

NOTICE  
SUR  
LES ROCHES DE L'ÎLE DE L'ASCENSION ;

PAR  
A. F. RENARD,  
Conservateur au Musée.

---

Darwin a consacré, dans son livre sur les îles volcaniques, une description très détaillée aux roches de l'île de l'Ascension (1). Depuis plus de quarante ans que cet ouvrage a paru, on n'a pas, à notre connaissance, publié de travail spécial sur la pétrographie de cette île (2). Nous pouvons aujourd'hui, dans une certaine mesure, combler cette lacune, grâce aux matériaux recueillis à l'Ascension par les savants de l'expédition du *Challenger* et par le Dr Maclean de la marine anglaise. M. Maclean, après avoir été attaché au service médical de cette croisière, séjourna pendant quelque temps à l'Ascension ; il y réunit les échantillons des roches principales, les mit à notre disposition et nous fournit divers renseignements locaux dont il sera fait usage dans cette notice. Nous avons groupé nos descriptions en suivant d'assez près l'ordre adopté dans les *Geological Observations* et nous avons résumé bon nombre des détails locaux donnés par Darwin. Il n'est pas inutile de rappeler ici qu'il écrivait à une époque où les connaissances sur les roches cristallines en étaient à leur début ; cependant les grandes lignes de la description du naturaliste anglais restent vraies. Il est juste d'ajouter qu'il avait été précédé à l'Ascension par Lesson et qu'on trouve déjà chez ce savant des indications assez précises sur la nature des roches de cette île.

(1) DARWIN, *Geological Observations on volcanic Islands*, 1844, 1<sup>re</sup> éd., pp. 34-72.

(2) Murdoch a donné une analyse de l'obsidienne bien connue de l'Ascension (voir *Ph. Mag.*, 1844, p. 495). — Vom Rath a fait connaître les cristaux d'oligiste de cette île et leur association avec la magnoferrite (*Z. d. d. g. G.*, t. XXV, p. 108, 1873). Ehrenberg a indiqué la vraie nature de certaines couches siliceuses du « Crater of an old volcano » (voir p. 46 de cette notice).

Indiquons d'abord la position géographique et l'aspect de l'Ascension. Cette île est située dans l'Océan Atlantique du Sud par lat. 8° S., long. 14° O.; d'après les observations du *Challenger*, le pic central est par lat. 7°56'58" S., long. 14°20' O. La forme de l'île est celle d'un triangle irrégulier dont chacun des côtés a environ 6 milles, sa longueur est de 7 1/2 milles sur 6 milles de large. Sa surface très irrégulière présente du large un aspect stérile et des plus tristes. On ne découvre que des rochers noirs et brûlés, que ne revêt pas le moindre vestige de terre. Son pic le plus élevé, situé dans l'E. de l'île, fait partie du groupe nommé Green Mountain, il a une élévation de 2,870 pieds au-dessus du niveau de la mer. Du sommet de ce pic on peut voir une quarantaine de pitons répandus dans toutes les directions (1). Cette île est entièrement de nature volcanique et, en l'absence de preuves contraires, Darwin

(1) L'aspect de ces collines de l'île de l'Ascension est représenté dans le *Narrative of the Cruise of H. M. S. Challenger*, figure 331, page 927. Lesson, dans la description qu'il donne de l'Ascension (*Voyage de la Coquille*, p. 490), admet que l'île n'est formée que d'un seul volcan dont les éruptions ont donné naissance aux Montagnes vertes. « Toutes les autres éminences qui s'élèvent au nord et sur le plateau de l'île sans ordre régulier, ou comme des cônes solitaires, ou groupés, sont des bouches volcaniques plus récentes, dont les cratères, exactement dessinés pour la plupart, sont dirigés vers le volcan principal ou *Green Hill*, du côté du vent régnant, en affectant une profonde déclivité dans ce sens. Ces bouches ignivomes sont très régulièrement caractérisées dans les montagnes secondaires de l'Ascension, mais moins dans celles de *Cross Hill*, *Red Hill*, *Zebra Hill*, etc.; la plupart présentent des cratères dans un état d'intégrité parfait. *Green Hill* tire son nom de la verdure que produisent sur la cime des plantes qui végètent avec vigueur. Cette verdure cesse au tiers inférieur de la montagne où les roches se dénudent et se tassent diversement suivant les brisures qu'elles ont éprouvées. Toutes les autres montagnes sont entièrement nues, recouvertes de grosses scories ferrugineuses dont la teinte rouge est des plus vives. La surface de l'île est composée d'un détritit de trapp et de trachyte broyés, disposés çà et là par emplacements unis mais peu étendus, bordés de toutes parts par des tas de fragments de laves noires, nommées *claspers* par les Anglais... Les rivages sont aussi composés de laves noires, trachytiques et poreuses, leur surface est aréolée... Des rochers taillés en pieux, en aiguille, les surmontent. Ailleurs, à la pointe ouest de Sandy Bay, ces écueils sont en basalte noir ou recouverts d'une couche mince et d'un gris blanc d'obsidienne, imitant un vernis. » Lesson signale en outre des dépôts calcaires sur la côte. Nous avons cité ce passage du naturaliste de la *Coquille* parce que c'est, croyons-nous, le premier travail où la géologie de l'île soit esquissée. Ces quelques lignes renferment les points essentiels de sa description, nous reviendrons plus loin sur d'autres détails signalés par Lesson. Nous renvoyons pour l'histoire de l'Ascension, pour sa faune et sa flore, à l'ouvrage de Sir Wyville Thomson : *The Atlantic*, t. II, p. 262, etc.; à Moseley, *A naturalist on board of H. M. S. Challenger*, p. 561, et au *Narrative of the Cruise of H. M. S. Challenger*, p. 927.

la considérait comme d'origine subaérienne. Comme la plupart des îles volcaniques qui sont sous les vents dominants, l'Ascension présente, à la côte exposée, des falaises abruptes où l'abordage est très dangereux; la côte O. est moins escarpée, c'est là qu'est établie la résidence anglaise. L'influence de ces vents dominants se traduit non seulement sur les côtes, mais les cendres et les lapilli ont été portés du centre d'action dans la direction ouest; ils ont même été entraînés jusqu'en mer, où cette accumulation de produits volcaniques incohérents forme un fond qui se prête bien à l'ancrage.

