

ACADEMIE ROYALE DE BELGIQUE.

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

NOTICE

SUR

LES ROCHEΣ DU VOLCAN DE TERNATE;

Par A.-F. RENARD.

Membre correspondant de l'Académie royale.

L'activité volcanique se déploie aux Moluques avec non moins de grandeur et d'énergie qu'aux îles Philippines. Le magnifique coup d'œil qui se présente à l'entrée du détroit des Moluques est bien fait pour montrer le rôle considérable que les matières éruptives ont joué dans l'édification de cet archipel. Les voyageurs du *Challenger* qui, en 1874, explorèrent ces îles furent vivement frappés de ce spectacle; en s'engageant dans le détroit, ils découvraient devant eux, du seul côté de l'est, dix cônes volcaniques dont plusieurs étaient dans la période d'éruption (1).

(1) Parmi les volcans des Moluques signalons, outre celui de Ternate, le petit cône de Hieri. Cette île, située au nord du groupe, est surmontée d'un pic volcanique d'environ 2,200 pieds de hauteur, il est circulaire et son diamètre, à la base, atteint trois quarts de mille anglais. L'île de Tidore a le cône le plus parfait et le plus élevé. (Voir dans *Narrative of the Cruise of H. M. S. Challenger*, la fig. 199, p. 598, représentant ce volcan.) Sa hauteur est de 5,900 pieds. Il est situé par latitude 0°38'N, longitude 127°23'E. Le volcan de Mareh atteint 700 à 800 pieds de hauteur, il est formé de deux pic. Le cône volcanique de Metir est situé par latitude 0°28'N, longitude 127°25' et son sommet est à 2,800 pieds. L'île de Mitara est à son tour surmontée d'un petit cône dont la forme est d'une remarquable régularité. (Voir pour l'histoire naturelle et les détails géographiques de ces îles le *Narrative of the Cruise of H. M. S. Challenger*, p. 595, Moseley, et *Notes of a Naturalist on board of H. M. S. Challenger*, p. 392.)

Le volcan de l'île Ternate, alors en activité, et l'un des principaux du groupe, a été l'objet d'une description détaillée par M. Moseley, qui en fit l'ascension, en octobre 1874, avec M. Balfour, lieutenant de la marine anglaise. Ce sont les roches recueillies au sommet du volcan par ces intrépides explorateurs que j'étudierai dans cette notice.

L'île de Ternate tout entière, peut-on dire, n'est qu'une grandiose montagne volcanique, qui s'élève du fond de la mer et dont le sommet, d'après les observations du *Challenger*, atteint 5,600 pieds; il est situé sous l'équateur, par latitude 0°43'30''N, longitude 127°19'E. Ternate est séparée de l'île volcanique de Tidore par un petit détroit. Il est rare que l'on tente l'ascension du volcan de Ternate, dont les cratères n'étaient guère connus avant l'expédition de M. Moseley. Je résume brièvement les observations de ce savant.

Ce volcan est formé de trois cônes superposés; le plus élevé s'emboîte dans le cratère du second, et celui-ci se dresse dans l'ancien cratère qui couronne le grand cône base de la montagne. C'est au sommet du cône récent que se trouve le cratère actuel.

Après avoir traversé les champs cultivés et les forêts qui s'étalent sur le versant de la montagne, on atteint à 4,800 pieds le cratère ancien; sa profondeur est de 100 pieds environ. Dans ce cratère inférieur s'élève un cône surbaissé dont le sommet est à 50 pieds. Quand on a franchi ce rebord, on redescend dans un second cratère, au centre duquel se dresse le cône récent d'éruption. Ce cratère, que je désignerai du nom de cratère intermédiaire, est encombré de masses de lave éjectées par l'orifice qui couronne le cône supérieur. Cette coulée est formée de matières laviques rougeâtres fendillées dans tous les

sens par retrait. Le cône terminal, implanté dans le cratère intermédiaire, est dégarni de toute végétation, sa hauteur de la base au sommet s'élève à 350 pieds. La pente assez escarpée est de 30°. Arrivé à la partie supérieure de ce cône, on descend, par une même pente d'environ 30°, au cratère supérieur. Ce dernier cône n'est pas formé de cendres volcaniques, mais de masses de laves basaltiques. Toutes celles qui s'étalent à la surface apparaissent très fraîches, comme si elles venaient d'être projetées. M. Moseley et son compagnon tentèrent en vain d'explorer ce dernier cratère; ils ne purent y descendre qu'à une profondeur de 60 pieds. Les vapeurs qui le voilaient, les exhalaisons acides suffocantes et les difficultés de la marche forcèrent à rebrousser chemin. Ils constatèrent des dépôts de soufre dans les crevasses aux abords du cratère, et observèrent partout l'altération profonde des roches sous l'action des vapeurs exhalées par le volcan. C'est au sommet de ce dernier cône que furent recueillies les roches dont je vais donner l'analyse lithologique.

