

29.

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

(Extrait des Bulletins, 3^{me} série, tome XI, n^o 2; 1886.)

NOTICE

SUR

QUELQUES ROCHES DES ILES CEBU

ET

MALANIPA (PHILIPPINES);

PAR

A.-F. RENARD,

Membre correspondant de l'Académie royale de Belgique.

Ces observations lithologiques sur quelques roches des îles Cebu et Malanipa forment une suite à la notice relative aux produits volcaniques de Camiguin. Les échantillons à décrire sont peu nombreux; ils ont été recueillis par M. Buchanan, en 1874, lors d'une exploration assez rapide de Cebu et de Malanipa. Ces roches ne représentent que quelques-uns des types lithologiques qui constituent ces îles. Ce qui m'engage cependant à leur consacrer une courte notice, c'est que ces localités sont assez rarement visitées par les géologues. En outre, l'étude des échantillons rapportés par M. Buchanan permettra d'étendre, avec grande probabilité, aux îles de Cebu et de Malanipa, l'interprétation admise, pour les grandes îles du groupe, relativement à la nature schisto-cristalline du sous-sol de l'archipel et à la présence des roches éruptives de type

ancien (1). Cet examen permet aussi de généraliser un autre ordre de phénomènes, constaté aux îles déjà explorées de cet archipel : je veux parler de l'altération des roches volcaniques sous l'action d'émanations sulfureuses. On sait qu'aux grandes îles des Philippines on n'a pas observé de fumeroles à acide chlorhydrique; tandis que dans cette région essentiellement volcanique les fumerolles sulfureuses jouent un rôle considérable, comme agent de décomposition des roches. On verra qu'à Cebu les masses éruptives ont subi, comme en tant d'autres points de l'archipel, l'action énergique de ces vapeurs sulfureuses.

L'île de Cebu, célèbre par la mort de Magellan, est depuis longtemps connue des naturalistes : c'est presque exclusivement dans les eaux de cette île qu'on draguait autrefois la belle éponge siliceuse *Euplectella Aspergillum*. Cebu a 120 milles de long, sa largeur est comprise entre 10 et 17 milles, sa superficie est de près de 1,200 milles

(1) Depuis que j'ai présenté à l'Académie la notice sur le volcan de Camiguin, dans laquelle, constatant la présence d'inclusions granitiques dans les laves de ce volcan, je concluais à la nature cristalline ancienne du sous-sol de cette île, M. J.-E. Tenison-Woods a fait paraître un résumé de ses recherches sur la géologie de la Malaisie, du sud de la Chine, etc. (Voir *Nature*, 7 janvier 1886, p. 231.) Les conclusions auxquelles il arrive pour la nature du sol des îles de la Malaisie et de l'Archipel des Philippines se rapprochent de tout point des vues exposées par M. J. Roth, dans l'appendice de l'ouvrage de Jagor, et de celles auxquelles m'ont amené les recherches que j'ai faites sur quelques roches des Philippines. Cette vaste région parcourue par M. Tenison-Woods présente une remarquable uniformité de structure géologique: les granites et des masses filoniennes forment les roches inférieures, elles sont recouvertes par des schistes et des ardoises paléozoïques; en quelques points apparaissent des couches de calcaire, probablement carbonifère, enfin des gisements de houille appartenant à différentes formations. On y constate aussi des dépôts marins miocènes et pliocènes.

carrés. Une chaîne de montagnes la traverse du nord au sud; elle possède des couches de lignite assez puissantes et qui sont exploitées (1).

Les roches que je vais décrire ont été recueillies aux environs de la ville de Cebu, où elles affleurent dans le lit d'une rivière. L'une d'elles est noire verdâtre à grains fins; on voit, à l'œil nu, miroiter dans la masse fondamentale de petites lamelles de plagioclase; à la loupe, on distingue des grains de péridot assez rares. Ces minéraux sont enchâssés dans une pâte de teinte foncée; la cassure de la pierre est plane.