On n'observe nulle part des traces indiquant que l'île est encore aujourd'hui dans une phase d'activité volcanique; mais les cônes de tuf sont si peu altérés, leurs contours sont si vifs, leurs couleurs brune et rouge sont si fraîches qu'on éprouve l'impression irrésistible que l'île a été formée tout récemment par une accumulation de cendres et de scories, et que le feu couve encore sous ces couches. La roche fondamentale se montre partout couleur gris pâle, elle appartient à la série trachytique. Ces masses de trachyte sont surtout bien représentées dans la partie S.-E. Presque toute la zone externe de l'île est recouverte par des courants de lave scoriacée noire de nature basaltique. Ces nappes sont dominées, en certains points, par des collines ou des rochers isolés de trachyte. Du point où le *Challenger* jeta l'ancre on n'apercevait pas de trace de végétation, sauf une légère teinte verdâtre qui décelait quelques plantes près du sommet de Green Mountain, à 6 milles environ de la côte; on ne découvrirait partout que des laves, des cendres noires et grises, des pics et des cônes volcaniques.

Je renvoie pour les détails géographiques à la carte de Campbell (1); c'est celle qui est placée en tête de l'ouvrage de Darwin, elle suffit pour les descriptions que donne cet auteur, mais elle n'offre pas une représentation exacte et complète de l'île. Elle est remplacée avantageusement aujourd'hui par celle de Bedford publiée en 1838 par l'*Hydrographic Office* (2): une réduction de cette carte a été intercalée parmi celles du *Narrative of the Cruise*. La carte de Bedford indique d'une manière assez nette les limites des roches scoriacées; on les voit s'étaler sur presque toutes les côtes nord et sud, elles s'inclinent vers la mer, sont coupées par des lits de cours d'eau. A l'est et à l'ouest les nappes de lave

(1) *A plan of the Island Ascension*, by Lieut. Rob. Campbell, 1819 (voir *Geolog. Obs.*, où cette carte sert de frontispice).

(2) *Island of Ascension surveyed by C. A. Bedford of H. M. S. Raven*, 1838.

scoriacée sont moins représentées; elles n'y apparaissent que sporadiquement ou formant une zone le long du littoral. Au nord de l'île, elles s'étalent de nouveau largement et poussent des ramifications qui entourent les collines isolées de East Crater, Sister's Peak (1,459 pieds) et Bear's Back. Dans la zone centrale de l'île, partie la plus accidentée, ces laves paraissent plus rares; c'est, à proprement parler, la région des roches de la famille du trachyte. Dans cette partie centrale, un peu à l'est, se trouve Green Mountain, massif le plus important de l'Ascension dont nous avons déjà parlé. Il comprend, outre le pic dont il a été question tout à l'heure, plusieurs monticules assez élevés. L'éminence de Weather Post Hill (1,965 pieds) est située à l'est; un peu plus au sud se trouve une assez vaste dépression elliptique allongée qui porte le nom de Cricket Valley. On peut encore rattacher au massif de Green Mountain la colline de Booby (1) (1,790 pieds), au sud de la vallée qui borde les éminences centrales de Green Mountain. Dans la même zone centrale, un peu plus vers l'ouest, est le Riding School Crater, plus à l'ouest encore est la colline de Red Hill. Cross Hill est situé près de la petite ville de Georgetown. Nous venons d'énumérer et d'indiquer la position des collines principales dont il sera question dans cette notice.

(1) Le Dr Maclean a indiqué, par une correction manuscrite, sur l'exemplaire de la carte de Bedford dont je me suis servi, que le nom de Booby doit être substitué à celui de Red Hill. Ce dernier nom doit être appliqué, comme je le fais dans le texte, à la colline à l'ouest de Riding School Crater. Les roches décrites dans cette notice comme venant de Red Hill ont été recueillies par le Dr Maclean; elles proviennent donc de l'éminence à l'ouest de Riding School Crater.

## TRACHYTES AUGITIQUES.

Nous avons dit tout à l'heure que les trachytes forment la masse fondamentale de l'île, nous commencerons la description des roches par celles du type trachytique. Donnons, d'après Darwin (1), les caractères macroscopiques de ces roches.

Elles occupent les parties les plus élevées et centrales de l'île; on les trouve aussi dans la région S.-E. Ce trachyte est d'ordinaire de couleur brunâtre pâle, tacheté de points noirs; il renferme des cristaux ployés et cassés de feldspath vitreux, des grains de fer oligiste et des particules microscopiques noires, que Darwin rapporte avec doute à la hornblende. Le plus grand nombre des éminences est formé par une roche blanche et friable (2). L'obsidienne, le *hornstone* et plusieurs autres roches feldspathiques zonaires sont associés au trachyte. Celui-ci n'est jamais stratifié, jamais non plus on ne découvre aux éminences des orifices cratériformes. Ce terrain trachytique doit avoir été fortement disloqué; les fissures sont encore béantes ou remplies partiellement de fragments isolés. L'espace occupé par ces masses trachytiques est limité par une ligne qui entoure Green Mountain et rejoint les collines de « Weather Post Signal » et le « Crater of an old volcano ». Dans la région ainsi circonscrite, le trachyte domine; il est traversé par quelques coulées basaltiques; ainsi, près du sommet de Green Mountain, on voit une nappe de basalte vésiculaire renfermant des cristaux de feldspath vitreux, à contours arrondis.