Les roches du volcan de Ternate appartiennent aux andésites augitiques; dans certains cas, la présence du péridot fait ranger ces produits volcaniques parmi les basaltes. Nous allons examiner d'abord les caractères des laves andésitiques.

Les échantillons les plus caractéristiques sont légèrement scoriacés, de teinte foncée; la masse fondamentale est noire et luisante. On n'y distingue à l'œil nu ou à la loupe que des petits points vitreux blanchâtres, qui sont des cristaux de plagioclase. On constate, au microscope, que la roche est vacuolaire; la pâte est formée d'une quantité notable de matière vitreuse. En certains points, cette base est dévitrifiée par les globulites; de nombreux microlithes

de plagioclase ont cristallisé dans le verre brunâtre des laves de Ternate.

Les grands plagioclases sont zonaires et criblés d'inclusions vitreuses ; ils montrent à la fois les macles de l'albite et de la péricline. Pour les sections où les lamelles albitiques et celles de la péricline apparaissent à la fois très nettement marquées, sections sensiblement parallèles à k , on constate sur les lamelles albitiques des extinctions symétriques de 20° à 16° . Ces valeurs indiquent que nous avons affaire à un mélange plagioclastique qui se rapproche du labrador.

Presque toutes les sections d'augite sont maclées polysynthétiquement ; ces lamelles, rappelant dans certains cas celles des plagioclases, sont quelquefois extrêmement déliées, fortement serrées les unes contre les autres ; elles donnent à ce minéral, pour certaines plages, un aspect fibreux ; souvent c'est à la partie centrale de la plage augitique que ces lamelles sont le plus nombreuses. On remarque quelquefois des lamelles maclées qui tendent à former à l'intérieur de la section deux triangles opposés au sommet, imitant ainsi la structure en clepsydre bien connue pour cette espèce. Un cristal d'augite assez allongé, taillé à peu près parallèlement à $\infty P \infty$, montre ces lamelles d'abord resserrées en faisceau au centre et s'épanouissant, par addition de nouveaux individus maclés, à mesure qu'elles s'avancent vers les deux petits côtés de la section. Elles dessinent ainsi une forme étranglée au milieu et qui présente assez d'analogie avec le mode de structure que nous venons de rappeler.

On constate pour le dichroscopisme : *c*, *b*, verdâtre ou jaunâtre. Ce pyroxène est à grandes extinctions, les lamelles hémitropes intercalées dans l'individu principal

éteignent à 50° et celui-ci à 44°. Les clivages sont peu marqués : cela tient incontestablement à ce que les lames minces taillées dans cette roche assez scoriacée n'ont pas la minceur qu'on obtient d'habitude lorsqu'on polit des roches plus compactes. Cette forte épaisseur de la plaque mince se traduit en particulier par les teintes très vives de polarisation chromatique que donnent les feldspaths. Signalons, enfin, la magnétite comme élément essentiel de cette andésite ; ce minéral ne présente aucune particularité à noter.

D'autres échantillons, qu'on doit aussi rapporter au type andésitique, possèdent des caractères macroscopiques qui sont à peu près les mêmes que ceux de la roche qu'on vient de décrire, sauf que la masse fondamentale est plus noire, plus irisée et moins vacuolaire ; ils se distinguent, au microscope, par quelques détails sur lesquels nous croyons pouvoir insister.

La figure I représente une section plagioclastique, où l'on observe d'abord les lamelles hémitropes suivant la loi de l'albite : ces lamelles, intercalées les unes dans les autres, appartiennent à deux individus principaux qui se compénètrent mutuellement et prennent, chacun à leur tour, un plus grand développement dans les différentes plages de la section. Ces deux individus albitiques, qui tantôt forment le fond et tantôt les lamelles, sont maclés de la manière suivante :

I + II macle de l'albite.

I + I' macle de la péricline.

II + II' macle de la péricline.

III + (I + II) maele de Carlsbad.

