

Complément du Mémoire couronné de MM. de la Vallée-Poussin et Renard sur les roches plutoniennes de la Belgique.

Rapport de M. Dewalque.

« Après un long retard, qui ne peut être imputé à notre bonne volonté, nous venons rendre compte à l'Académie de deux mémoires que MM. les professeurs de la Vallée-Poussin et Renard lui ont adressés dans le courant de l'année dernière, et qui concernent les roches réputées plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française. Le premier est consacré à quelques roches de notre pays; le second, beaucoup plus important à tous égards, se rapporte aux gisements feldspathiques et amphiboliques qui se montrent au delà de la frontière, dans le terrain

cambrien de la vallée de la Meuse. C'est le complément du beau travail par lequel les auteurs ont inauguré dans notre pays l'application du microscope à l'étude du règne minéral et que l'Académie a couronné, avec l'espoir qu'ils achèveraient un ensemble de recherches pour lesquelles le temps leur avait manqué. Nous nous empressons de dire dès maintenant que ce complément ne le cède au premier mémoire ni en intérêt, ni en nouveauté. Nous allons l'analyser succinctement.

Gabbro de Grand-Pré.

(Hypersthénite, Malaise.)

Cette roche paraît former, près de la ferme de Grand-Pré (Mozet), un grand culot, difficile à étudier et entouré de schistes siluriens. Le sol est couvert de débris d'une roche granitoïde, tenace, rayant le verre, gris verdâtre pâle, tacheté de vert foncé. A la loupe, on y reconnaît un feldspath clinaxique, probablement labradorite, avec des lamelles de calcite, parfois disposées en veines qui atteignent quinze millimètres d'épaisseur, et annonçant une décomposition assez avancée; puis de petites masses lamello-fibreuses, vert foncé ou noir brun, présentant un clivage distinct et un faible éclat métalloïde, qui paraissent être de la diallage. Au microscope, c'est un agrégat de plagioclases et de diallage, avec serpentine vert jaunâtre, entrelacés de calcite et de quartz, et renfermant quelques grains de pyrite, de magnétite et de fer titané, ainsi que quelques aiguilles d'apatite. Ces derniers minéraux sont sans doute des produits de décomposition, analogues à ceux que les auteurs ont observés à un degré moindre dans le *gabbro* de Hozémont.

Porphyroïde de Monstreux.

(Albite phylladifère, Dumont.)

Dumont avait considéré ce petit affleurement comme formé d'une roche éruptive qui aurait métamorphosé les schistes en contact. Cette interprétation, qui nous avait semblé inadmissible, est aussi rejetée par les auteurs. Ils donnent une coupe de ce gîte, coupe d'après laquelle la limite nord du prétendu culot serait formée par une faille. Nos observations concordent avec les leurs.

La roche de Monstreux est essentiellement composée de petits grains de plagioclase, plus ou moins décomposés et irréguliers, d'une phyllite, analogue à celle de Pitet et dont les lamelles parallèles donnent lieu à une schistosité sensiblement conforme au clivage oblique des schistes adjacents, et enfin, de grains de quartz peu abondants. C'est donc, comme Dumont l'avait reconnu, une roche semblable à celle de Pitet; aussi les auteurs la rangent parmi les porphyroïdes, comme cette dernière. Elle passe vers le haut à une sorte d'eurite schistoïde, que Dumont n'en avait pas distinguée, et qui passe elle-même au schiste silurien ordinaire.

Le parallélisme de cette séricite et du clivage des schistes indique, d'après les auteurs, que ce minéral s'est développé après que ces couches avaient acquis à peu près leurs relations actuelles; ce que nous acceptons volontiers, avec la réserve que la production du clivage est postérieure à la formation de la séricite. Celle-ci est un produit de métamorphisme, qui a reçu sa disposition actuelle, comme le disent les auteurs, par les mêmes causes qui ont donné

lieu au développement du clivage indépendant dans les schistes.

Cette roche est tellement altérée qu'il est presque impossible d'en obtenir des lames minces, convenables pour l'étude microscopique. Les auteurs ont réussi néanmoins à y retrouver, dans une pâte laiteuse, des grains cristallins, en quelque sorte fondus les uns dans les autres, veinés de phyllade et renfermant de petits cristaux de quartz; des cristaux d'orthose se reconnaissent parmi ceux de plagioclase; tous présentent les caractères clastiques de la roche de Pitet. Le quartz est moins abondant que dans cette dernière localité; il présente ordinairement de nombreuses enclaves liquides, renfermant une bulle gazeuse d'une mobilité remarquable. Ce singulier mouvement a été étudié par un ami des auteurs, qui le considère comme dû aux vibrations calorifiques. Suivant ce physicien, toute particule libre, dont les molécules restent associées par leurs actions mutuelles, comme dans les solides et les liquides, ou par une pression extérieure, comme dans les gaz, doit osciller sans cesse, si elle est suffisamment petite. Nous recommandons cette explication du mouvement brownien à l'attention des physiciens.

Avec les éléments essentiels précités, les auteurs ont reconnu la limonite et un seul grain de hornblende.

Eurite quartzreuse de Grand-Manil.

Ce gisement est aujourd'hui moins visible qu'à l'époque où nous en donnâmes la description pour le compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de France, en 1863. Un fragment du banc n° 5 a été analysé par M. Bischofing : son contenu en potasse (7 %) indique

l'orthose, dont les auteurs ont réussi à trouver des cristaux dans un banc voisin. Il est vrai qu'une autre analyse de M. Chevron indique, au contraire : potasse, 0,27; soude, 6,10 %; mais on n'a jamais trouvé de cristaux d'albite dans ce gîte.

Au microscope, cette roche montre une structure microgranitoïde, sans substance amorphe; quelques écailles verdâtres paraissent être de la chlorite. Certains fragments du banc n° 3 de Dumont indiquent une transformation des parties schisteuses en une substance pinitoïde, dont M. Lossen a communiqué l'analyse aux auteurs.

Eurite quartzeuse de Nivelles.

Les travaux exécutés depuis la publication du mémoire de Dumont ont fait reconnaître de nouveaux gîtes d'eurite, que nous considérons, ainsi que les auteurs, comme formant une bande continue, dirigée vers l'Est-Sud-Est, parallèlement aux couches siluriennes encaissantes. Les auteurs considèrent cette roche comme sédimentaire, à cause de la disposition schistoïde de la masse, parallèle à celle du terrain silurien, et à cause des rides de courant (*ripple marks*) qu'ils ont observées à la surface de certaines couches. La présence de débris clastiques, non feldspathisés, dans la masse, les empêche de croire à un métamorphisme par imprégnation.

Eurite schistoïde d'Enghien.

(Porphyre schistoïde, Dumont.)

Le gîte observé par Dumont au nord de Marcq, à un kilomètre à l'ouest d'Enghien, n'a plus offert aux auteurs que des débris dans lesquels ils n'ont pu retrouver les

cristaux feldspathiques indiqués par Dumont. Ils n'y ont vu qu'une eurite avec quartz et une phyllite blanc d'argent ou verdâtre, en proportions très-variables.

Près du chemin de fer d'Ath, au nord de Marcq, on voit l'eurite passer graduellement au phyllade silurien. Tout se réunit donc pour la faire considérer comme roche sédimentaire. Au microscope, elle montre une pâte microcristalline, quartzreuse et feldspathique. Les grains de quartz sont irréguliers; ils renferment de nombreux filaments groupés en houppes (asbeste?). L'élément phylladeux rappelle exactement celui des autres porphyroïdes. L'oligiste n'y est pas rare; il se présente en sections rhombes ou hexagonales, rouges par transmission. Les auteurs y ont aussi trouvé quelques grains de pyrite, et une lamelle de mica, semblable à celui des arkoses.

Cailloux du poudingue de Boussale.

A la base de la bande moyenne du poudingue de Burnot, dans le conglomérat inférieur que M. J. Gosselet a rapporté au poudingue de Fépin, les auteurs ont rencontré à Boussale (Andenne) un caillou d'un pouce de diamètre, formé d'une roche particulière, qu'ils n'ont retrouvée nulle part ailleurs. C'est une roche à base de hornblende noire, à clivages assez distincts; au microscope, cette hornblende se montre vert noirâtre et fendillée, associée à du quartz laiteux, fissuré, rendu à peine translucide par un nombre prodigieux d'enclaves liquides.