La roche tendre de couleur blanche dont on a parlé plus haut ressemble beaucoup, lorsqu'on la voit en masse, à un tuf sédimentaire. Darwin a longtemps hésité, comme bien d'autres géologues l'ont fait dans des cas analogues, avant de rejeter cette interprétation. Il observa à deux reprises différentes que cette roche blanchâtre terreuse formait des collines isolées; en un autre point elle était associée à un trachyte colonnaire et zonal, mais il ne

(1) DARWIN, *Geol. Observ.*, pp. 42-44. — Dans les résumés des passages de Darwin nous avons conservé autant que possible la nomenclature minéralogique ou pétrographique et l'interprétation des faits données par l'auteur. On aurait pu, dans certains cas, les modifier; mais on s'exposait alors à des changements plus ou moins arbitraires; car on n'avait pas, pour les justifier, les échantillons dont Darwin s'est servi dans ses descriptions.

(2) Il se peut que, dans certains cas, la roche désignée par Darwin comme tuf trachytique blanchâtre soit de la terre siliceuse, comme on le dira en parlant des couches blanchâtres de Riding School.



put suivre le contact. La roche blanche dont il s'agit renferme de nombreux cristaux de feldspath vitreux et des points microscopiques noirs; comme le trachyte qui l'environne, elle est tachetée de plages foncées. En examinant la masse fondamentale à la loupe, Darwin constata qu'elle est terreuse; quelquefois cependant elle possède une structure cristalline. A l'éminence désignée sous le nom de « Crater of an old volcano », elle passe à une variété vert grisâtre, qui diffère seulement par la couleur et par plus de compacité. On observe en ce point comme une transition insensible entre les deux roches. Une autre variété est constituée par de nombreux fragments de la roche verdâtre; ces fragments sont arrondis ou anguleux et enchâssés dans la masse blanchâtre. Ces deux variétés de trachyte sont traversées par de nombreuses veines d'allure irrégulière; elles ne ressemblent pas du tout à des dykes injectés et Darwin avoue n'avoir jamais observé de filons semblables. Les deux variétés trachytiques renferment quelques fragments isolés, de dimensions variables, d'une roche scoriacée de teinte foncée dont les vacuoles sont remplies par la masse blanche; ce trachyte enclave aussi de grands blocs de porphyre cellulaire de teinte foncée, renfermant de nombreux cristaux de feldspath blanchâtre opaque et des cristaux d'oxyde de fer altéré. Les pores sont tapissés de cristaux capillaires. Ces fragments font saillie sur la masse décomposée dans laquelle ils sont enchâssés, et ressemblent parfaitement aux blocs qu'on trouve dans les roches sédimentaires. Mais, ajoute Darwin, on connaît bien des cas où des parties de roches celluleuses sont renfermées dans des trachytes et des phonolithes; on ne peut donc pas tirer un argument des faits qu'il vient de signaler en faveur de l'origine sédimentaire de ces roches. Le passage insensible de la variété verdâtre à la blanchâtre, l'isolement des blocs peuvent provenir d'une différence plus ou moins grande dans la composition; enfin, les formes arrondies des blocs peuvent résulter d'une corrosion de la masse fondue dans laquelle ils étaient empâtés. Quant aux veines, il les interprète comme produites par des infiltrations de silice.

La raison principale qu'il invoque pour admettre que ces roches terreuses et friables ne sont pas d'origine sédimentaire, c'est qu'il est extrêmement improbable de trouver des cristaux de feldspath, et des grains d'un minéral noir exactement en même nombre dans une masse sédimentaire et dans une roche trachytique à laquelle la première serait associée. En outre, il fait remarquer que la pâte de la roche montre à la loupe une structure cristalline.

Après ces détails, empruntés à Darwin, sur l'allure et l'aspect des roches trachytiques de l'Ascension, décrivons les échantillons de ce type que nous avons soumis à l'étude.

Comme on vient de le voir par la description du naturaliste anglais, les roches trachytiques jouent un rôle considérable dans l'île. Il serait difficile de consacrer aux échantillons de chaque localité une description particulière, d'autant plus que bien souvent, pour ne pas dire toujours, nous ne possédons aucun détail relatif au point spécial du gisement dont ces roches ont été extraites, l'étiquette ne portant d'autre indication que le nom de la colline où l'échantillon a été recueilli. Ce qui rend cette lacune moins regrettable, c'est que toutes les roches de ce type sont fort semblables, de quel point de l'île qu'elles viennent.

Nous les décrivons donc toutes ensemble, en les groupant suivant leurs affinités lithologiques. Au cours même de notre description, nous donnerons les noms des localités d'où proviennent les trachytes qui méritent l'attention d'une manière spéciale.