La texture microscopique est microporphyrrique; le feldspath et l'augite sont représentés par de grands cristaux ou par des microlithes. Ces derniers appartiennent à une seconde génération; ils sont groupés dans la masse fondamentale. L'olivine s'y observe souvent en individus assez bien développés. Les sections feldspathiques montrent la particularité intéressante d'être souvent maclées suivant la loi de Baveno : deux individus, formés de lamelles albitiques, sont accolés à angle droit et éteignent simultanément. Les lamelles hémitropes suivant la loi de l'albite, qui sillonnent ces plagioclases, donnent des extinctions symétriques à 17° ; on peut donc rapprocher le feldspath du labrador ou de la bytownite. On observe rarement la macle de la péricline; généralement ces plagioclases sont brisés et corrodés sous l'action du magma. Ils n'ont conservé leur fraîcheur que pour certaines parties des sections; d'habitude on les voit recouverts d'un lavis de viridite, qui pénètre d'ailleurs tous les grands éléments de la roche.

(1) Voir pour l'âge des couches de houille ou de lignite des Iles Philippines le travail de M. Tenison-Woods, *loc. cit.*

L'augite se présente d'ordinaire en plages, sans contours réguliers. Plus encore que le feldspath, ce minéral a été corrodé et disloqué : on voit fréquemment l'augite cassée en un grand nombre de fragments qui gisent les uns près des autres, les contours de ce minéral sont toujours émoussés; mais on peut cependant reconstituer, par ces pièces de rapport, la forme primitive octogone des sections perpendiculaires à l'axe vertical. Les clivages et les propriétés optiques ne laissent pas de doute quant à la détermination de cette espèce; elle est quelquefois maclée suivant la loi ordinaire. Son dichroscopisme est très faible; c'est à peine si l'on entrevoit une différence d'absorption pour les rayons qui vibrent parallèlement à *a* ou à *c*, l'un et l'autre sont verts. La substance verdâtre, qu'on constate en filonnets dans les feldspaths, envahit à son tour les sections augitiques; celles-ci sont entourées d'une zone de petits pyroxènes microlithiques semblables à ceux qu'on découvre dans la masse fondamentale.

Le périclase est entièrement altéré; on ne découvre que des pseudomorphoses complètes de ce minéral par la serpentine. Cette substance moule exactement les cristaux primitifs; elle polarise dans les tons bleus; cette teinte homogène n'est pas celle qu'on constate d'ordinaire pour ce produit secondaire du périclase. Les sections d'olivine sont traversées par des files de granules noirs opaques alignés parallèlement aux clivages. Ces lignes noires, plus ou moins pointillées, dessinent dans la section des carrés à angles émoussés. Dans les solutions de continuité, répondant quelquefois aux clivages du minéral primitif, la calcite a cristallisé; elle s'y avance en filonnets assez épais, d'où se détachent de fines ramifications pénétrant latéralement dans la matière serpentineuse. Signalons aussi

la présence de la calcite en petites plages dans la masse fondamentale. On observe la magnétite en sections assez grandes, mais dans ce cas elle n'est jamais terminée par des contours cristallographiques; elle montre des traces de corrosion, comme presque tous les minéraux de cette roche.

La masse fondamentale, où s'observe une texture fluïdale nettement indiquée, est constituée des mêmes minéraux, sauf l'olivine, que ceux qui viennent d'être décrits; le feldspath et l'augite y affectent la forme microlithique. La viridite pénètre tous les interstices entre les microlithes de la pâte.

L'examen d'une autre roche de la même localité montre une composition et une texture identiques à celles qu'on vient de décrire. Il est un détail à noter, c'est que l'épidote se retrouve ici en grains jaunâtres enclavés dans les feldspaths. Ce minéral joue un rôle tout à fait accessoire; mais sa présence n'est pas sans une certaine signification pour la détermination de l'âge des roches en question.

A première vue, on serait tenté de les rapprocher des basaltes; elles en ont en effet la structure et la composition; mais si l'on tient compte du mode de décomposition, de la présence de l'épidote, on est plutôt porté à les ranger avec les roches anciennes de la série ante-tertiaire: les mélaphyres ou les diabases péridotiques. On sait d'ailleurs, comme je l'ai fait ressortir dans ma notice sur le volcan de Camiguin, que ces masses volcaniques anciennes sont représentées dans les terrains de l'archipel des Philippines. Il n'y a donc rien d'étonnant à rencontrer dans ces îles des roches de la famille des diabases; mais je dois ajouter que cette détermination comme roche ancienne ne peut être établie avec certitude aussi longtemps que

nous ne possédons pas de données sur ses rapports stratigraphiques.

