

# NOTE SUR UNE ÉTUDE DU DILUVIUM

FAITE DANS LA

RÉGION DE MARKELO, PRÈS DE ZUTPHEN

PAR

**M. le Dr J. L. C. Schroeder van der Kolk**

Privat-docent à l'Université de Leyde.

Dans les « Rapports et Communications de l'Académie royale des sciences d'Amsterdam, section des sciences naturelles, 3<sup>me</sup> série, tome IX » j'ai publié une courte communication, avec carte, relative au « Diluvium de Markelo ». Elle avait été rédigée au sortir de l'étude sur place; dans la présente note je me propose d'entrer dans quelques considérations plus développées.

Il n'y a pas lieu d'entrer ici dans des détails topographiques, qui n'ont le plus souvent qu'un intérêt local; je me contenterai de quelques remarques générales à ce sujet, et je m'étendrai surtout, plus que je n'ai pu le faire dans mon premier travail, sur les erratiques cristallins.

Avant d'entreprendre le tracé cartographique de cette partie de notre Diluvium il était indispensable que je déterminasse l'état de nos connaissances, quant aux subdivisions de notre Diluvium.

Staring, qui a posé les bases de tout ce que nous savons à ce sujet, Staring s'est le premier occupé des subdivisions de ce dépôt dans le sens vertical. Afin de bien comprendre le terrain sur lequel il s'est placé, il faut considérer ses vues sous deux aspects et ne pas confondre ses

idées exclusivement théoriques, avec le procédé plus simple que les difficultés pratiques lui ont imposé. Dans ses cartes, il a eu en vue des subdivisions verticales, chronologiques ; c'est ce qui ressort à l'évidence de plusieurs passages de ses écrits.

Donnons-en quelques preuves.

Il classe en trois groupes notre Diluvium à erratiques : « Le Diluvium du Rhin, de la Meuse et de notre frontière orientale » le « Diluvium mixte ou entremêlé » et le « Diluvium scandinave ».

Dans l'explication qu'il a publiée à la fois en hollandais et en français de sa carte géologique des Pays-Bas, il distingue, en allant du plus ancien au plus récent :

Le *Diluvium à silex du Limbourg*, couches altérées et délavées de la formation crétacée, la plupart du temps recouvertes du Diluvium moséen et du Löss.

Le *Diluvium moséen* sans granit ni basalte, provenant de l'Ardenne.

Le *Diluvium Rhéna*n, sans granit mais avec basalte et autres roches provenant des bords du Rhin.

Le *Diluvium mixte*, Diluvium scandinave avec granit et silex, mélangé de détritiques du pays de Munster, du Teutoburger Wald et des rives du Rhin.

Le *Diluvium scandinave* à granit et à silex crétacés, provenant du nord-est et même de la Finlande.

L'explication de la carte du Diluvium dans son livre « Le sol des Pays-Bas » 2<sup>me</sup> partie, ne s'écarte pas de ce qui précède.

Cette subdivision pratique a été l'objet de grandes discussions. Mais examinons maintenant les vues théoriques de Staring. Je crois ne pouvoir mieux faire à cet effet que de traduire le résumé succinct que l'auteur en a donné lui-même.

C'est dans son livre « Le sol des Pays-Bas, II<sup>e</sup> partie, page 150 », que Staring subdivise chronologiquement notre Diluvium ; il y distingue plusieurs phases dont il décrit comme suit la deuxième :

2<sup>o</sup> La formation *in situ* et, en cas de déplacement, le transport à faible distance de débris de roches, du sud vers le nord, dans les Pays-Bas et l'Allemagne septentrionale ; en tout cas un dévalement du sol superficiel des montagnes, réduit en fragments par les forces destructives que nous voyons encore à l'œuvre, c'est-à-dire l'atmosphère et ses forces météorologiques.

C'est ce qu'on appelle en Angleterre le « local drift. »

Dans notre pays on l'appelle le Diluvium à silex du Limbourg, le Diluvium Moséen et le Diluvium Rhénan.