Cailloux du poudingue de Grand-Poirier.

L'université de Liège possède, parmi les échantillons du poudingue de Burnot de la même bande, deux cailloux

trouvés par Dumont à la ferme du Grand-Poirier (Marchin). Nous les avons communiqués aux auteurs; comme le précédent, ils semblent provenir de gisements inconnus.

Le premier (n° 254) se rapproche de nos porphyroïdes. Il est formé de grains de feldspath et de quartz, accompagnés d'une matière chloriteuse et de feuillets sériciteux. Au microscope, il montre une texture microgranitoïde; mais l'altération de la roche est très-avancée. La porphyroïde à gros grains de Pitet est la variété qui s'en rapproche le plus.

Le second (n° 255) est formé d'une roche amphibolique analogue à celle du caillou de Boussale, mais beaucoup moins riche en quartz. Il est formé d'aiguilles d'amphibole enchevêtrées et de microlithes de même nature; aiguilles et microlithes sont enchâssés dans du quartz, avec quelques écailles de chlorite et quelques aiguilles de sphène?

Roches réputées plutoniennes de l'Ardenne française.

La formation cambrienne de l'Ardenne française présente, sur un certain nombre de points, des roches feldspathiques interstratifiées qui ont été souvent considérées comme éruptives. Dumont, qui a surtout défendu cette opinion, les rapportait à quatre types : hyalophyre massif ou schistoïde, diorite chloritifère, albite chloritifère et albite phylladifère, dont les auteurs rappellent les caractères. Ils passent ensuite en revue les gisements connus, en indiquent trois ou quatre nouveaux et joignent à cette partie de leur travail une petite carte, agrandie au $\frac{1}{40,000}$ d'après celle de l'état-major français. Cette carte sera de la plus grande utilité aux explorateurs.

Ce second mémoire, beaucoup plus important que le

premier, est destiné à remplacer l'esquisse renfermée dans le mémoire couronné. Les auteurs ont examiné pour leurs recherches microscopiques plus de cent plaques minces des roches en question, et les résultats de cette étude, confirmant leurs déterminations minérales et leurs interprétations géologiques, les amènent à conclure que la plupart de ces roches sont sédimentaires, et non éruptives.

Les analogies pétrographiques et stratigraphiques des divers hyalophyres de l'Ardenne sont telles que les conclusions déduites de l'observation d'un ou deux affleurements doivent s'appliquer aux autres. Partant de là, les auteurs consacrent d'abord une étude approfondie aux gîtes de Mairu, près Deville, gîtes bien connus, facilement accessibles et pouvant fournir beaucoup d'échantillons d'une conservation passable. Le premier qu'ils étudient est la masse porphyroïde bleuâtre, à gros cristaux de feldspath, située à 200 mètres au sud du moulin de Mairu, et que Dumont, qui la prenait pour type de son hyalophyre massif, appelait premier filon à la Meuse. Après avoir rappelé les opinions émises sur cette roche par les nombreux géologues qui s'en sont occupés depuis sa découverte, en 1804, par Coquebert de Montbret, les auteurs exposent les résultats de leurs recherches. Ils donnent une coupe de ce massif et signalent la disposition remarquablement symétrique que nous lui avons reconnue, à partir de son axe, et ils examinent les variations de structure et de composition qui se présentent du bord méridional au centre. Ce sont d'abord des phyllades soyeux, à base de séricite, qui succèdent aux phyllades ordinaires du système revinien. Ces phyllades, parfois formés de séricite presque pure, s'associent également aux feuilletés granulo-compactes d'une roche analogue d'aspect à certaines leptynites,

mais beaucoup plus riche en quartz. L'existence de la séricite, dont nous avons le premier signalé l'importance dans nos roches anciennes, est établie ici, comme dans les autres cas analogues des Ardennes, d'après ses caractères extérieurs, comparés à ceux d'échantillons types venant de l'Allemagne, d'après l'essai au chalumeau, et enfin par l'examen microscopique, à l'occasion duquel les auteurs font connaître, pour la première fois, certaines propriétés optiques de cette substance dans les lames minces.

Dans les couches qui suivent, la texture est moins feuilletée; aux minéraux susmentionnés s'adjoignent la chlorite, la biotite et le feldspath; le microscope y montre, en outre, des plages de calcite et des cristaux d'épidote. Les cristaux de quartz et de feldspath donnent à la roche un aspect de plus en plus porphyrique. La partie centrale du gîte, généralement considérée comme une sorte de porphyre quartzifère, l'hyalophyre massif de Dumont, est tout autre chose d'après les auteurs. Ils montrent qu'elle conserve la structure propre aux schistes cristallins. Sa base n'est pas une pâte d'eurite, comme Dumont l'a cru : c'est une sorte de gneiss à grains fins ou moyens, dont les éléments essentiels sont le quartz, le feldspath et surtout la biotite, qui entre pour une grande part dans la masse, et dont les lamelles ont une tendance marquée à se placer à plat suivant le plan des bancs. Cette disposition et le contournement de ces lamelles autour des cristaux de dimensions un peu grandes, détermine une structure gneissique tourmentée, qui apparaît surtout sous le microscope. Cette structure rapproche cette roche de Mairu de certains gneiss à grains fins, dont le parallélisme des lamelles n'est pas toujours nettement accusé (cornubianite). Les auteurs ont dessiné une planche où se montre très-bien la disposition

ondulée et allongée des lamelles de mica et l'on voit au premier coup d'œil que cette roche ne peut être assimilée aux porphyres. De plus, dans les lames minces étudiées au microscope, on voit que cette pâte gneissique, de même que celle des schistes porphyriques contigus, renferme de nombreux microlithes allongés, alignés dans le plan de schistosité, comme les micrographes en ont constaté dans les roches cristallophylliennes.

Les cristaux renfermés dans cette pâte appartiennent à l'oligoclase, à l'orthose et au quartz. Les plus petits présentent des contours à arêtes plus ou moins rectilignes; les autres offrent une disposition ovoïde ou ellipsoïdale et atteignent jusqu'à dix à douze centimètres de grandeur. Les feldspaths dominants sont des oligoclases, tous maclés et offrant les cannelures bien connues des hémitropies du système clinométrique. Pour constater l'oligoclase, les auteurs ont mesuré l'angle rentrant, formé par deux lames hémitropes consécutives. Ces mesures, effectuées avec le goniomètre de Wollaston, à plusieurs reprises et sur plusieurs fragments, ont donné, comme valeur moyenne, un angle de $172^{\circ}20'$, avec $5'$ ou $6'$ seulement d'écart entre les valeurs extrêmes. Contrairement à ce que pensait Dumont, le feldspath dominant à Mairu est donc l'oligoclase, et il en est de même pour la plupart des gisements porphyriques de l'Ardenne.

Les auteurs décrivent les formes variées que ce minéral affecte et ils signalent, entre autres, une modification particulière de la macle de Carlsbad, laquelle simplifie le contour habituel de cette macle par suite de l'existence de certaines faces restées inconnues aux cristallographes. Chose remarquable, ce type particulier de macle se retrouve dans la plupart des masses porphyriques de la contrée.

Les auteurs décrivent de même les cristaux d'orthose, presque toujours arrondis, fréquemment entourés d'une zone mince d'oligoclase. Cette disposition est très-rare : on ne l'a rencontrée jusqu'ici que dans quelques porphyres des Vosges et de la Finlande (Rappakivi). Le grand axe de ces cristaux est sensiblement dans le plan de schistosité de la pâte gneissique.

Le quartz se trouve en cristaux dihexaèdres, tantôt assez nets, tantôt entièrement arrondis.