Les roches que nous allons étudier, et qu'on peut désigner sous le nom général de trachyte augitique, sont caractérisées par l'association plus ou moins variable de trois éléments : feldspath monoclinique, pyroxène augite et masse vitreuse. Elles se présentent, au point de vue de la composition minéralogique, avec une grande constance et des caractères très nets. Les variations portent seulement sur la texture et sur le rôle plus ou moins important joué par la masse vitreuse. On peut y retrouver toutes les transitions, depuis les variétés holocristallines, qui ne montrent qu'un agrégat de microlithes augitiques et feldspathiques avec quelques cristaux microporphyriques de sanidine, jusqu'aux variétés vitreuses où n'apparaissent plus que rarement des cristaux extrêmement petits de sanidine et d'augite. Enfin, l'élément vitreux se développant encore aux dépens de ces espèces minérales, la roche passe à l'obsidienne. Décrivons d'abord les trachytes proprement dits.

Ces roches sont gris-blanchâtre, quelquefois gris-bleuâtre, à grains serrés; la masse fondamentale est homogène, rarement un peu schistoïde; quelquefois elles sont légèrement vacuolaires et passent à la ponce, ou plus compactes et, suivant que l'élément vitreux domine, plus foncées de teinte et d'un éclat légèrement lustré; la cassure est généralement inégale. Dans certains cas, ces trachytes sont assez friables, dans d'autres ils sont rudes au toucher et cohérents. Quelques échantillons, qui commencent à s'altérer, portent des taches brunâtres circulaires, ou ils sont pénétrés

d'oxyde de fer qui les colore en rouge et en brun. Examinés à la loupe, ces trachytes se montrent généralement composés de grains cristallins dont on ne peut discerner l'espèce; la sanidine fait seule exception, quelquefois on la distingue même à l'œil nu.

L'examen microscopique fait voir que tous les trachytes de l'Ascension ont une microtexture presque identique; ils possèdent une masse fondamentale où dominant des microlithes de sanidine et d'augite enchevêtrés, et d'où se détachent microporphyriquement de grandes sections de ce feldspath; les sections d'augite sont moins nombreuses. Quelquefois une base est intercalée entre les microlithes de la pâte; celle-ci est rarement dévitrifiée par des globulites ou par des trichites. Une particularité qui caractérise les minéraux de la masse fondamentale, c'est qu'ils sont toujours relativement petits; ces petites dimensions et l'enchevêtrement des microlithes rendent leur détermination difficile. La sanidine s'y montre en grandes sections avec les particularités qui distinguent l'espèce. Ces grands individus sont toujours corrodés, leurs contours sont émoussés, ils sont sillonnés de lignes de cassure répondant quelquefois aux traces de clivages  $\infty P$ ; ils sont presque toujours maclés suivant la loi de Carlsbad. Signalons au sujet de cette maclé que le plan d'accolement peut varier dans un seul et même cristal; la figure 6, planche III, offre une section de ce minéral maclé suivant cette loi; elle est taillée dans la zone et à peu près parallèlement à l'arête  $pM$ ; on y observe que le plan d'accolement est tantôt  $M$ , dont la trace se voit aux deux larges côtés de la section, tantôt un autre plan qui peut répondre à un prisme, peut-être à  $\infty P_3$ , face connue pour la sanidine; souvent ces grandes sections ont l'extinction onduleuse. Les microlithes feldspathiques de la masse fondamentale peuvent être rapportés à la même espèce; jamais on n'y observe de stries plagioclastiques. Une forme domine, c'est celle de lamelles extrêmement fines; lorsqu'on les voit sur la face  $M$ , on constate qu'elles sont presque toujours maclées: deux de ces lamelles se superposent régulièrement, mais sans se recouvrir entièrement. La figure 5, planche III, donne un exemple de ces microlithes maclés, comme on vient de le dire; elle montre deux individus tabulaires de sanidine superposés sur la face  $M$ , maclés suivant la loi de Carlsbad; on y voit la trace de  $p, y$ ; les zones internes offrent en outre une indication de  $x$ . L'extinction se fait sous un angle de  $+ 5^\circ$ , l'angle  $pp'$  est de  $127^\circ$ ; il est donc égal à celui que forment les mêmes faces de la sanidine maclée suivant la loi de Carlsbad.



L'aspect de cette macle peut varier à l'infini; mais sa forme fondamentale est tellement constante qu'on est certain de la retrouver dans chaque préparation; elle se reproduit encore lorsque les cristaux descendent à des proportions infinitésimales, comme c'est le cas dans les variétés très vitreuses de cette roche (voir fig. 3, pl. III).

Les plagioclases, nettement caractérisés par les stries albitiques, sont très rares. On voit bien quelquefois des sections feldspathiques qui en montrent comme l'apparence; mais ces stries sont vagues, comparées aux stries plagioclastiques. Presque toujours aussi ces sections, ressemblant à celles des plagioclases, ont l'extinction onduleuse et elles sont sillonnées par des fissures; quelquefois elles sont divisées en plusieurs tronçons séparés et cimentés par la masse fondamentale. Ces faits indiquent bien que ces feldspaths, ainsi striés, ont été soumis à des actions mécaniques qui peuvent y avoir provoqué une structure lamellaire plus ou moins prononcée, se traduisant au microscope par un aspect rappelant celui des plagioclases. Les sections dont il s'agit ne seraient donc autre chose que de la sanidine modifiée par les actions mécaniques.