Décrivons maintenant les échantillons altérés et les produits secondaires formés sous l'action des fumerolles. L'une de ces roches décomposées est formée d'une masse gris blanchâtre argileuse, à reflet verdâtre; elle est presque friable et se laisse entamer par l'ongle. A l'œil nu on n'y distingue que des petits cristaux de pyrite brillants et quelquefois des grains de feldspath laiteux; la roche est recouverte en certains points d'enduits de limonite; elle dégage une forte odeur argileuse. L'examen microscopique montre que l'altération a surtout porté sur la masse fondamentale et sur le bisilicate, qui devait autrefois entrer dans la composition. Ce minéral a entièrement disparu pour donner naissance à de la chlorite qui envahit tous les éléments. Quelquefois le feldspath est transformé en saussurite, dont on découvre les granules et les aiguilles caractéristiques dans les sections plagiosélastiques. Dans certains cas, le plagioclase est encore assez frais pour montrer les lamelles hémitropes suivant la loi de l'albite. On peut même retracer les contours primitifs de cet élément : une section parallèle à M nous a permis de constater les traces des faces P.y.T. Cette section nous montrait en même temps le clivage suivant P et ceux du prisme, moins marqués que le premier. On était donc, dans ce cas, en mesure d'évaluer avec assez d'exactitude l'angle d'extinction. La moyenne des observations donne pour ce plagioclase une extinction positive à 20°. Le feldspath en question serait donc à rapprocher du mélange oligoclase-albite. En admettant, comme il est probable, que le bisilicate était autrefois représenté par la hornblende, on pourrait ranger la roche avec les diorites riches en feldspath. On sait que

dans les roches de ce type, la présence de l'oligoclase est un fait souvent constaté; on a même observé de l'albite dans les diorites. L'épidote, dont on découvre parfois quelques grains, vient à son tour appuyer cette détermination (1). Signalons, enfin, comme minéral secondaire très fréquent, la pyrite dont on observe de nombreuses sections dans les lames minces.

Nous rattachons la décomposition de cette roche surtout à l'action des fumerolles; c'est aussi l'interprétation que l'on doit donner pour expliquer la présence à Cebu du gypse associé à la pyrite. Les échantillons de ces minéraux, qu'on a recueillis dans cette île, montrent une masse de gypse blanchâtre, compacte, quelquefois laminaire, et revêtue d'un enduit cristallin pyriteux; quelques-uns des cristaux de pyrite portent les faces du cube ou celles du dodécaèdre pentagonal. Au microscope, on voit que la masse de gypse est un agrégat de lamelles cristallines enchevêtrées, qui se colorent vivement en lumière polarisée. Quelques-unes des sections montrent des clivages à angle droit et doivent peut-être se rapporter à l'anhydrite. On observe aussi dans les lames minces des sections hexagonales incolores, à un axe optique et présentant tous les caractères du quartz. Ces petits cristaux de quartz, qu'on retrouve ailleurs assez fréquemment associés au gypse, sont microscopiques, parfaitement limpides et renferment des inclusions liquides.

(1) Nous devons toutefois faire remarquer que l'épidote se retrouve dans les roches éruptives récentes; par exemple dans des andésites amphiboliques. (Cfr. Rorn, *Geol.*, p. 351) Mais il n'en est pas moins vrai que ce minéral est relativement rare dans les masses cristallines de ce type, tandis qu'il abonde dans les roches plagioclastiques amphiboliques de la série ancienne.

Nous avons attribué aux fumerolles l'altération de ces roches et la formation des produits secondaires dont il vient d'être question. Ces effets des émanations volcaniques sont un fait général pour toutes les régions volcaniques; aux Philippines ils se présentent sur une grande échelle. Toutefois, comme on l'a dit en commençant cette notice, on n'y observe pas d'émanations d'acide chlorhydrique; les fumerolles à acide sulfurique y sont au contraire très fréquentes. Elles permettent d'expliquer parfaitement les produits d'altération que nous venons de signaler à Cebu. Les fumerolles à acide sulfurique agissant sur les roches silicatées éruptives doivent produire du gypse, de l'alun, de l'alunogène, du bianchetto et, suivant l'intensité ou la durée de leur action, elles éliminent entièrement l'alumine ou la transforment en sulfates. Les dépôts de gypse s'expliquent ici par la décomposition des minéraux à base de calcium : la hornblende, l'augite et le feldspath, dont nous avons indiqué la présence dans les roches de l'île. La formation de la pyrite s'interprète de la même manière, par l'altération des minéraux ferrifères, constituant les roches cristallines. Des phénomènes analogues sont fréquents en bien des points de l'archipel des Philippines; je me borne à rappeler que M. Semper les a observés à la source sulfureuse près de Maquilins, et M. Roth cite une foule de localités où le Dr Jagor a constaté des faits identiquement semblables à ceux que nous montrent les roches altérées de Cebu.