L'arrondissement des cristaux de feldspath n'est pas un phénomène particulier au gisement dont il s'agit : on le retrouve dans les couches les plus schistoïdes du ravin de Mairu, dans la vallée de la Commune, dans les hyalophyres de Notre-Dame de Meuse et de l'étang de Rimogne. Les auteurs entament ici une discussion, longue, mais nécessaire, des causes auxquelles on pourrait attribuer cette remarquable disposition. Plusieurs naturalistes, et les auteurs du mémoire eux-mêmes, l'an dernier, ont considéré ces cristaux comme arrachés à quelque porphyre préexistant et convertis par le transport en cailloux roulés ; mais un examen attentif amène les auteurs à la conviction que ces cristaux sont là dans leur lieu d'origine. Ils en donnent diverses preuves :

1° Le revêtement régulier d'oligoclase autour de noyaux arrondis d'orthose, certains axes du premier étant exactement orientés comme ceux du second, ce qui implique la continuation d'une même action cristalline pour l'ensemble.

2° La présence de lames de plagioclase en groupements délicats sur le pourtour de certaines orthoses globulaires, phénomène inconciliable avec l'hypothèse d'un transport.

3° L'existence, dans des cristaux dont la plupart des

faces sont planes et à arêtes très-nettes, de certaines faces courbes, échappant aux lois de la cristallisation, et que cependant aucune friction due au transport, aucun agent mécanique n'aurait pu produire. Ils en dessinent un exemple qui montre que les feldspaths se sont parfois développés spontanément à Mairu avec des faces arrondies, tout en conservant l'unité la plus complète dans leur structure et le système de leurs clivages.

4° La découverte, dans les mêmes bancs porphyriques, de nodules cristallins qui présentent, quand ils sont détachés de la masse, toute l'irrégularité de fragments clastiques, et qui, dans la réalité, proviennent de l'agrégation de petits plagioclases, orientés d'après une même loi, intimement soudés les uns aux autres, mais inégalement développés dans les diverses directions autour du centre de figure. C'est un point sur lequel M. Lossen, qui découvrit ces nodules, attira l'attention des auteurs en montrant que certains cristaux arrondis de Mairu n'étaient pas clastiques.

5° Bien que l'arrondissement des feldspaths soit un fait très-commun dans tous les affleurements porphyriques de cette région, il a été impossible aux auteurs de rencontrer, soit à l'œil nu, soit à la loupe ou au microscope, un seul exemple certain de feldspath réduit à l'état de fragment isolé. Cette circonstance est tout à fait inexplicable dans l'hypothèse d'un transport arrondissant mécaniquement les cristaux.

MM. de la Vallée et Renard concluent donc que ces feldspaths arrondis sont en place, *in situ*, aussi bien que les autres, et cette conclusion s'applique à tous les hyalophyres connus de l'Ardenne.

Les auteurs ont reproduit par le dessin les principales

particularités de structure que nous venons de décrire. Des diagrammes sont intercalés dans le texte et une grande planche représente l'aspect de cette roche remarquable. Elle offre au lecteur le moyen de se rendre compte de la composition minéralogique, des différentes formes affectées par les minéraux constituants et de la structure d'un fragment de cette roche; aussi nous ne doutons pas qu'elle n'intéresse les pétrographes étrangers.

Au microscope, l'intérieur des sections de ces feldspaths se montre criblé de lamelles de mica incolore, que les auteurs considèrent comme primaires et caractéristiques. Quant aux gros cristaux, ils y distinguent deux sortes de fissures, d'âges différents, les unes, antérieures ou tout au moins contemporaines de la disposition actuelle de la pâte, les autres postérieures à cette disposition. Les premières ont pour caractère de traverser les cristaux volumineux sans pénétrer dans la masse entourante, contre laquelle elles s'arrêtent invariablement. Ces fissures, très-fines, généralement remplies de quartz vitreux, peuvent se succéder parallèlement les unes aux autres, au nombre de quarante à cinquante dans un seul cristal d'orthose, mais pourtant elles ne suivent qu'accidentellement les clivages les plus faciles de cette espèce; le plus souvent elles sont à peu près perpendiculaires à la schistosité de la roche. Les divers tronçons du cristal ainsi fissuré semblent quelquefois avoir joué et subi de légers déplacements, de façon à se prêter aux mouvements des couches. Les auteurs y voient la preuve que ces cristaux sont antérieurs au plissement du terrain. Cette conclusion est en harmonie avec l'interprétation que nous avons donnée de cette même masse de Mairu, que nous avons considérée comme une couche régulièrement intercalée dans les phyllades cam-

briens et suivant leurs ondulations. Les auteurs adoptent cette manière de voir et admettent que les diverses assises forment des couches repliées sur elles-mêmes.

Les auteurs passent ensuite à l'examen des roches porphyriques du célèbre ravin de Mairu. Ils en dessinent la coupe et la décrivent assise par assise, en rapprochant, quand il y a lieu, les faits nouveaux des faits déjà constatés. Ils signalent de grandes analogies dans les deux gisements de Mairu, comme succession de couches, comme composition minéralogique et comme développement des cristaux; mais il y a aussi des différences. Ils constatent dans les bancs centraux du ravin une véritable pâte de porphyre, une eurite, que nous n'avons pas vue dans la première masse; mais, malgré son aspect compacte, cette pâte laisse reconnaître à un œil attentif des feuillets minces, plus ou moins discontinus, ou des enduits de phyllite, orientés à peu près comme les limites des bancs, déterminant une structure strato-porphyrique et reliant ainsi cette masse centrale aux couches voisines, schistoporphyriques. On trouve dans beaucoup de fragments de cette roche, lorsqu'on l'observe au microscope, des interpositions lamelleuses ou filamenteuses que l'œil nu ne peut apercevoir, et l'on constate que la masse fondamentale, même dans les parties porphyriques les plus compactes, est entrelacée de sérécite et d'autres phyllites. C'est là un fait important, et qui sépare cette roche, comme celle du gîte précédent, des roches porphyriques avec lesquelles d'autres observateurs les avaient réunies.

On voit dans cette roche un grand nombre de portions, arrondies ou anguleuses, de dimensions très-variées, se détachant nettement de la masse par la texture et la couleur, et qui sont des paquets de biotite, parfois de chlorite

et de séricite, accompagnées de quelques autres minéraux. Les auteurs démontrent, surtout par l'analyse microscopique, que les paquets plus riches en biotite ne sont pas des fragments empâtés; ils font voir comment la biotite se répand dans toute la roche et semble rayonner autour de ces centres où elle s'est accumulée; ils font remarquer que l'on n'observe pas, entre les parties que l'on pourrait considérer comme enclavées, et l'hyalophyre, la transition brusque qui devrait se montrer au contact de deux roches hétérogènes. Du même coup ils prouvent la formation *in situ* d'un grand nombre de petits plagioclases dont les sections sont criblées de lamelles de mica magnésien, qui doivent avoir cristallisé à peu près en même temps et dans le même lieu que les feldspaths.

L'affleurement porphyrique du ravin ne présente pas la composition symétrique que nous avons reconnue dans celui qu'on observe deux cents mètres en amont. Vers la partie supérieure, il passe à une série de couches qu'on ne retrouve pas à la base et qui sont formées d'une roche dont la structure schistoïde et ondulée enveloppe de nombreux cristaux, à contours tantôt polyédriques, tantôt arrondis, rappelant à beaucoup d'égards ceux de la roche à gros cristaux déjà décrite. Les auteurs signalent des transformations intéressantes du feldspath en décomposition, se montrant au microscope entouré d'une zone de quartz qui provient très-probablement de l'altération du silicate. Ces feldspaths se transforment à l'intérieur en une substance verdâtre, pinitoïde, répandue suivant les joints de clivage. A cette occasion, ils exposent de nouveau leur manière de voir relativement à la question controversée actuellement en Allemagne sur le mode de formation de la séricite. Ils ont trouvé dans certaines pages

vertes de cette roche du ravin de remarquables groupements de prismes microscopiques gëniculés, dont la forme, l'angle de la macle et le mode d'accolement rappellent beaucoup le rutile, auquel ils rapportent ces microlithes.