Mais il est un autre mode d'altération de ce feldspath sur lequel il importe d'attirer l'attention; nous avons dit tout à l'heure que presque toujours la sanidine en grands individus est plus ou moins corrodée sur les bords. Il arrive que cette action du magma ne s'est pas seulement étendue à la périphérie; elle doit avoir comme ramolli le cristal tout entier et provoqué, en quelque sorte, une régénération, qui rend, à première vue, ces sections ainsi transformées presque méconnaissables. Voici les faits tels qu'on les observe dans un grand nombre d'échantillons de trachyte de l'Ascension. Certaines plages, qu'on serait porté à considérer comme masse fondamentale tant elles sont criblées de microlithes, à contours irréguliers sans limites nettes, éteignent à la lumière polarisée comme si elles formaient un individu cristallin. Ce qui paraît contraire à cette interprétation, c'est que ces sections sont remplies des mêmes microlithes feldspathiques que ceux formant la masse fondamentale; mais en examinant de plus près les plages en question, on peut y retrouver toutes les transitions, depuis les grands cristaux de sanidine; on arrive ainsi à la conclusion qu'elles ne sont autre chose que des grands cristaux de sanidine attaqués par l'action du magma. On voit, en effet, quelques-unes de ces plages dont les contours sont à demi effacés; des petits cristaux de sanidine, formant une zone externe, tendent à les envahir; quel-

quefois ces derniers se sont développés jusqu'au centre du cristal primitif. On peut admettre que le magma, dans lequel nageaient ces cristaux de sanidine, les a en quelque sorte pénétrés et qu'il y a engendré les microlithes qui se développaient dans la masse entourante. Cette influence de la masse en fusion n'a pas été cependant jusqu'à faire perdre leur individualité complète à ces cristaux : leurs contours se sont effacés, ils ont été envahis par les microlithes, mais sans se fusionner entièrement avec le magma et sans perdre leur structure moléculaire.

Le second élément essentiel de ces trachytes est l'augite. Nous avons dit qu'elle n'atteint jamais la dimension de la sanidine; elle est toujours sous la forme prismatique presque aciculaire et confinée dans la masse fondamentale avec les petites lamelles de sanidine. Dans la majorité des cas, l'augite y est associée à une base vitreuse. Ces petits cristaux sont verdâtres, peu dichroïques; il est extrêmement rare qu'on puisse observer avec netteté la forme octogone des sections perpendiculaires à l'allongement, l'extinction est souvent supérieure à  $45^{\circ}$ ; ces microlithes descendent parfois à la dimension de simples traits; c'est le cas, en particulier, dans les variétés de cette roche où la matière vitreuse prédomine. Ces fines aiguilles sont presque toujours altérées; on le voit aux teintes jaunâtres qu'elles prennent; elles passent de la couleur verte au jaune ou au rouge brunâtre. Dans certains cas, assez rares, elles deviennent fibreuses comme si elles subissaient une ouralitisation. Quelquefois on observe des microlithes qui appartiennent à une seconde génération : aux sections un peu grandes de ce minéral sont accolées de nombreuses petites aiguilles vertes, de même nature que les individus autour desquels elles forment zone. Dans les variétés très vitreuses, il n'est pas rare non plus de voir ces microlithes se grouper et affecter une disposition rappelant les formes arborescentes que montrent certaines rétinites.

Les minéraux accidentels jouent un rôle très subordonné dans les roches que nous venons de décrire : on y découvre assez souvent de la magnétite; beaucoup plus rarement de la titanite et de l'apatite, et quelquefois des sections quartzeuses. Mais celles-ci sont vraisemblablement d'origine secondaire, comme le sont aussi les grains et les veinules d'oligiste et de limonite.

Nous donnons ici l'analyse qu'a faite M. Klement d'une des roches trachytiques; elle provient de Weather Post Hill et répond

pour ses caractères aux échantillons dont on vient de lire la description.

I. 1,0401 gramme de substance, séchée à 110° C. et fusionnée par les carbonates de sodium et de potassium, donna 0,7384 gr. de silice, 0,1543 gr. d'alumine, 0,0430 gr. de peroxyde de fer, 0,0062 gr. de chaux, 0,041 gr. de pyrophosphate de magnésium et des traces de manganèse.

II. 0,8480 gr. de substance, attaquée par l'acide fluorhydrique, donna 0,1271 gr. de chlorures de sodium et de potassium et 0,1048 gr. de chloroplatinate de potassium.

III. 1,0950 gr. de substance, traitée en tube scellé par les acides fluorhydrique et sulfurique, fut titrée par le permanganate de potassium; on employa pour l'oxydation du protoxyde de fer 0,7 c. c. (1 c. c. = 0,005405 gr. FeO).

IV. 1,0370 gr. de substance, fusionnée par les carbonates de sodium et de potassium d'après la méthode de Sipöcz, donna 0,0041 gr. d'eau.

Composition en centièmes :

|  |        |
|--|--------|
| SiO <sub>2</sub> . . . . .               | 70,99  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 14,84  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 3,76   |
| FeO . . . . .                            | 0,35   |
| MnO . . . . .                            | traces |
| CaO . . . . .                            | 0,60   |
| MgO . . . . .                            | 0,14   |
| Na <sub>2</sub> O . . . . .              | 5,94   |
| K <sub>2</sub> O . . . . .               | 2,40   |
| H <sub>2</sub> O . . . . .               | 0,40   |
|  | <hr/>  |
|  | 99,42  |