La petite île de Malanipa, où les explorateurs du *Challenger* recueillirent quelques roches que je vais décrire, appartient comme Cebu à l'archipel des Philippines. Elle est située près de Samboangan par N. 66°0., son altitude

au-dessus du niveau de la mer est de 360 pieds (1). Les échantillons que j'ai examinés sont des roches serpentineuses, dérivées de la décomposition de péridotites. Ces péridotites sont à rapporter, avec beaucoup de probabilité, aux roches cristallines anciennes.

Un fragment de serpentine est traversé par des veines de chrysotile; la roche, à surface noire, est tachetée de vert et luisante. Des points foncés de 3 à 4 millimètres, à reflet métalloïde, rappelant la bastite, se détachent de la masse fondamentale. L'examen microscopique montre que cette serpentine est un produit d'altération d'une péridotite à pyroxène rhombique et de texture granitoïde. On retrouve rarement des plages où les caractères du péridot sont intacts; presque toujours ce minéral est envahi par une matière serpentineuse jaune pâle ou presque incolore. L'altération paraît avoir mieux respecté l'enstatite; on en observe quelques sections fibreuses, dont les propriétés optiques, quoique déjà troublées, indiquent un pyroxène rhombique non dichroscopique.

Dans un autre échantillon, la serpentine se montre revêtue d'une couche de calcédoine. La matière serpentineuse, jaune verdâtre, est bréchiforme; tous ces petits fragments sont cimentés par des filaments calcédonieux.

Au microscope, on voit les petites esquilles de serpentine à contours anguleux présentant les caractères habituels de cette substance; on n'aperçoit plus de traces du minéral primitif. La calcédoine se montre sous la forme d'agrégats fibro-radiés, offrant la croix noire des sphérolithes; dans d'autres cas elle est fibreuse et composée d'aiguilles d'une extrême ténuité. La présence de ces veines calcédonieuses,

(1) *Narrative of the Cruise of H. M. S. Challenger*, II vol. p. 605.

souvent associées à la serpentine, s'explique par la silice qui peut s'isoler à la suite de la transformation des silicates qui se serpentinisent.

Les silicates magnésiens n'ont pas seulement donné naissance, par leur décomposition, à la formation de matières serpentineuses; on trouve à Malanipa un minéral d'une remarquable pureté qui doit son origine à des faits du même ordre. Les fragments en question sont d'une couleur blanche, à grain serré, se laissant assez difficilement rayer par l'acier, à cassure subconchoïdale; leur surface est recouverte de mamelons irréguliers indiquant le concrétionnement de la substance. L'analyse chimique montre que ces échantillons sont presque exclusivement formés de carbonate de magnésie; ils offrent un type, remarquable pour la pureté, de l'espèce minérale magnésite. On sait que ce minéral est fréquemment associé aux roches à silicates magnésiens altérés. Au microscope, les lames minces de cette magnésite montrent qu'elle est formée d'un agrégat de grains cristallins, très petits, se fondant les uns dans les autres; ils ne sont pas terminés par des contours réguliers. Cette masse grisâtre est sillonnée par des fissures microscopiques, le long desquelles les grains de magnésite sont un peu plus grands et à contours mieux marqués; on voit alors qu'ils sont légèrement irisés comme les grains de calcite des calcaires. Un enduit serpentineux brun, jaunâtre, fibreux tapisse ces fissures.

Enfin, un des échantillons de Malanipa est du tuff calcaire, semblable à ceux qu'on trouve dans un grand nombre d'îles, et que j'ai décrit, en particulier, pour celle de Fernando Norohna. Ce tuff est légèrement jaunâtre; à l'œil nu on distingue, parmi ses éléments constitutifs, des grains noir verdâtre roulés qui sont de la serpentine. Au

microscope, on voit que cette roche est surtout formée de fragments d'organismes à coquilles calcaires, dont les vides sont quelquefois tapissés de calcite fibro-rayonnée formée en place. Sur le bord des sections de calcaire organique, on voit briller des petits cristaux de calcite, à forme vague et qui se sont à leur tour formés en place.