Dans le nord de l'Allemagne, c'est le Diluvium d'origine méridionale.

dionale qui s'y est entremêlé avec le Diluvium venu du nord. Ces dépôts semblent avoir commencé dès le moment où nous nous plaçons, mais n'ont pris fin que beaucoup plus tard, en même temps que cessait l'arrivée du Diluvium venant du nord.

Viennent ensuite des phénomènes qu'il classe sous les numéros 3, 4, 5, 6; après quoi il poursuit comme suit :

« Maintenant seulement, et par conséquent bien longtemps après le commencement de l'époque diluviale, semblent pouvoir se placer :

» 7° L'apparition des roches striées, rayées ou polies, dont la cause semble être :

» 8° Le transport du nord vers le sud, dans l'Amérique septentrionale, la Grande Bretagne, l'Allemagne du Nord, le Danemark, la Scandinavie, la Russie et la Pologne, de cette masse énorme de sable, de graviers, de galets et de blocs qui constituent dans notre pays le Diluvium scandinave et une partie du Diluvium entremêlé. »

A un autre endroit de son livre (p. 144) il dit :

« On trouvera probablement encore beaucoup d'autres raisons à l'appui de l'antériorité du Diluvium venu du sud, qui cependant a continué à se déposer en même temps que celui du nord; ce qui explique le mélange étonnant de gravier et de blocs des deux origines, que l'on constate. »

D'ailleurs, il y a plus de trente ans que VAN BREDA formulait déjà la même opinion. Dans sa traduction du mémoire bien connu de J. F. L. HAUSMANN, sur l'origine des blocs diluviens, il est question des blocs de granit trouvés dans les environs de Maestricht; Van Breda expose les diverses hypothèses par lesquelles on peut expliquer l'origine et termine en disant :

« Dans les deux cas, il n'y a d'autre explication possible que le transport de ces blocs de granit de la Scandinavie vers le Limbourg postérieurement au dépôt des fragments d'origine ardennaise. »

On voit maintenant clairement pourquoi STARING a admis sur sa carte, comme terme pétrographique, le Diluvium entremêlé; ce n'est point pour des raisons théoriques mais uniquement parce qu'il lui était alors impossible, partout où se rencontraient des dépôts diluviens composés d'éléments différents, de déterminer leur âge respectif. Le mélange peut, en effet, devoir son origine à une incorporation dans le Diluvium scandinave des éléments déjà déposés du Diluvium du sud; il se peut aussi que les éléments de l'un et de l'autre se soient déposés ensemble, de même qu'il se peut encore que le Diluvium du sud ait remanié le Diluvium du nord déjà déposé et se le soit approprié. Il est également difficile de le dire, même à présent; même il n'est pas bien

sûr que notre procédé pratique soit tellement supérieur à celui de Staring. La subdivision théorique de Staring a été confirmée par presque toutes les recherches qui l'ont suivie. C'est seulement le Diluvium scandinave qu'il faut revoir ou plutôt dans lequel il faut distinguer plusieurs subdivisions.

On sait que c'est HELLAND, qui, le premier, a relevé les traces — rares dans notre pays, comparées aux pays voisins — d'une période glaciaire, et cela près de « de Maarn », station de chemin de fer entre Utrecht et Arnhem, dans l'île d'Urk et près de Groningue ; depuis, ces traces ont été signalées dans d'innombrables autres lieux, par les observations ultérieures.

Après que tout doute sur ce point eut disparu, il devint possible de rechercher si, comme cause principale, notre Diluvium ne devait pas son origine à une banquise venant de la Baltique ou d'autre part.

Comme je l'ai déjà rappelé, Staring assigne la Finlande pour patrie à une partie de nos blocs, et de même BERENDT et MEYN, dans leur excursion de 1874, qui avait pour but l'étude de la carte de Staring, ont mentionné des Rapakivis de Finlande, aux environs d'Assen. Il y aurait donc, surtout puisque ces vues anciennes sont maintenant démontrées exactes, à admettre l'existence d'un courant de glaces venant de la Baltique vers les Pays-Bas.