La teneur en silice, accusée par l'analyse, est trop élevée pour un trachyte normal; on sait, en effet, que dans ces roches non altérées elle n'atteint que 65 %, ce qui répond à la teneur en SiO<sub>2</sub> de la sanidine. Dans certains cas exceptionnels, quelques trachytes peuvent en renfermer jusqu'à 71 % (trachyte à tridymite de la Nouvelle-Zélande); mais c'est aux matières siliceuses qui ont pénétré la roche après sa consolidation qu'on doit attribuer cet excès. C'est aussi l'interprétation à laquelle nous devons recourir pour expliquer cette anomalie; nous venons de dire qu'on constate dans le trachyte de l'Ascension des veinules de quartz d'origine secondaire, la masse fondamentale est quelquefois pénétrée de silice, etc. Darwin a fait ressortir la fréquence des veines siliceuses dans toute la région. C'est à l'infiltration de cette matière d'origine secondaire qu'est dû l'écart que nous constatons dans

l'analyse. La teneur peu élevée en FeO, MgO, CaO indique bien que l'élément pyroxénique est très subordonné. Nous voyons en outre, comme le montrent bien souvent les analyses de trachyte, que la soude prédomine d'une manière notable sur la potasse : peut-être avons-nous affaire à un feldspath monoclinique qui serait à rapprocher de ceux décrits par Förstner (2 : 1 mol.  $\text{Na}^2\text{Al}^2\text{Si}^6\text{O}^{16}$  sur 1 mol.  $\text{K}^2\text{Al}^2\text{Si}^6, \text{O}^{16}$ ). Vom Rath a montré que dans des sanidines du Laacher-See la soude peut dominer sur la potasse; peut-être de petits plagioclases sont-ils voilés dans la masse fondamentale, peut-être aussi cette dernière contient-elle un verre très riche en soude.

Nous venons de voir les trachytes pyroxéniques types; décrivons maintenant les transitions de ces roches aux obsidiennes de l'île.

Un échantillon de Red Hill (?) montre bien la prépondérance toujours croissante de la base sur les éléments cristallins. Les caractères externes sont encore tout à fait ceux du trachyte ordinaire. A l'œil nu on y observe une structure schistoïde assez prononcée; la roche est d'un gris plus foncé que les trachytes ordinaires de l'île, elle est encore légèrement rugueuse et ne passe pas à la texture vitreuse. Des cristaux de sanidine de 3 à 4 millimètres de long déterminent une structure porphyrique. L'examen des lames minces fait voir la large part que la matière vitreuse prend à la constitution. La schistosité qu'on observait dans l'échantillon se remarque aussi dans la préparation; elle est provoquée par des vacuoles alignées; ces vacuoles sont, comme celles des ponces, dues à l'expansion des gaz. Les microlithes de feldspath et d'augite, assez bien développés, sont alignés suivant cette direction. C'est incontestablement à la structure fluidale qu'on doit attribuer la *lamination* de cette roche. De la masse fondamentale vitreuse, légèrement colorée en brunâtre avec bandes un peu plus foncées, se détachent de grandes sections de sanidine et d'augite; celles-ci sont plus rares que les premières. La sanidine a quelquefois cristallisé avec la macle de Carlsbad. Exceptionnellement on constate du plagioclase. Outre les minéraux déjà signalés, la base est criblée de petites gerbes extrêmement déliées et qui n'apparaissent qu'aux plus forts grossissements.

Si l'on s'en tenait aux résultats de l'analyse microscopique, on ne devrait pas séparer les obsidiennes des trachytes augitiques. On voit, en effet, que ces dernières roches sont reliées par toutes les transitions aux premières et que les minéraux constitutifs restent le



même des deux côtés. Seulement, l'élément vitreux tend graduellement à se substituer aux minéraux. Ceux-ci diminuent de dimensions à mesure que la roche trachytique se rapproche davantage de la variété vitreuse. Le terme extrême de cette série est l'obsidienne dont les caractères externes sont alors très tranchés. Nous ne décrivons ici que quelques-uns de ces types de trachyte plus ou moins vitreux. Comme, au fond, c'est toujours la même texture et la même composition minéralogique, nous n'avons pas à suivre toutes les étapes. Nous allons donc décrire sommairement les variétés trachytiques riches en matières vitreuses, il nous suffira de faire connaître ensuite les particularités qui distinguent les obsidiennes bien caractérisées de l'Ascension.

Le trachyte augitique vitreux se présente quelquefois sous la forme d'une masse grisâtre, tendre, très friable, légèrement scoriacée passant à la ponce, plus homogène que cette roche dans la cassure. Son aspect macroscopique rappelle un tuf, mais la masse fondamentale, comme le montre le microscope, ne renferme pas de fragments hétérogènes, elle est composée elle-même de microlithes et de matière vitreuse. De cette pâte se détachent des cristaux microporphyriques de sanidine; l'augite a toujours des dimensions plus petites que le feldspath auquel elle est associée.

#### OBSIDIENNES.

Toutes les obsidiennes de l'île se rattachent intimement aux roches trachytiques dont on vient de lire la description. Nous allons décrire ces masses vitreuses, après avoir résumé les observations très détaillées que Darwin a faites sur ces verres volcaniques de l'Ascension (1). Il signale d'abord le passage de ces roches à des bancs zonaires (2) entre lesquels l'obsidienne est intercalée. C'est dans la partie ouest de Green Mountain, au milieu de la région

(1) DARWIN, *Geol. Observ.*, pp. 54-62.