La masse schistoïde dans laquelle sont enchâssés les éléments phylliteux, feldspathiques et quartzeux, n'est plus, comme tout à l'heure, un gneiss à biotite, mais plutôt un gneiss chloriteux, à grains fins, passant au chloritoschiste. L'inspection de beaucoup de cristaux engagés dans toutes ces couches y fait retrouver des fissures remplies de quartz, et des dislocations ou torsions partielles, semblables à celles qui ont été constatées dans le premier gisement. Il suit de là que, ici encore, les cristaux de feldspath sont antérieurs au plissement des couches.

D'Omalius et d'autres géologues ont remarqué à la limite supérieure de la masse du ravin une brèche (pséphite) formée de morceaux d'ardoise solidement cimentés par de la limonite, et l'ont considérée comme la salbande d'un dyke éruptif, comme le conglomérat de frottement de l'hyalophyre, violemment injecté dans le phyllade. Dumont a indiqué quelques brèches de ce genre comme en relation avec ses hyalophyres, et comme d'origine interne. Les auteurs du mémoire établissent, ainsi que nous l'avions aussi reconnu, que ces brèches n'ont aucun rapport avec les roches cristallines, feldspathiques ou amphiboliques des Ardennes. Ce sont des formations de l'époque actuelle, modelées sur le relief de la vallée et provenant de l'éboulement des fragments de phyllade sur les pentes; ces débris, pénétrés par les suintements d'eaux ferrugineuses qui se sont opérés, et qui s'opèrent encore sur beaucoup de points de la vallée de la Meuse, se sont consolidés en donnant lieu à des conglomérats ferrugineux d'aspects variés.

Appuyés sur leur étude des deux principaux hyalophyres de Mairu, les auteurs abandonnent les deux interprétations différentes que l'on en a données. Ils rejettent l'opinion de Buckland et de C. Prevost, qui y reconnaissent des conglomérats formés de débris de roches éruptives, aujourd'hui cachées, opinion que nos auteurs défendaient dans leur mémoire de 1874, lorsqu'ils n'avaient pas encore eu le temps d'étudier ces roches à fond. Ils abandonnent aussi l'opinion de Dumont et de d'Omalius, qui y voyaient des filons injectés dans le plan des couches redressées. Ils admettent, au contraire, que ces roches constituent des couches cristallines, régulièrement intercalées dans le terrain cambrien. Elles ne sont pas des dykes éruptifs pour les raisons suivantes :

1° Parce que les bancs et les alternances minéralogiques des roches porphyriques du ravin sont en concordance avec les couches sur lesquelles ils reposent.

2° Parce que, ni dans ce massif de Mairu, ni dans aucun autre gisement de roches feldspathiques ou amphiboliques de l'Ardenne, on n'observe aucun appendice quelconque de roche cristalline, pénétrant transversalement dans les couches sédimentaires.

3° Parce que, dans ce massif de Mairu, comme dans plusieurs autres de cette région, la cristallisation ne décroît pas régulièrement de l'axe vers les bords, comme cela arrive dans les dykes injectés dans des fentes. A Mairu, au contraire, les cristaux sont très-développés dans les couches schistoïdes voisines de la limite supérieure.

4° Parce que, malgré la ressemblance minéralogique de tel ou tel échantillon de la roche de Mairu avec les porphyres quartzifères, cette roche passe graduellement, au-dessus et au-dessous comme dans le plan même des

couches, à des eurites schistoïdes et ondulées, où s'intercalent des veines, des lames, des feuillettes de phyllites, qui, par moment, rappellent le phyllade satiné et font présumer une analogie d'origine avec les couches ardoisières voisines.

5° Enfin, dans leurs nombreuses préparations microscopiques, les auteurs n'ont trouvé aucun des caractères qui se rencontrent d'habitude dans les roches éruptives.

C'est pourquoi les auteurs font rentrer les hyalophyres dans les porphyroïdes, entendues au sens de M. Lossen, c'est-à-dire, des couches sédimentaires offrant une pâte euritique ou gneissique, plus ou moins schistoïde par suite de l'interposition de phyllites, pâte de laquelle se détachent des cristaux de quartz et de feldspath en proportions très-variables et formés sur place.

Cette assimilation des hyalophyres aux porphyroïdes est confirmée par l'examen d'une bande inconnue à Dumont, visible à 350 mètres au sud du ravin, et remarquable par la structure schistoïde qu'elle présente dans quelques bancs. Des échantillons de cette bande et d'autres provenant de blocs semblables, rencontrés dans la vallée de la Commune, offrent une pâte qui passe, par l'interposition de lentilles phylladeuses, à des phyllades ou chloritoschistes que l'on pourrait prendre pour des morceaux d'ardoise. Ces feuillettes contourment néanmoins des cristaux volumineux de feldspath et de quartz, tantôt à contours nettement polyédriques, tantôt en nodules arrondis. Dans ce dernier cas, la roche prend l'aspect d'un poudingue métamorphique, bien que tous les éléments y soient en place.

Les environs de Laifour présentent en quatre ou cinq endroits différents, alignés suivant la direction générale

du plissement, des roches analogues aux précédentes. Deux de ces gisements, situés sur la rive droite, ont particulièrement attiré l'examen des auteurs. L'un est situé à trois cents mètres au sud du tunnel de Laifour; l'autre se montre sur le flanc de la montagne au sud-est de la fontaine ferrugineuse qui a été signalée depuis longtemps dans la même commune.

Le premier a été décrit par Dumont, qui, contre son habitude, lui a consacré un diagramme. Les auteurs reviennent en détail sur cette description et ils interprètent tout autrement les phénomènes. Dumont voyait là un hyalophyre injecté dans le plan des couches; une autre roche éruptive, qu'il appelait albite chloritifère, aurait été injectée à son tour dans l'axe de l'hyalophyre. Pour les auteurs, cet hyalophyre est une porphyroïde à pâte d'eurite souvent très-feuilletée par l'interposition de lamelles de séricite et de chlorite; cette pâte renferme un feldspath plagioclase et du quartz, en cristaux de moyennes dimensions. Cette porphyroïde passe à un véritable chloritoschiste, pyritifère, calcaireux, légèrement quartzeux, mais renfermant fort peu de feldspath, bien que Dumont l'ait appelé albite chloritifère. Au microscope, le feldspath ne s'y montre que très-exceptionnellement. Les auteurs envisagent le chloritoschiste comme un dépôt sédimentaire. Il est surmonté à son tour par quelques bancs de porphyroïde analogue à celle des bancs inférieurs. L'étude au microscope montre des transitions insensibles entre le chloritoschiste de l'axe et les deux assises de porphyroïde des bords, et c'est de cette façon que les choses doivent se passer suivant les interprétations des auteurs. C'est aussi notre opinion. En effet, il ressort de l'examen très-circonstancié de ces roches et des couches limitrophes qu'il n'y a

rien là qui se rapporte aux phénomènes produits par l'injection d'une masse dans une autre ; mais, au contraire, la répétition des alternances offertes par les schistes cristallins dans leurs variations minéralogiques.

Le deuxième affleurement est constitué par une porphyroïde passant à des lits éminemment phylladeux et offrant le développement le plus remarquable de séricite que les auteurs aient rencontré dans les Ardennes. Les échantillons de cette roche sont à peu près identiques, pour la composition et la texture, à ceux de Katzhütte, dans le Thüringerwald, et au *Phyllitgneiss* du Fichtelgebirge.

Ajoutons que les auteurs ont trouvé à la base de cette porphyroïde une roche feuilletée qu'ils croient nouvelle ; elle est remarquable par la dissémination de la pyrrhotite et son association intime avec les phyllites. Ils l'ont retrouvée dans la porphyroïde à grains fins de Revin, que Dumont appelait albite chloritifère.