Mais question nouvelle ! Y a-t-il eu deux périodes glaciaires ou n'y en a-t-il eu qu'une ? Toutes les observations connues jusqu'ici peuvent s'expliquer par des oscillations relativement faibles de la frange de la banquise. Il n'est pas nécessaire d'admettre deux glaciations séparées par une période interglaciaire. Quant à la question de savoir par lequel des divers courants de glaces étudiés par les géologues de la Scandinavie et d'autres pays, les Pays-Bas ont été atteints, c'est celle que je me suis efforcé d'aider à résoudre, en étudiant les fragments de roches cristallines. J'ai pris pour base de cette étude (1) tous les galets cristallins que m'a fournis notre Diluvium ; ce travail-ci est au contraire un examen un peu plus détaillé d'une région de peu d'étendue.

De la région elle-même je ne dirai ici que peu de chose ; je m'en réfère au travail que je viens de citer plus haut. Le sous-sol a vraisemblablement partout pour substratum les dépôts tertiaires, qu'on n'a pas, il est vrai, traversés par sondages, mais qui sont indiqués par les fossiles ramassés en petit nombre par les campagnards à la suite

(1) Contribution à la détermination de l'aire de dispersion de nos erratiques cristallines. — Bijdrage tot de kennis der verspreiding onzer kristallyne zwervelingen. — Leyden, E.-J. BRILL, 1891.

d'excavations un peu profondes. D'ailleurs, vers le nord, les formations tertiaires se montrent par places à la surface du sol. Puis vient en montant, une argile à erratiques dépourvue de calcaire, d'au moins deux mètres d'épaisseur, avec des lits de sable peu constants, et passant par altération superficielle à un sable argileux.

On peut suivre, du sud au nord, cette bande argileuse, à peu près en ligne droite sur plus de 10 kilomètres; elle est interrompue en quelques endroits par des alluvions modernes et forme une chaîne de hauteurs qui s'étend de Markelo — (Station du chemin de fer de Zutphen à Salzbergen — à 5 kilomètres au nord et autant au sud.

Sur les crêtes on n'y rencontre fréquemment l'argile tout à fait pure qu'à un mètre de profondeur. Toutes ces collines sont très riches en erratiques. Le sable, qui en forme les talus, est beaucoup plus pauvre. Il se confond au sud-ouest avec le sable alluvial des vallées.

Je laisse ici de côté, comme n'offrant qu'un intérêt local, les indications plus détaillées que contient l'opuscule que j'ai cité plus haut et me contenterai de quelques particularités relatives aux galets cristallins de cette région.

La couche d'argile qui s'étend immédiatement au-dessus du tertiaire appartient vraisemblablement, et pour plusieurs raisons, au Diluvium inférieur. C'est aux erratiques qu'il faut recourir pour la bien connaître. J'ai traité dans mon étude sur les erratiques cristallins la question de l'aide que l'on peut tirer des galets jusqu'ici découverts dans les Pays-Bas pour déterminer la vraie nature de notre Diluvium. Je me suis servi à cet effet de la plus ou moins grande fréquence du granit et du gneiss, de l'absence ou de la rareté de galets évidemment norwégiens dans l'argile à blocs du Groningue, de la présence du basalte de la Scanie, de la présence, inconnue jusque dans ces derniers temps de la littérature géologique, de galets infrasiluriens dans notre argile à blocs, des différences entre le calcaire à Beyrichia de Urk. et celui du Hondsrug, près de Groningue, de la rareté relative du calcaire corallien à Urk. De ces circonstances diverses j'ai tiré la conclusion suivante :

*Notre Diluvium scandinave est en général un dépôt de la banquise Baltique la plus ancienne.*

Je ne traiterai ici plus en détail que des galets siluriens inférieurs et basaltiques. Récemment VAN CALKER a publié un travail (1) dans lequel il déclare savoir depuis dix ans que les galets du Silurien inférieur n'étaient pas le moins du monde rares dans les environs de Groningue.

