-ci comme ayant été formées en place : non seulement leurs petites dimensions contrastent avec celles des fragments que nous avons envisagés comme clastiques, mais toutes les particularités de structure présentent des différences marquées. On n'observe pas ici ces déchirures, ces ploiements, indice des actions mécaniques qui auraient agi pendant le transport; les lamelles sont restées accolées; quelquefois on distingue vaguement des contours hexagonaux; les relations de ces petites sections micacées avec les minéraux auxquels elles sont associées sont bien différentes aussi de ce qu'on observe pour les lamelles micacées dont il a été question plus haut. Au lieu de s'enchevêtrer entre les grains de quartz, elles se trouvent d'habitude réunies plus ou moins nombreuses, formant une plage où les lamelles conservent parfaitement leur individualisation, et sont disposées irrégulièrement dans tous les sens. Ces petits nids rappellent tout à fait pour l'aspect ce que l'on observe au microscope dans les sections de feldspaths décomposés. Il n'est pas possible de rattacher à une espèce de mica déterminée les matières cristallines que nous venons de décrire. L'interprétation à laquelle cet examen nous amène, c'est qu'elle pourrait bien n'être qu'un produit d'altération de la matière feldspathique, qui aurait cristallisé *in situ*.

Il n'est pas moins difficile de préciser s'il existe dans le kaolin de cette arkose des matières argileuses proprement dites; il y a tant de relations entre ces substances, leurs caractères distinctifs sont si peu nets qu'il est impossible d'avancer quelque chose de bien défini à cet égard. Comme nous le disions plus haut, la matière kaolineuse n'est pas homogène; en employant la lumière polarisée

on distingue nettement des sections qui tranchent sur la masse entourante; celle-ci présente presque toujours les phénomènes de la polarisation d'agrégat; quelquefois elle est très faiblement biréfringente.

On distingue encore au microscope des lamelles verdâtres empilées et dont l'ensemble est de forme cylindrique courbe rappelant assez ce que l'on observe pour l'helminthe. M. Schmidt les a désignées sous le nom de microvermiculite; mais peut-être ne sont-elles qu'une variété de la matière micacée authigène.

Parmi les minéraux que l'on peut considérer comme étant formés en place on doit encore ranger certains petits cristaux rhomboédriques de carbonates spathiques et des plages microscopiques de calcite. Ces carbonates en sections irrégulières ou en cristaux nettement terminés sont assez rares dans les lames minces; on les trouve tapissant des vides entre les grains de quartz ou imprégnés dans la matière kaolineuse.

Nous n'avons pas à nous étendre sur les matières qui dans les roches clastiques jouent le rôle de ciment. On a vu que la substance kaolineuse joue le rôle de pâte. On ne voit jamais dans cette arkose du quartz authigène complétant les formes cristallines des grains clastiques et s'orientant comme eux; jamais non plus on n'y observe des plages quartzeuses formées en place avec grains microscopiques possédant chacune leur orientation individuelle. Tout au plus constate-t-on parfois dans quelques lames minces des sections quartzeuses entremêlées de paillettes micacées et qu'on peut rapporter au ciment micacé quartzeux décrit par M. Klemm (1). Ajoutons enfin que dans certains cas des grains de quartz brisés en place sont ressoudés par des veinules incolores de silice formées *in situ*; souvent aussi ces filonnets cimentent des grains hétérogènes juxtaposés.

Après avoir fait connaître la structure et la composition minéralogique de l'arkose de Haybes, il reste à indiquer quelle est la roche granitique dont la désagrégation lui a donné naissance. Tout ce que nous venons de voir tend à prouver que les matériaux de l'arkose dérivent d'un granite de filon: si l'on tient compte de la rareté relative du mica potassique, de la grande abondance des fragments de tourmaline, de l'absence des plagioclases indiquée par

(1) *Mikrosk. Untersuchungen über psammitische Gesteine* (Z. D. D. G., 1882, p. 796).

l'analyse, on est conduit à admettre que le granite en question devait se rapprocher des pegmatites ou des aplites. La trituration à laquelle tous les éléments clastiques de l'arkose furent soumis ne permet pas de préciser nettement à laquelle de ces deux variétés, qui ne diffèrent d'ailleurs que par le grain, il faut rapporter le granite dont les débris forment la roche de Haybes.