Parmi les rochers escarpés de Notre-Dame de Meuse, sur la rive gauche du grand coude que forme la rivière, on trouve quatre apparitions successives de roches feldspathiques ou amphiboliques. Les deux premiers affleurements que l'on rencontre en descendant appartiennent peut-être à la même assise, ramenée au jour par un plissement ou une faille ; ils se poursuivent régulièrement entre les couches cambriennes jusqu'à une grande hauteur, contrairement à l'opinion de Dumont. Le quatrième gisement est le plus remarquable, en ce qu'il montre la superposition immédiate d'une bande de porphyroïde ou hyalophyre sur une roche verte, amphibolique, que Dumont a nommée diorite. Les auteurs le décrivent avec soin et en donnent la coupe détaillée. La roche verte de

la base n'est, ni une diorite, ni un porphyre à base d'oligoclase, d'épidote et d'hypersthène, comme l'a dit M. Gosselet. L'examen microscopique est parvenu à lever la plupart des doutes sur la nature des éléments qui la constituent et sur la dénomination qu'il convient de lui donner. Les lames minces étudiées ont montré la présence constante de l'amphibole hornblende, lamello-fibreuse et verdâtre, ou plus massive, brunâtre et à contours mal terminés; mais le microscope permet de reconnaître les angles de l'amphibole, le clivage de ce minéral et les propriétés optiques qui le caractérisent. La masse fondamentale, comme dans la plupart des amphibolites schistoïdes, est le quartz, en petits filaments, dans lesquels sont enchâssés l'épidote, l'asbeste, le fer titané, la calcite et le sphène, plus rarement l'apatite. Tous les caractères microscopiques sont reproduits par de magnifiques planches coloriées. On voit à l'œil nu ou à la loupe, outre l'amphibole mal individualisée, des mouchetures d'épidote et de pyrrhotite. Les auteurs n'y ont trouvé que très-rarement des feldspaths, et ils proposent donc de ranger parmi les amphibolites les roches dont nous rencontrons ici le premier exemple. Dans ce gisement, l'amphibolite est massive, passant à l'amphibolite schistoïde ou chloritifère, et sa composition est analogue à celle de la plupart des roches vertes de l'Ardenne française. Les amphibolites de cette région se trouvent en couches plus ou moins régulières, comme les porphyroïdes.

La porphyroïde qui surmonte la roche verte dont il vient d'être question, se rapproche de celle du ravin de Mairu par l'abondance des cristaux d'orthose, et par celle de la biotite, du moins dans quelques bancs. D'autres bancs, qui paraissent alterner avec les précédents, renfer-

ment surtout de l'oligoclase. Vers le bas, la porphyroïde empâte des morceaux de l'amphibolite schistoïde sous-jacente, à laquelle elle est donc postérieure; à sa partie supérieure elle se termine par quelques centimètres de phyllade sériciteux, auquel succède le phyllade revinien normal. Cette faible épaisseur de phyllade sériciteux s'accorde avec l'opinion qui y voit des couches régulièrement intercalées dans le terrain cambrien; car si c'était une masse d'injection, la porphyroïde, très-épaisse à cet endroit, aurait affecté les couches d'ardoises au contact.

Un autre gîte de porphyroïde, formant le troisième filon à la Meuse de Dumont, se rencontre à une centaine de mètres au nord de Mairu. Elle offre, sur les deux rives de la Meuse, la plus grande analogie avec les porphyroïdes précédentes. Certaines parties ressemblent au porphyre quartzifère de Spa; ce qui a peut-être contribué à l'assimilation pétrographique faite par Dumont.

La roche que l'on trouve sur la rive droite de la Meuse, un peu en amont de Revin, et que Dumont appelait albite phylladifère, est encore une variété des mêmes roches schisto-feldspathiques. Elle présente une pâte euritique rare, beaucoup de petits cristaux de plagioclase et des feuillets membraneux et ondulés de séricite entourant les cristaux et déterminant la texture schistoïde. La pyrrhotite est si abondante dans certains bancs qu'on peut regarder ce minéral comme élément essentiel de la roche. Cette porphyroïde passe à des couches schisteuses, tachetées, et identiques à celles qu'on trouve dans la grande bande de Laifour.

Par l'atténuation de ses éléments, la porphyroïde de Revin semble passer transversalement et verticalement à

des couches schisto-compactes avec cristaux presque microscopiques, formées d'eurite sériciteuse avec grains pyriteux ; telles sont les roches du ravin de la Pille et de la vallée de Faux. Les auteurs signalent quelques nouveaux affleurements de ce genre.

Les roches amphiboliques, de couleur vert foncé, que l'on rencontre des deux côtés de la Meuse, entre Mairu et Laifour, au hameau de Devant-Laifour, dans le tournant de Notre-Dame de Meuse et au sud d'Anchamps, sont des amphibolites plus ou moins semblables à celle qui a été décrite sous la porphyroïde de Notre-Dame de Meuse. Malheureusement, sauf dans le bas de cette dernière, les anciennes carrières où l'on exploitait ces roches, sont abandonnées et éboulées, de sorte qu'elles se prêtent mal à l'étude. Les auteurs distinguent des amphibolites granitoïdes, qui ne diffèrent de la variété ordinaire que par la présence d'aiguilles ou de filaments de hornblende plus ou moins altérée et passant à la chlorite.

Enfin, à Rimogne et dans la vallée de Faux, ils ont trouvé des échantillons dans lesquels le feldspath intervient en quantité notable et qui se rapprochent ainsi des diorites.

Toutes ces roches sont riches en grains calcaires qui proviennent probablement de la décomposition de la hornblende, et en épidote fibreuse ou granulaire, qui a cristallisé dans les fissures d'une manière remarquable. On y trouve accidentellement des veines quartzéuses et calcaires, avec pyrite, pyrrhotite, chalcopryrite, galène, chlorite et épidote.

Ici se termine l'analyse du remarquable travail que nous devons à MM. Renard et de la Vallée-Poussin. Leurs

patientes études et l'application du microscope leur ont permis de faire faire de grands progrès à l'étude de nos roches, et l'Académie aura remarqué que plusieurs des résultats auxquels ils sont arrivés, loin d'être d'un intérêt purement local, jetteront une vive lumière sur une série de roches largement répandues et seront hautement appréciés partout. Je suis heureux de proposer à l'Académie d'imprimer ce travail dans les Mémoires in-4°, avec la carte et les planches qui l'accompagnent, et d'adresser des remerciements aux auteurs. »

Rapport de M. de Koninck.

« La première partie du travail que MM. de la Vallée-Poussin et Renard ont fait parvenir à l'Académie, comme supplément au mémoire qui vient d'être couronné, comprend l'étude pétrographique du gabbro de Grand-Pré, du porphyroïde de Monstreux, de l'eurite quartzeuse de Grand-Manil et de Nivelles, ainsi que de l'eurite schistoïde d'Enghien. La description de ces diverses roches m'a paru faite avec soin. Une seule, l'eurite compacte de Grand-Manil, a été soumise à l'analyse chimique. Je regrette que ce mode de recherches n'ait pas été appliqué plus souvent par les auteurs, dont le travail aurait acquis ainsi encore plus de mérite.

L'analyse détaillée que M. Dewalque a faite du reste du Mémoire de MM. de la Vallée-Poussin et Renard me dispense d'en indiquer de nouveau le sujet.

Cette analyse fait parfaitement ressortir l'importance des patientes et nombreuses recherches auxquelles les auteurs se sont livrés et qu'ils ont consignées dans leur remarquable travail.

Je suis heureux de me joindre à mon savant confrère pour demander à l'Académie qu'elle ordonne l'impression de ce travail dans les Mémoires in-4°, où il figurera avec honneur et qu'elle vote des remerciements à ses auteurs. »

Rapport de M. C. Malaise.

« MM. de la Vallée-Poussin et Renard complètent le mémoire couronné, en réponse à la 6^e question du concours de la classe de 1874, en décrivant quelques roches des massifs siluriens du Brabant et de Sambre-et-Meuse.

Ils commencent par la description d'une roche pluto-nienne que j'avais signalée à Grand-Pré (commune de Mozet), dans la bande silurienne de Sambre-et-Meuse. Je l'avais considérée comme une hypersthénite, la rapprochant de la roche de Hozémont. L'examen a confirmé cette analogie; la roche de Grand-Pré est également un *gabbro*, mais plus altéré que celui de Hozémont.

Ce *gabbro* paraît former presque la totalité d'une petite colline ellipsoïdale située près de la ferme de *Grand-Pré*. Les roches siluriennes, dont la direction moyenne dans la contrée est de E 20° à 30° N, semblent affectées de dérangements au voisinage de la colline et offrent, avec leur direction normale, des écarts de 30 à 40 degrés.