(1) Z. D. G. G., Bd. XVIII, page 793 et suiv. — Ueber das Vorkommen Cambrischer und Untersilurischer Geschiebe bei Groningen.

Quand on veut expliquer la distribution des galets du Silurium inférieur dans les couches du Diluvium récent par l'hypothèse bien connue d'une mise à nu de ces galets, après enlèvement par les glaces des couches qui les surmontaient, on doit admettre qu'un hasard invraisemblable a fait coïncider exactement cette mise à nu avec le commencement de la deuxième expansion de la grande banquise. S'il en était ainsi, l'existence de ces galets suriens inférieurs serait une preuve du caractère supra-diluvien d'une partie de nos dépôts, et on se trouverait en présence d'une difficulté de plus. Toutefois comme les galets siluriens supérieurs sont dans les Pays-Bas de beaucoup plus nombreux que les autres, les observations de Van Calker et de Bonnema restent d'accord avec les théories qui jusqu'ici dominent dans notre pays.

Quant aux basaltes, je les considère, d'après les constatations encore rares qui sont actuellement faites, comme des fragments caractéristiques du Diluvium inférieur. Comme ce n'est que par des comparaisons avec les faits relevés dans les pays qui nous avoisinent que mon opinion peut être confirmée ou réfutée, je vais exposer sur quoi elle se fonde.

D'après les recherches de DE GEER (1) la deuxième expansion de la banquise de la Scanie s'est limitée à la partie méridionale de cette région. Comme le montre sa carte, les traces du deuxième recouvrement de glaces sont toutes au sud d'une ligne qui va de Helsingborg à Cimbrishamn, tandis que, comme on le sait, la région du basalte est au nord de cette ligne. Il est probable que dès lors le basalte doit faire défaut dans l'argile supérieure à blocs.

D'après les recherches de LUNDBOHRM (1), la région du basalte a été atteinte par le plus ancien courant de glaces de la Baltique. Si l'on part de ces observations, le basalte de Suède doit être la roche caractéristique de l'argile à galets inférieurs dans les Pays-Bas et une partie des pays voisins. Dans les régions où l'on a déterminé d'une façon évidente l'existence des deux diluviums le supérieur et l'inférieur, et où l'exactitude de ces vues est soumise par conséquent à une sérieuse épreuve, je n'ai connaissance que des observations de ZEISE (2). Zeise a trouvé dans le Diluvium des rives de Schulau et dans l'argile à blocs inférieure un seul basalte et aucun dans la supérieure. Cela

(1) Om den Skandinaviska Landisens Andra utbredning Sveriges. Geol. Und. Ser. C. n° 68.

(2) Om den äldre baltiska isströmmen i Södra Sverige. Sver. Geol. Und. Ser. C. n° 95.

(3) Inaugural dissertation 1889. P. 48.

n'est pas contraire à ma théorie. Mais il est désirable que d'autres observations viennent la mettre à l'épreuve.

J'ai trouvé et décrit dans les Pays-Bas et à leur frontière des basaltes qui peuvent provenir de la Suède.

Dans le nord de la province de Drenthe, tout près de Vries du basalte vitreux (glas basalt) du type de Stenkilstop.

A l'Isterberg près de Bentheim, du basalte à néphéline du type trouvé à Bosjökloster : aux « Zwiepsche Bergen » non loin de Lochem (chemin de fer de Zutphen-Salzbergen près de Zutphen) un basalte à feldspath du type d'Anneklef. Il en est de même dans les environs de Markelo. Un matériel de comparaison me faisant défaut et le type n'étant point très caractéristique je ne m'étendrai pas davantage sur ce point et passerai plutôt à la description de quelques roches du nord soi-disant localisées.