(2) On a rendu par ce terme « zonal » celui de « laminated » employé par Darwin dans sa description. Il explique dans une note au bas de la page 54, *l. c.*, le sens qu'il attache à ce mot. « Ce terme pourrait être mal compris : on peut l'appliquer à des roches qui se divisent en feuillets ayant chacun la même composition ou formées par des couches intimement accolées sans tendance à la fissilité, constituées par des espèces minérales différentes, et qui se distinguent en outre par des teintes spéciales. Le terme *laminé* est appliqué ici dans ce dernier sens. Lorsqu'une roche homogène possède un plan de division facile, comme c'est le cas pour les ardoises, je dis alors que la roche est fissile. »

trachytique, qu'affleurent les couches dont il s'agit. Elles sont fortement inclinées; les éruptions plus récentes les ont en partie recouvertes; c'est ce qui n'a pas permis à Darwin d'étudier leur contact avec le trachyte, ni de s'assurer si ces roches ont été épanchées à la manière des laves ou si elles ont été injectées comme filons dans les roches adjacentes. Au point exploré par l'auteur, on observe trois bancs d'obsidienne; le plus puissant est à la base de la coupe. Ces couches alternantes ont attiré d'une manière spéciale l'attention du naturaliste anglais; il décrit cinq variétés qui passent d'ailleurs de l'une à l'autre par toutes les gradations. Je renvoie au chapitre du livre de Darwin pour la description complète qu'il donne de ces diverses variétés, dont je n'ai pas eu d'échantillons à ma disposition.

Le passage de ces roches zonaires aux couches d'obsidienne proprement dite se fait de différentes manières : d'abord des masses d'obsidienne angulo-noduleuses, de dimensions variables, apparaissent isolées dans une roche feldspathique schistoïde ou massive de couleur peu foncée et possédant une cassure conchoïde. On voit ensuite des nodules irréguliers d'obsidienne, isolés ou groupés en petites couches, qui n'ont pas plus d'un dixième de pouce d'épaisseur; elles alternent, à diverses reprises, avec de minces strates d'une roche feldspathique zonaire comme une agate et qui passe quelquefois à la rétinite; les interstices entre les nodules d'obsidienne sont remplis par une matière blanche ressemblant à des cendres ponceuses. Enfin la matière, qui tout à l'heure était intercalée, passe à une masse angulo-concrétionnée d'obsidienne. Celle-ci est de couleur gris-pâle, souvent elle est traversée par des bandes colorées et parallèles aux zones de la roche encaissante. Darwin décrit ensuite les roches qui forment d'ordinaire la transition aux obsidiennes et il entre dans des détails très circonstanciés au sujet de la disposition alignée des sphérolithes. Il explique la forme nodulaire de certains échantillons d'obsidienne en les rattachant, comme les sphérolithes, au concrétionnement. Après avoir discuté les questions relatives à la composition chimique des obsidiennes et des sphérolithes telle qu'elle était connue à cette époque, il recherche la cause de la forme nodulaire et sphérolitique et l'attribue à un phénomène de ségrégation qui isole, dans la masse en fusion, des parties plus riches en acide silicique. Il établit des relations entre ce que nous montrent les verres volcaniques et ce qu'on observe dans la dévitrification des verres artificiels. Il rapproche ensuite les observations qu'il a faites sur

l'obsidienne à l'Ascension de celles de Beudant en Hongrie, de von Humboldt au Mexique et au Pérou et des descriptions des géologues qui avaient relevé des faits analogues dans d'autres régions volcaniques.

Après ce résumé des observations de Darwin sur les obsidiennes de l'Ascension, abordons la description lithologique des échantillons de ce type que nous avons soumis à l'étude. Les obsidiennes que nous allons décrire viennent toutes du massif de Green Mountain. Lorsqu'elles n'ont pas subi d'altération, elles sont noires, vitreuses, à éclat brillant, à cassure conchoïde, transparentes sur les bords, présentant, en un mot, tous les caractères qu'on reconnaît habituellement à ces roches. Elles sont souvent comme craquelées, les fissures sont soulignées par des lignes blanches. Quelquefois elles sont légèrement scoriacées et la cassure devient plus irrégulière. Quand elles sont altérées, les surfaces tendent à prendre une teinte grisâtre et un aspect terreux, lorsque ces roches se décomposent elles ont parfois un éclat gras qui les rapproche de la rétinite. Elles sont souvent veinées par de larges lignes verdâtre ou grisâtre; dans d'autres cas elles sont finement zonaires et on les voit, à l'œil nu, sillonnées de veinules parallèles ondulées, qui se détachent en grisâtre sur le fond noir de la roche. Lorsque les obsidiennes zonaires sont altérées, la cassure conchoïdale n'est plus que vaguement indiquée et les fragments se brisent suivant les zones. Le seul élément macroscopique est la sanidine qui se détache quelquefois de la masse fondamentale en grains vitreux, assez grands. Le microscope montre que les obsidiennes de l'île sont formées par une matière vitreuse légèrement brunâtre; cette teinte devient plus foncée dans certaines bandes par l'accumulation de microlithes. Il est assez rare qu'on observe la structure microporphyrrique; lorsqu'on peut la constater ce sont toujours des sections de sanidine qui la provoquent. Mais le verre n'est jamais homogène; outre les pores allongés souvent disposés en trainées, la base est criblée de petits cristaux lamellaires de sanidine et de prismes d'augite (1); ces deux espèces sont souvent représentées

(1) Darwin indique, page 55, *loc. cit.*, que Miller a déterminé comme se rapportant à l'augite de fines aiguilles verdâtres dans des roches intimement associées à l'Ascension aux obsidiennes. La roche contenant ces microlithes d'augite, renferme en outre, d'après Miller, des cristaux de quartz, qu'il put mesurer; il déterminait les faces de *P*, *γ*, *m* sans trace de *r*.

par des individus de dimensions infinitésimales, qui ressemblent à de simples traits. Il serait impossible alors de les rattacher à une espèce, si l'on ne pouvait pas observer toutes les transitions à partir de cristaux dont la forme et les propriétés optiques sont incontestablement celles de la sanidine et de l'augite. C'est en suivant pas à pas le décroissement graduel de ces minéraux, depuis les variétés de trachytes augitiques où elles se montrent nettement jusqu'aux obsidiennes, qu'on peut parvenir à les déterminer.