La roche de Monstreux, nommée par Dumont albite phylladifère, est une *porphyroïde* et ressemble à celle de Pitet, qui avait été désignée sous le même nom. Elle contient une phyllite correspondant à celle de Pitet et à la séricite du Taunus. La grande ressemblance de la porphyroïde de Monstreux avec la roche cristalline de Pitet indique qu'elle ne doit pas être rangée parmi les roches éruptives. C'est une sorte de conglomérat feldspathique

renfermant beaucoup d'éléments de transport, qui est régulièrement interstratifié dans les couches sédimentaires adjacentes, et partant, qui leur est contemporain. Les grains de quartz, moins nombreux qu'à Pitet, renferment de nombreuses enclaves liquides avec libelles gazeuses mobiles. On y voit en outre une eurite schistoïde dont on retrouve l'analogue dans quelques lits à grains fins de Pitet.

L'*eurite quartzeuse* de Grand-Manil présente, au microscope, une structure micro-granitoïde. Les grains de feldspath et de quartz qui constituent cette roche sont mal individualisés (1).

L'*eurite quartzeuse* des environs de Nivelles forme une bande continue depuis les points extrêmes signalés par Dumont. Elle est en parfaite concordance avec les schistes siluriens. Les *ripple marks*, preuve de l'action sédimentaire, constatés à la surface de quelques bancs d'eurite, ne sont pas rares dans les couches siluriennes des environs de Nivelles. Les bancs d'eurite seraient des couches contemporaines du silurien et déposées sous l'eau à la manière des couches quartzuses et argileuses qui les avoisinent. L'origine des grains feldspathiques est inconnue jusqu'à présent. Les auteurs sont amenés à admettre l'existence de boues à la fois feldspathiques et quartzuses déposées dans l'ancienne mer silurienne du Brabant et qui se sont mélangées dans des proportions très-variables avec les matières minérales habituelles aux terrains de cette

(1) L'ensemble des bancs n° 3, qui constitue la masse exploitée, paraît formé de variétés d'eurite de composition différente. L'analyse a fourni d'une part, à M. Bichoping, potasse 7 p. ‰ et de l'autre, à M. Chevron (résultat confirmé par de nouvelles analyses), potasse 0,27 et soude 6,10 p. ‰.

époque (1). La proportion des éléments feldspathiques et quartzeux paraissent varier; le quartz s'y dépose très-fréquemment en très-petites masses ou en petites zones ondulées et disposées parallèlement au plan des couches. Le quartz de couleur grise se distingue, par un éclat un peu vitreux, du fond feldspathique plus mat et blanc de lait ou blanc jaunâtre.

L'examen du porphyre schistoïde (Dumont) de Marcq près Enghien a montré que c'est une variété d'*eurite schistoïde*, se rapprochant des porphyroïdes, formée d'eurite, avec grains de quartz et phyllite. De même que pour ses congénères, il y a transition insensible et concordance parfaite avec les bancs de roches siluriennes normales. Ce massif est donc contemporain de l'époque silurienne et dû, en grande partie, à l'action sédimentaire.

Les auteurs ajoutent à ce travail la description de roches cristallines enclavées dans les poudingues de Fépin et de Burnot.

Un fragment de roche amphibolique, dont on ne connaît pas d'analogue en Belgique, provient de Boussale (Andenne). Il a été trouvé dans un poudingue qui est l'analogue de celui de Fépin.

Deux échantillons contenant des fragments de roches amphiboliques et feldspathiques faisant partie de la collection A. Dumont, proviennent du poudingue de Burnot, de la ferme du Grand-Poirier (Marchin). Un échantillon rappelle certaines roches hornblendifères des formations anciennes de l'Amérique. L'autre rappelle la porphyroïde à gros grains de Pitet.

(1) Les bancs euritiques d'Ottignies ont la même origine.

La seconde partie s'occupe des **ROCHES RÉPUTÉES PLU-
TONIENNES DES ARDENNES FRANÇAISES.**

Ainsi que les auteurs l'avaient indiqué en 1874, dans leur communication à l'Académie, leur premier travail sur les Ardennes françaises n'était qu'une ébauche provisoire. L'examen plus approfondi auquel ils ont soumis depuis ces roches, a même changé leur opinion sur plusieurs d'entre elles. Les divers affleurements des roches porphyriques renfermés dans les quartzites et phyllades cambriens que l'on observe au voisinage de la Meuse, entre Deville et Revin, et dont plusieurs étaient célèbres dans la science depuis un demi-siècle, ont été relevés sur une carte à l'échelle de $1/40,000$. Cette carte, indispensable à l'intelligence du texte, facilitera beaucoup les recherches ultérieures.

Les roches considérées par Dumont comme des variétés d'hyalophyre, de diorite et d'albite, y sont dénommées *porphyroïdes* et *amphibolites*.

Les mêmes roches et souvent une réunion de roches semblables se répètent dans un grand nombre de gisements : l'examen plus approfondi de quelques-uns de ceux-ci donne un terme de comparaison qui simplifie l'étude des autres. Il suffit même de bien étudier quelques roches, pour que la simple comparaison suffise pour les roches similaires.

Un affleurement de *porphyroïde* (1), situé à 200 mètres

(1) Les porphyroïdes, dans le sens fixé par M. Lossen, sont des couches sédimentaires offrant une pâte euritique ou gneissique plus ou moins schistoïde par suite de l'interposition des phyllites, pâte dans laquelle se détachent des cristaux de quartz et de feldspath en proportion variable, et formés en place.

au sud du moulin de *Mairus*, qui peut être considéré comme un type des mêmes roches de ces environs, est l'objet d'une étude toute spéciale. C'est celui dont l'exploration est la plus commode, parce qu'il est bien découvert dans toute sa largeur transversale et ensuite à cause de l'état relativement frais de la surface de la roche entaillée, il n'y a pas très-longtemps, pour la tranchée du chemin de fer. Il présente une disposition remarquablement symétrique. La partie centrale, hyalophyre massif de Dumont, se présente avec la structure propre aux schistes cristallins. La pâte d'un gris bleu foncé, agrégat granulo-cristallin bien discernable à la loupe, est une espèce de gneiss à grains fins ou moyens, formé de quartz, de feldspath et principalement de biotite, dont les lamelles ont une tendance à se placer suivant le plan des bancs; elle offre surtout au microscope une texture gneissique tourmentée. L'analyse chimique montre une grande analogie entre la composition de la pâte et celle des gneiss. Cette pâte contient des cristaux d'oligoclase, qui est le feldspath dominant, d'orthose et de quartz, de formes et de dimensions variables et souvent arrondis. MM. de la Vallée et Renard exposent les raisons qui leur font admettre que les cristaux arrondis de feldspath ne proviennent pas d'une roche préexistante, mais sont là en place dans leur lieu d'origine, aussi bien que les autres. La même conclusion s'applique aux porphyroïdes analogues de l'Ardenne.

On observe au N. et au S. de cette roche successivement : 1° des schistes porphyriques, d'aspect cristallin à texture ondulée et feuilletée (albite chloritifère de Dumont), luisant, gris verdâtre, renfermant, intimement associés à des phyllites qui paraissent être la biotite et la chlorite et quelquefois la séricite, des globules et des cris-

taux de feldspath et de quartz violet qui paraissent plus volumineux à mesure que l'on se rapproche de la masse centrale. Dans la masse, on distingue des grains quartzeux, des cristaux minuscules de feldspath, du calcaire, enfin des grains assez nombreux de pyrrhotine et quelques petits fragments irréguliers d'épidote. Des microlithes prismatiques très-allongés sont répandus dans le quartz et dans toute la masse; ce sont les analogues de microlithes retrouvés dans une foule d'argiles schistoïdes de différents âges géologiques.