J'ai trouvé dans l'argile, tantôt dans l'argile à blocaux (la marne à blocaux m'a fait défaut partout), tantôt dans les couches sablonneuses de surface dont la plupart ne sont que de l'argile à cailloux altérée, les galets suivants :

Le Granite d'Aland, le Porphyre d'Aland et les Rapakivis d'Aland sont à peu près également répandus ; dans le sable à cailloux, les Rapakivis sont un peu plus rares ; dans l'argile il y a égalité de proportion pour les trois espèces.

Un galet (n° 180 de la description qui suit) trouvé au sud de la chaussée de Markelo à Goor au S. E. du Langenberg, est probablement du Rapakivi de Finlande.

Le porphyre d'Elfdalen, que j'ai déjà décrit antérieurement, est également assez commun.

Sont moins fréquents, et même en partie nouveaux dans les Pays-Bas (le porphyre de Paskallavik) les types suivants :

Le Rhombenporphyre (n° 174) a été trouvé au sud de la station de Markelo à la surface du sol et tout à fait roulé.

Il concorde parfaitement avec l'hypothèse ordinaire qui attribue à un *Drift* l'arrivée chez nous des roches norwégiennes.

Dans la liste des roches cristallines de l'argile à blocaux de Groningen, le porphyre de Paskallawik est cité comme douteux par Van Calker (1).

Les spécimens de cette roche (nos 176, 177, 178) très rares dans les

(1) Handelingen van het derde Nederlandsche Natuur en Geneeskundig Congres, 1891, p. 360.

Pays-Bas, proviennent tous les trois d'une chaîne de hauteurs qui va de l'est à l'ouest entre Goor et Markelo.

Mentionnons encore et pour finir le grès à Scolithes qui jusqu'ici assez rare, et collectionné par Lórié, Van Cappelle, Van Calker et moi, se rencontre abondamment en cet endroit. Outre beaucoup d'exemplaires non ramassés, il s'en est trouvé 3 à Roohaan, 2 sur le Hemmel, 1 sur la Hulpe, 2 près du village de Markelo, 1 à la station, 1 près de l'auberge « de Pot » 1 sur le Herikerberg, 1 sur le Maserveld, 2 dans l'argile à galets au sud de la station.

Comme cette roche n'a été trouvée près de Groningue qu'en un seul exemplaire par BONNEMA, le Diluvium de Groningue diffère évidemment de celui de Markelo, et le fait qu'en ce dernier d'autres roches communes autour de Groningue, manquent ou sont très rares, confirme cette différence.

Afin d'écartier autant que possible le danger d'assimilations erronées je vais donner la description des plus importants de nos galets.

#### N<sup>o</sup> 180. — Type : *Rapakivi de Finlande.*

Nous en avons un exemplaire assez arrondi de la grosseur du poing, sans croûte d'altération proprement dite.

La surface naturelle présente à l'observation des grains de *Quartz* arrondis, d'environ 1 centimètre de diamètre, gris bleuâtre, des cristaux arrondis couleur de chair claire, d'*Orthose* qui, à l'opposé de l'*Orthose* des Rapakivis d'Aland, ont jusqu'à 3 centimètres de diamètre, et qui sont entourés d'un fossé d'un blanc sale, résidu de l'altération du plagioclase. La masse fondamentale est à grains assez fins.

A la cassure, l'*Orthose* présente fréquemment des macles de Carlsbad. Le *Quartz* ne présente pas de structure micropegmatitique. Des bandes de petites paillettes de Biotite foncée, sont très fréquentes, dans la masse fondamentale comme dans l'*Orthose* porphyrique. On observe des cristaux microscopiques de *Quartz*, d'*Orthose*, de *Microcline*, de Biotite, de Zircon et de Magnétite, ainsi que de la Limonite, Le *Quartz* est très riche en inclusions d'Hématite, en paillettes et en aiguilles, souvent tordues et brisées. Les inclusions liquides atteignent, jusqu'à 15 microns de diamètre; fréquemment chaque inclusion contient un cube de sel gemme qui atteint jusqu'à 3 microns. Tous les fragments de *Quartz* montrent la polarisation onduleuse.