On remarque pour les deux individus le clivage parallèle

à la face P; il se montre dans la figure par des traits sensiblement perpendiculaires aux lamelles albitiques. L'extinction se fait à 35° ou 34° de la trace de M. Les lamelles polysynthétiques de la péricline (I', II'), éteignant à 27°, font entre elles un angle qui répond exactement à la trace de PP', nettement indiquée au bas de la figure. Le troisième individu (III), accolé suivant le plan M au groupe précédent, doit être considéré comme formant avec (I+II) une macle de Carlsbad; en effet, nous constatons que, sur cet individu de droite, l'extinction devient asymétrique; il éteint à 20°. Ce feldspath doit se rapprocher du labrador.

Les sections augitiques de cette roche montrent un dichroscopisme intense rappelant même pour les teintes ce qu'on observe à l'hypersthène. On a :

$$a \text{ et } b > c \\ \text{jaune-rougeâtre} \quad \text{verdâtre.}$$

La forme de l'augite n'est pas non plus celle qu'on constate d'ordinaire dans les andésites; ses sections sont terminées par un toit obtus, à peu près comme on le voit à la bronzite. Toutefois, la valeur des extinctions sur $\infty P \infty$ ne laisse pas de doute, relativement à la détermination du pyroxène en question comme monoclinique; ce minéral est quelquefois maclé.

La roche que nous décrivons possède les caractères généraux des andésites augitiques; on y constate cependant de petites sections hexagonales ou rhombiques de péridot. La masse fondamentale est composée d'une base renfermant un grand nombre de microlithes feldspathiques qui apparaissent comme des bélonites. La magnétite est très fréquente dans la masse fondamentale et comme inclusion dans les minéraux.

Un dernier spécimen d'andésite pyroxénique nous a montré des sections feldspathiques zonaires taillées parallèlement à M et sur lesquelles nous avons pu exactement mesurer les extinctions; elles indiquent dans ce cas-ci que le plagioclase est constitué au centre par du labrador (extinction — 23°), sur les bords par la bytownite (extinction — 29°). Cette roche est altérée à la surface et recouverte d'un enduit blanchâtre, sur lequel nous aurons à revenir. La teneur en silice des parties non décomposées est de 55 %.

On doit rapporter aux basaltes un échantillon qui présente les mêmes phénomènes d'altération en matière blanchâtre qu'on vient d'indiquer; il est décomposé sous l'action des fumerolles, au point qu'on n'y distingue plus que le feldspath et quelques grains assez rares de périclase. Le microscope montre que cette roche renferme un certain nombre de sections d'olivine assez grandes à contours nets avec le pointement de l'espèce et les clivages suivant $\infty P\circ\circ$ et OP; les augites ont une teinte rougeâtre plus fréquente pour ce minéral dans les basaltes que dans les andésites augitiques, où elle est ordinairement verte. L'augite est en grandes sections microporphyratiques, on la retrouve en microlithes dans la masse fondamentale; souvent ces petits prismes forment une zone autour de leurs congénères de plus grande dimension. Les feldspaths plagioclases sont maclés suivant la loi de l'albite et quelquefois suivant la loi de la péricline. Les sections qui montrent ces deux systèmes de lamelles avec le plus de netteté et qui sont donc sensiblement parallèles à k, ont permis d'évaluer les extinctions de 30° à 35° à partir de la trace de M, ce qui range ce feldspath près du labrador. La masse fondamentale est celle des basaltes feldspathiques ordinaires.

L'altération, sous l'influence des sumerolles, a complètement envahi l'échantillon que nous allons décrire; au point qu'on le prendrait, à première vue, pour un fragment de ponce, n'étaient sa densité et sa structure; la roche est plutôt concrétionnée que scoriacée. La décomposition se montre au microscope par les caractères suivants. La masse fondamentale est composée presque entièrement d'un agrégat quartzeux; dans cette pâte on ne distingue pas de cristaux à contours nets, mais des grains de plagioclase et d'augite. Les sections assez grandes de ces deux minéraux sont traversées en tous les sens par des cassures; l'augite apparaît comme morcelée. On observe quelquefois des restes de cristaux d'olivine. Cette roche est parsemée de petites plages brunâtres d'une matière, qu'on retrouvé aussi cristallisée en petits prismes, dont l'aspect général et le mode de groupement rappellent jusqu'à un certain point la sagenite. Mais ces cristaux sont extrêmement petits, ils sont enchaînés entre les éléments de la roche et trop opaques pour permettre de se prononcer d'une manière positive sur la nature du minéral.