2° Des phyllades très-tendres d'un gris pâle verdâtre, sériciteux, d'aspect talqueux, passant à une roche grise, également sériciteuse, qui rappelle pour l'aspect certaines variétés d'eurite. Cette roche se retrouve à la limite de plusieurs roches porphyriques de l'Ardenne et du Brabant. On la rencontre aussi quelquefois, au contact des veines de quartz blanc si fréquentes dans le terrain cambrien. Des lamelles brunâtres paraissent être du mica magnésien, d'autres, incolores, se rapportent à la muscovite.

3° Les phyllades reviniens gris bleu foncé.

La couleur gris bleu foncé de la porphyroïde formant la masse centrale est une impression d'ensemble, résultant de l'entre-croisement d'éléments diversement colorés, c'est-à-dire de grains vitreux, blanc, gris, violâtres, de quartz et de feldspath mêlés à d'innombrables paillettes d'une phyllite de couleur très-foncée, dont un grand nombre sont dispersés dans tous les sens, mais dont la majorité a une tendance très-marquée à s'aligner parallèlement à la limite des bancs. Le mica essentiel de cette roche est la biotite, qui se montre en paillettes polygonales bien discernables, de couleur noire, blanc grisâtre à la rayure. Dans la même masse, on trouve, mais en moins grande

quantité, de la chlorite, des écailles d'un mica blanc nacré, de l'épidote fibreuse, du calcaire spathique, des grains de pyrrhotine. Certains cristaux arrondis présentent un noyau arrondi d'orthose et une enveloppe d'oligoclase, ce qui conduit à cette conclusion que les minéraux sont là dans leur lieu d'origine, et qu'à Mairus les feldspaths se sont souvent développés sous la forme globulaire.

Les grains et nodules de quartz de couleur bleuâtre sont criblés d'enclaves liquides avec libelles sans cesse agitées. Ces quartz bleuâtres sont identiques à ceux du gneiss nodulaire de Bodenmais en Bavière.

L'étude des autres gisements de Mairus offrent des faits sensiblement analogues ou même identiques. Des microlithes bipyramidés de rutilé? ordinairement en macle géniculée, enchâssés dans des lamelles micacées brun verdâtre, s'observent dans l'hyalophyre du ravin de Mairus, et de petits nids d'un noir bleuâtre qui paraissent composés exclusivement de biotite écailleuse. Dans certaines parties de la porphyroïde du ravin de Mairus, les cristaux d'orthose sont prédominants.

Les auteurs admettent la contemporanéité des porphyroïdes avec les terrains où elles sont intercalées, et écartent l'opinion de Dumont et d'Omalius d'Halloy, qui y avaient vu des roches injectées parallèlement au plan des couches. Ces roches deviennent les analogues, comme position, de roches interstratifiées, observées dans d'autres pays, dans les terrains cambrien et silurien, et dues à des causes assez variées. Ils rejettent également l'explication par un conglomérat résultant de débris arrachés à un porphyre. Les éléments essentiels de la roche de Mairus ne sont pas clastiques, mais ont dû cristalliser en place.

En effet, des cristaux d'oligoclase sont d'une netteté

irréprochable, même dans les couches schistoïdes, bien que placés à côté d'énormes cristaux d'orthose qui, dans l'hypothèse du transport, devaient nécessairement oblitérer plus ou moins les premiers. Les cristaux globulaires d'orthose ou d'oligoclase ne portent pas les caractères des fragments émoussés ou arrondis dans le sein des eaux courantes, mais plutôt celui des concrétions cristallines.

On ne trouve pas à Mairus, même au microscope, un seul exemple certain du feldspath réduit à l'état de fragment isolé : circonstance absolument inconciliable avec l'hypothèse de transport. « Toutes les fois, disent les auteurs, que les cristaux sont fissurés ou brisés, ce qui est très-ordinaire dans la roche de Mairus, les diverses portions des individus sont rapprochées les unes des autres, de manière à mettre hors de doute leur réunion dans le même lieu à l'origine en un tout complet. La seule chose que l'on puisse induire des petits déplacements subis par chaque tronçon, c'est l'antériorité de la cristallisation relativement aux mouvements subis par les couches. »

Ils arrivent à ces conclusions que : « comme les roches porphyriques des environs de Mairus sont régulièrement interstratifiées dans le terrain cambrien, comme elles possèdent une structure incontestablement schistoïde dans beaucoup de bancs, et qu'en même temps elles ne sont pas de nature clastique, il faut les rapprocher des roches schisto-cristallines qui jouent un grand rôle dans les terrains les plus anciens. »

L'assimilation des hyalophyres de Mairus avec les porphyroïdes, paraît confirmée par la considération des roches analogues qui se voient aux environs de Laifour, et parmi lesquelles il en est que l'on peut ranger parmi les porphyroïdes du type le plus classique.

MM. de la Vallée et Renard font ressortir les analogies et les différences que présentent les porphyroïdes des divers gisements des environs de Laifour, comparées à celles de Mairus prises comme types. Outre les porphyroïdes nommées par Dumont hyalophyre massif et hyalophyre schistoïde, qui présentent en général les mêmes caractères que celles de Mairus, on y trouve quelques roches spéciales, notamment : des schistes euritiques feuilletés, composés de feuilletés grisâtres à pâte euritique, ordinairement associée à une phyllite, qui est la séricite et quelquefois à de la chlorite dans lesquelles, à l'est de Laifour, la pyrrhotine entre comme élément essentiel ; et des schistes feldspathiques pailletés de divers phyllites. Dans la porphyroïde voisine de l'entrée du tunnel de Laifour, le calcaire a pris la place de beaucoup de feldspath ; dans les fissures le quartz, le calcaire, l'oligiste micacé, la pyrite et peut-être la pyrrhotine ont cristallisé. Dans le même gisement, se trouve une roche nommée par Dumont albite chloritifère ou chloralbite et qui est un *chloritoschiste* verdâtre, calcaireux, pyritifère, subcompacte ; c'est une roche schisteuse et cristalline se débitant en fragments aplatis, à texture feuilletée et écailleuse. Elle est essentiellement composée de paillettes et de filaments submicroscopiques de chlorite d'un vert noirâtre plus ou moins foncé. Elle se raye à l'ongle en vert pâle. La roche fond sur les bords en un globule magnétique ; elle est donc probablement à base de ripidolithe. La biotite et la séricite y sont également associées à la chlorite. Après la chlorite, le minéral qui a le plus grand rôle dans cette roche, c'est le calcaire. On y trouve également : épidote, fer titané, pyrite, mouche de chalcopryrite et surtout de pyrrhotine, des lentilles aplaties de chlorite et de biotite. Les faits observés démontrent

également l'origine strato-sédimentaire des porphyroïdes des Ardennes et leur contemporanéité au terrain cambrien adjacent.

Dans un des gisements des Dames-de-Meuse, sur la rive gauche de la Meuse sous Laifour, on voit un beau développement de porphyroïde sur le flanc nord d'un grand ravin. On y observe le seul cas, rencontré par les auteurs dans les Ardennes, de la juxtaposition immédiate des roches amphiboliques et des porphyroïdes. On voit à la base de l'amphibolite schistoïde et grenue (diorite, Dumont), en concordance sur les phyllades reviniens; puis de l'amphibolite schistoïde et chloriteuse passant au chloritoschiste associé à des lamelles de biotite. La porphyroïde analogue à celle de Mairus renferme de grands fragments d'amphibolite, ce qui indique que la porphyroïde est plus récente que l'amphibolite.

Au-dessus vient la porphyroïde orthosifère et oligoclasifère, surmontée par quelques centimètres de phyllade euritique et sériciteux. L'amphibolite a une texture finement granitoïde; elle est constituée par de la hornblende, noir verdâtre ou vert foncé, distribuée en masses lamello-fibreuses, associée à une matière vitreuse d'un vert pâle qui doit être de l'épidote.