Les fragments d'*Orthose* et de *Microcline* sont entourés d'une zone de Plagioclase dont l'angle d'extinction le plus grand était de 12°.

Toutes ces variétés de Feldspath sont plus ou moins salies

d'une poussière brune. Elles sont parfois associées au Quartz, mais dans des proportions insignifiantes, en comparaison de la Micropegmatite, des Rapakivis types d'Åland. La Microcline se rencontre surtout dans la masse fondamentale

La Biotite est fortement pléochroïque, les teintes sont, en effet, du blanc sale au noir. Elle n'est pas répandue uniformément sur toute la plaque, mais, au contraire, agglomérée par place. L'amphibole fait presque complètement défaut. Le Zircon n'est pas rare.

Pour finir, citons un minéral dont plusieurs douzaines d'exemplaires se sont trouvés dans un grain de Quartz. Il forme des prismes de 5 microns de largeur et de 25 de longueur au plus; est incolore, très réfringent, à double réfraction nette, positive probablement. Comme ces cristaux étaient entièrement entourés par la masse du Quartz, le signe optique n'a pas pu être déterminé avec certitude. Je les prendrai pour du Zircon s'ils ne présentaient pas fréquemment les granules mâclés cordiformes bien connus du Rutile.

Cette pierre, dans ses traits essentiels, est semblable à un Rapakivi de Finlande que j'ai ramassé près de Sydowsau aux environs de Stettin. Elle présente, en outre, plusieurs des particularités qui, suivant COHEN et DEECKE (1) de même que suivant SEDERHOLM, caractérisent le Rapakivi d'Åland.

#### N° 147. — *Rhombenporphyre.*

Cette pierre constitue un bloc ovale tout à fait arrondi. La surface en est assez unie. Il est presque par moitié composé de Feldspaths en longues traînées la plupart parallèles. Ils ont la forme de lentilles, dont la longueur va jusqu'à 40 millimètres, et la largeur à 6, et plus ou moins opaques, par suite d'altération; ils sont séparés de la masse fondamentale par une étroite zone brun rougeâtre. Cette masse est rougeâtre-clair tournant au brun et pointillée de noir par places.

La cassure ne rend pas les minéraux constitutifs plus faciles à discerner.

Au microscope on constate, Orthose, Plagioclase, Biotite, Muscovite, Apatite, Magnétite, Sphène, Viridite et Epidote.

La plupart des Feldspaths ne montrent pas de stries de macles et sont fortement salis par d'autres minéraux, parfois par de la musco-

(1) E. COHEN et W. DEECKE, *Über Geschiebe aus Neu Vorpommern und Rügen. Mith. des Naturw. Vereins für Neu-Vorpommern und Rügen.* 23 Jahrg. 1891.

vite. Lorsque ce minéral manque, de même que quand la poudre brune est abondante, la zone mentionnée ci-dessus s'accroît. Parfois le plan d'extinction paraît s'écarter de celui du centre (jusqu'à 7°).

La masse fondamentale contient de l'Orthose et plus rarement du Plagioclase, le plus souvent en cristaux rectangulaires de 100  $\mu$  sur 200  $\mu$ , l'Orthose est souvent maclé suivant la loi de Carlsbad. Les inclusions primaires sont rares.

L'Augite et l'Olivine intacts sont rares. Mais d'après la forme des produits de l'altération, ce dernier minéral doit être assez abondant. Outre les minéraux ordinaires d'altération l'Olivine semble avoir produit un minéral semblable à du Mica.

La Biotite est rare.

L'Apatite est bien nettement séparée dans le minerai, quelques cristaux ont jusqu'à 150  $\mu$  de largeur.

La *Magnétite* se présente la plupart du temps en grains irréguliers munis fréquemment d'une zone de Leucoxène, ce qui indique la présence du Titane.

La pierre pourrait être un Rhombenporphyre des environs de Christiania. Elle n'a pas été trouvée directement dans l'argile à blocs, mais dans le sable de la superficie, ce qui concorde avec sa forme tout à fait arrondie.

#### N<sup>o</sup> 176. — TYPE : *Porphyre de Paskallavik*.

Le bloc de cette espèce a la grosseur d'une tête, est en partie arrondi, en partie anguleux : la surface est blanc grisâtre ou rougeâtre, la croûte d'altération extrêmement mince et luisante. Les cristaux de quartz sont tout à fait arrondis, la plupart ovales et fréquemment parallèles suivant leur grand axe. Leur dimension est de 7 millimètres sur 3, leur couleur gris foncé tendant au rouge ou au bleu. Les cristaux de feldspath atteignent souvent la grosseur d'un centimètre, ils sont à 4, 6 ou 8 angles, mais toujours plus ou moins arrondis. Ils sont parfois séparés de la masse fondamentale par une zone étroite, qui paraît être du quartz, ils paraissent aussi contenir du quartz à l'intérieur.

A la cassure les cristaux feldspathiques blanc rougeâtre présentent çà et là les plans  $\infty P$ ,  $\infty P(\text{ortho})$ .

La masse fondamentale est assez claire, rouge brun (plus sombre toutefois que les cristaux eux-mêmes) avec des amas d'un minéral plus sombre et presque noir.

Au microscope on constate le Quartz, le Plagioclase, l'Orthose et le

Microcline, la Biotite, la Muscovite, l'Apatite, le Zircon, la Magnétite, la Salite, le Chlorite et l'Épidote.

Les cristaux de Quartz ont fréquemment une forme dihexagonale très nette, les inclusions liquides y atteignent 8  $\mu$ . Le Quartz de la masse fondamentale n'en présente pas. Ce minéral montre une extinction fortement onduleuse. Le Feldspath est ou bien de l'Orthose ordinaire souvent associé au Quartz en Micropegmatite ou du Microcline avec ou sans Albite, ou du Plagioclase assez acide. Les cristaux contiennent des inclusions au centre desquelles se voient d'innombrables paillettes de Muscovite. A quelques endroits, une agglomération de petits prismes de Salite; à d'autres, des inclusions liquides de  $1/2 \mu$  jusqu'à 2  $\mu$ . Les cristaux sont séparés de la masse fondamentale çà et là par une zone de petits grains de Quartz. La pâte contient de la Micropegmatite.

La Biotite à halos nettement pléochroïtiques est disséminée très irrégulièrement.

La Magnétite forme fréquemment des cubes nets, mais toujours entourés d'une zone de Leucoxène.

La masse fondamentale consiste principalement en Quartz, en beaucoup de Micropegmatique, en Plagioclase et en Orthose.

Le galet peut provenir de Paskallavik dans le détroit de Kalmar. Il est presque complètement semblable à un caillou ramassé par moi, près de Gielsdorf dans la Mark, dans une excursion dirigée par M. le Dr WAHNSCHAFFE.

N° 177. — Type : *Porphyre de Paskallavik.*

Petit fragment de forme irrégulière à angles légèrement arrondis et surface polie. Les cristaux de Quartz sont arrondis, plus rares que dans les numéros 176 et 178; quelques Feldspaths ont plus d'un centimètre, leur forme et leur couleur sont les mêmes que dans ces numéros. A la cassure, la masse fondamentale est presque grisâtre, très claire de couleur. De petites écailles de Biotite y forment des agglomérations foncées. Le microscope fait voir le Quartz, le Plagioclase, l'Orthose et le Microcline, la Biotite, la Salite, l'Apatite, le Zircon, la Magnétite, (Sphène), le Chlorite, et l'Épidote.

Le Quartz montre l'extinction onduleuse et contient des inclusions liquides et quelques aiguilles.

Le Feldspath est parfois maclé, d'après la loi de Carlsbad. Les lamelles de Plagioclase sont parfois courbées (on a constaté une courbure allant jusqu'à 5  $1/2$  degrés). La masse fondamentale est très riche en Micropegmatite.