On observe des porphyroïdes (albite phylladifère de Dumont) d'un autre type dans divers gisements des environs de Revin, où ils présentent des caractères qui doivent les faire considérer comme appartenant à la même espèce. Ils sont à base euritique, au sein de laquelle se sont développés d'innombrables cristaux de plagioclase de très-petite dimension. Ils sont souvent d'aspect presque compacte avec une texture feuilletée due à la présence d'un élé-

ment phylliteux un peu fibreux : c'est de la séricite souvent unie à de la chlorite. C'est une porphyroïde à grains fins que l'atténuation des éléments dans certaines places transforme en eurite sériciteuse et schistoïde. Les bancs limites sont formés de séricite. Plusieurs de ces roches rappellent les couches schisto-compactes associées aux porphyroïdes de Laifour et de Mairus. Dans le gisement à l'est de Revin, des feuilletés de schistes feldspathiques micacés, régulièrement tachetés de pyrrhotine unie aux phyllites comme élément essentiel, rappelle la même roche, voisine de la porphyroïde de Laifour. Toutes ces roches sont interstratifiées.

Les roches amphiboliques que l'on observe en différents points de la vallée de la Meuse, aux environs de Laifour, etc., appartiennent aux quatre types suivants : 1° Diorite schistoïde; 2° amphibolite granitoïde; 3° amphibolite schisteuse; 4° chloritoschiste amphibolique.

La *diorite schistoïde* est une roche à texture schistogrenue, d'un vert foncé, tacheté de blanc verdâtre pâle. A la loupe, on y voit des grains de quartz, et des petits grains de feldspath plagioclase maclés, plus ou moins aciculaires, d'un éclat vitreux. Ils sont accompagnés de hornblende verte ou vert noirâtre fibreuse. On y voit aussi épidote, pyrrhotine et points calcareux. La schistosité est déterminée par ces fibres amphiboliques associées à plus ou moins de lamelles chloriteuses. On la trouve à Faux et près de Rimogne, d'après un échantillon de la collection A. Dumont.

L'*amphibolite granitoïde* se présente avec les caractères qui lui sont assignés au gisement du ravin des Dames-de-Meuse. On la retrouve mieux accusée dans une an-

cienne carrière le long de la route entre Laifour et Deville, où elle offre souvent une cassure polyédrique remarquable, et dans quelques gisements voisins. Outre les minéraux indiqués dans la variété schistoïde, on y voit des grains de pyrite, des particules de quartz vitreux, très-peu de lamelles clivables se rapportant au plagioclase; la pauvreté en feldspath en fait bien une amphibolite. Au microscope, à part la disposition schistoïde, ou la prépondérance de certains éléments comme la chlorite, elle présente une composition applicable à toutes les roches amphiboliques de l'Ardenne : c'est un agrégat microgranitoïde de hornblende brunâtre ou verdâtre, où le quartz constitue la masse fondamentale qui les enchâsse. La chlorite, le fer titané, l'épidote, et quelquefois l'apatite font partie de cette roche comme éléments secondaires. L'amphibolite granitoïde à gros grains, de l'étang des Evys près Rimogne, est en blocs altérés, souvent à disposition sphéroïdale.

L'*amphibolite schistoïde* (Diorite chloritifère, Dumont) est une roche schisto-compacte vert foncé, composée de quartz uni à de la hornblende et à la chlorite; sa texture est due aux feuillets fibreux des deux silicates et à l'alignement bien marqué de ces éléments. On y voit presque tous les minéraux des gisements analogues. Cette roche se trouve dans la plupart des gisements au voisinage de l'amphibolite granitoïde et grenue à laquelle elle est intimement alliée. Quelquefois une de ces roches paraît passer graduellement à l'autre dans le sens même des bancs. Plus habituellement l'amphibolite schistoïde s'applique au toit et au mur de l'amphibolite grenue.

Nous avons fait connaître les caractères du *chloritischiste amphibolique* à propos d'un gisement des Dames-

de-Meuse. Une roche plus ou moins analogue se retrouve vers les limites supérieures et inférieures de la plupart des amphibolites des Ardennes. Elle offre beaucoup d'analogie avec les chloritoschistes calcareux signalés au contact des porphyroïdes ou alternant avec elles. Mais on y voit des aiguilles amphiboliques, et le microscope y fait découvrir des cristaux minuscules de hornblende plus ou moins altérés et partiellement transformés en chlorite. On y trouve des grains cristallins, des enduits et des veines de calcaire et de la limonite épigène. C'est comme une transition des porphyroïdes.

Au point de vue stratigraphique, les amphibolites ressemblent aux porphyroïdes. Les bancs se montrent toujours parallèles aux couches cambriennes encaissantes. Les auteurs envisagent ces roches hornblendifères comme formant des couches régulières et contemporaines des terrains où elles se trouvent.

Il résulte des faits observés que les porphyroïdes et les amphibolites des Ardennes françaises constituent non des filons couchés, mais des couches régulières interstratifiées placées tout aussi régulièrement et présentant les mêmes dispositions que les roches encaissantes et des allures tout aussi variées. Les fragments d'amphibolites schisteuses rencontrés dans certaines porphyroïdes des Dames-de-Meuse, fournit encore un argument à l'appui de cette opinion. Pour ce qui concerne les porphyroïdes, on ne remarque pas, dans leur voisinage, des roches éruptives dont l'action sur les roches encaissantes ait été capable de produire des porphyroïdes par métamorphisme. Ils pensent que les couches cambriennes actuellement à l'état de porphyroïdes n'ont jamais été semblables aux sédiments voisins qui se présentent à l'état de phyllade et de quartzite.

Pour qu'une action métamorphique ait pu réaliser dans des roches déjà consolidées une transformation telle que la grande cristallisation et l'aspect de porphyre massif des bancs de Mairus, il aurait fallu un ramollissement complet de la matière, un état voisin de la fluidité. De plus, il résulte d'analyses chimiques faites par MM. Sauvage et Chevron, que la composition de quelques phyllades reviniens de l'Ardenne ne paraît pas s'écarter beaucoup de celle de la pâte de la porphyroïde de Mairus. Comment comprendre que dans la même série de couches de composition rapprochée, une action métamorphique ait produit, à côté les uns des autres, les phyllades et les porphyroïdes de Mairus et de Laifour. Aussi les auteurs inclinent à penser que la cristallisation des porphyroïdes et des amphibolites s'est opérée en grande partie au fond de la mer cambrienne, très-peu de temps après le dépôt et quand les matériaux étaient encore à l'état plastique.

Dans les porphyroïdes, des morceaux de roches antérieures, encore plus ou moins reconnaissables, ont été mélangés aux matériaux qui se sont convertis en porphyroïdes au fond de la mer cambrienne. Dumont avait autrefois signalé dans la roche du ravin de Mairus des morceaux de quartzite qui indiquaient que la porphyroïde leur était postérieur.

Les porphyroïdes et les amphibolites forment des couches interstratifiées à deux niveaux géologiques considérés comme d'âges différents, dans les diverses interprétations que l'on a faites de l'Ardenne. Dans le bassin de la Meuse, on les observe dans le revinien de Dumont, et aux environs de Rimogne, dans le devillien.

Un intérêt nouveau va s'attacher à la partie si pittoresque de la vallée de la Meuse où se trouvent les por-

phyoïdes et les amphibolites; nul doute que les géologues n'aillent les étudier. Ils pourront également rechercher, dans les couches voisines, des fossiles qui fourniront des données et des arguments plus concluants que ceux que l'on a fait valoir jusqu'à présent pour expliquer théoriquement la disposition que présentent les couches si tourmentées de l'Ardenne.

Les déductions tirées du métamorphisme que Dumont et d'autres ont fait valoir, dans l'hypothèse que les couches de Deville et de Fumay sont de même âge, sont donc complètement modifiées. On ne peut plus faire intervenir les roches plutoniennes de Mairus, etc., qui auraient, d'après cette opinion, modifié les phyllades de Deville en phyllades aimantifères, par un métamorphisme agissant à distance, etc.

En terminant ce rapport, dont la longueur est justifiée par l'importance et la nouveauté du sujet, je suis heureux de me joindre à mes savants confrères dans les éloges bien mérités qu'ils décernent aux auteurs, et je demande également à l'Académie d'adresser des remerciements à MM. de la Vallée-Poussin et Renard, d'imprimer dans les Mémoires in-4° leur beau travail ainsi que les planches et coupes qui l'accompagnent. »

La classe adopte les conclusions de ces trois rapports.