La Biotite (du jaune au noir ou au vert foncé) traverse la plaque en traits irréguliers mêlée avec minerais de fer, apatite et quartz.

Le Feldspath manque presque totalement, c'est ce que démontre l'éclairage oblique; après que l'on a écarté sous le microscope la lentille condensatrice, on ne voit pas apparaître de zones à réflexion totale, ce qui se présente toujours quand on a affaire à un mélange de Quartz et de Feldspath.

L'Apatite n'est pas rare et est parfois légèrement pléochroïque.

La masse fondamentale contient beaucoup de Micropegmatite. L'origine est probablement la même que celle des numéros 176 et 178.

N<sup>o</sup> 178. — Type : *Porphyre de Paskallavik*.

Le galet est pour la plus grande partie arrondi, mais en quelques endroits encore à arête vive, la surface en est assez irrégulière sans cependant être rugueuse.

Les Quartz y sont arrondis, ovales pour la plupart et parallèles suivant leur grand axe.

Les Feldspaths sont moins arrondis que les Quartz et atteignent souvent à la différence de ceux-ci une dimension qui dépasse un centimètre. On en trouve aussi à 4, 6 ou 8 pans. La masse fondamentale est d'un rouge clair sale et montre des raies serpentantes en quantité innombrable, dont la longueur dépasse plusieurs centimètres et qui vont dans le même sens que les Quartz ovales. Il s'ensuit une structure microfluidale plus ou moins nette.

A la cassure, les Feldspaths sont incolores ou rouge clair; quelques spécimens sont maclés suivant la loi de Carlsbad. Les Quartz sont, suivant que la lumière les frappe ou les traverse, bleuâtres ou brun-grisâtres. La masse est violet foncé, par suite des accumulations de paillettes de Biotite noire, à taches sombres.

Au microscope on constate : Quartz, Plagioclase, Micropegmatite, Biotite, Apatite, Zircon, Magnétite, Sphène, Chlorite et Épidote.

Le Quartz montre l'extinction onduleuse; il est riche, tantôt en paillettes d'hématite, tantôt en inclusions liquides. Le Feldspath, parfois en macles de Carlsbad, est souvent associé au Quartz en Micropegmatite. Il consiste la plupart du temps en Microcline. Il contient parfois des inclusions liquides. A la différence des autres galets de Porphyre de Paskallavik, la Micropegmatite est assez rare dans la masse fondamentale.

La Biotite, indépendamment de son existence en longs filaments,

est dispersée assez régulièrement dans la masse en paillettes isolées. Elle est de couleur tantôt verte tantôt brune.

Quelques cristaux d'Apatite sont couverts de courts poils noirs.

La Magnétite est généralement limitée nettement en ligne droite et intacte. Quelques particules plus grandes, sans linéaments cristallographiques, à large enveloppe de Leucoxène, et traversée par des fissures rectilignes en sens divers, peuvent être de l'Ilménite.

Le Sphène est en cristaux pléochroïques et de la forme ordinaire en coin.

Les paillettes de Biotite sont plus ou moins parallèles, ce qui donne à la masse une sorte de structure fluidale.

Ce caillou diffère en plusieurs points des numéros 176 et 178; mais il ne me paraît pas moins appartenir au même type.

Leyde, 21 mars 1892.

(Traduit du manuscrit allemand par M. GUSTAVE JOTTRAND) (1).

(1) L'auteur de cet intéressant travail, qui a obtenu ses tirés à part avant la publication du fascicule qui le contient, avait exprimé son vif regret, au moment de l'impression, de ce que celle-ci n'avait pu se faire *en allemand*, conformément au manuscrit remis par lui.

Les raisons de la détermination de traduction, prise par l'Assemblée du 26 avril 1892, lui ont été communiquées. Sans les admettre, l'auteur a toutefois *corrigé lui-même les épreuves du présent travail*, ce qui rend inadmissible la mention spéciale qui se trouve imprimée par ses soins en tête de ses tirés à part, indiquant que le travail a été publié en français à son *insu*.  
(Note du Secrétariat.)