Le seul élément de grande dimension, avons-nous dit, est la sanidine. Les sections de ce feldspath, taillées parallèlement à la face  $M$  et montrant les traces de  $p$ ,  $\gamma$ ,  $T$ , permettent de constater l'extinction positive. Quelquefois on observe la macle de Carlsbad, mais jamais les stries albitiques. Cette dernière observation est vraie tant pour les plus grands cristaux que pour les nombreuses sections du feldspath microscopique de la base. Ces microlithes incolores, excessivement petits, sont très probablement aussi de la sanidine; ils se rattachent à leurs congénères de plus grandes dimensions par leur mode de groupement, leur forme et leurs macles. On n'y observe habituellement que les faces  $p$ ,  $\gamma$ ; dans certains cas la face  $x$  est aussi représentée. Comme les grandes sanidines, celles-ci sont tabulaires, extrêmement minces, allongées suivant l'arête  $pM$ . Elles sont souvent maclées d'après la loi de Carlsbad, ainsi que nous l'avons décrit en parlant des roches trachytiques. On observe en outre que ces fines lamelles sont quelquefois superposées deux à deux avec axes obliques. Cet accollement se répète avec tant de constance qu'on ne peut s'empêcher d'y voir une macle; mais les dimensions microscopiques de ces cristaux n'ont pas permis de retrouver la loi. Ces microlithes feldspathiques s'atténuent à mesure que la masse vitreuse prend plus de développement. On peut cependant les distinguer de l'augite: ils sont incolores et généralement un peu plus larges que les microlithes de ce pyroxène. Celui-ci n'atteint jamais les proportions de la sanidine; il présente toujours la forme prismatique à contours assez vagues; sa teinte est verdâtre, l'extinction monte de  $35^\circ$  à  $40^\circ$ . C'est aussi l'angle sous lequel éteignent les petits microlithes dont nous parlions tout à l'heure. Toutefois, lorsque ce minéral est sous la forme de traits capillaires, il est impossible de constater cette propriété optique; mais on est mené à identifier cette espèce en s'appuyant sur les transitions.

Quelquefois ces obsidiennes sont dévitrifiées par la présence d'une fine granulation. Quelques-unes de ces roches vitreuses de la série



des obsidiennes montrent la texture perlitique; elles ont d'ordinaire l'aspect luisant des rétinites.

L'analyse qui suit est celle d'une obsidienne de Green Mountain, la roche analysée présentait tous les caractères que nous avons décrits pour ces verres volcaniques non altérés. Cette analyse a été faite par M. Klement au laboratoire du Musée d'histoire naturelle (1).

(1) Murdoch, *Phil. Mag.*, 1844, p. 495, a donné l'analyse suivante de l'obsidienne de l'île d'Ascension :  $\text{SiO}_2$  70,97,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  6,77,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  6,24,  $\text{CaO}$  2,84,  $\text{MgO}$  1,77,  $\text{K}_2\text{O}$  et  $\text{Na}_2\text{O}$  11,41. — A la suite de ses observations sur les obsidiennes de l'Ascension, Darwin consacre un chapitre à la structure zonaire (*lamination*) des roches trachytiques (*Geol. Obs.*, 1872, p. 65). Cet appendice n'a pas directement trait aux roches que nous avons décrites, nous en donnerons un résumé dans cette note. Après avoir rappelé les observations de von Humboldt, de Scrope, de von Buch, de Dolomieu et celles qu'il a faites lui-même à Fernando Norhona et à l'Ascension, le naturaliste anglais appuie sur le fait que ces roches, quel que soit leur mode d'éruption, possèdent souvent une structure rubanée. La plupart des auteurs ont attribué exclusivement cette structure au mouvement de la roche encore à l'état fluide; Darwin oppose quelques objections à cette interprétation et il conclut en disant que lorsqu'une masse volcanique se refroidit, s'il vient à se produire une séparation, un système de fissures ou de zones parallèles de moindre tension, la cristallisation et le concrétionnement seront favorisés suivant ces plans; de cette manière la roche peut prendre de la structure rubanée. Plusieurs causes produiront des zones de tension différente dans une masse semi-liquéfiée. Rappelant les observations de Forbes sur les glaciers, il admet, comme cause de la *lamination* des roches feldspathiques, l'étirement pendant qu'elles s'écoulaient à l'état visqueux; mais cet étirement était accompagné de fissures et par conséquent de zones de moindre tension où pouvaient se localiser les phénomènes de concrétionnement, de ségrégation et de cristallisation. Il termine cette intéressante digression par le passage suivant : « Quel que soit le » jugement qu'on porte sur l'interprétation que je suggère ici pour expliquer la » structure zonaire de ces roches, je crois devoir attirer l'attention des géologues » sur le fait qu'à l'Ascension il s'est développé dans la masse d'une roche incontes- » tablement volcanique des bandes, souvent extrêmement minces, alignées paral- » lèlement. Quelques-unes de ces zones montrent des cristaux nets de quartz et de » diopside, associés à des grains d'augite et de feldspath; d'autres sont entièrement » formées de grains noirs augitiques et de granules d'oxyde de fer; d'autres enfin » sont constituées par une masse feldspathique plus ou moins pure et par des cris- » taux de feldspath alignés suivant les zones. Il y a des raisons de croire que dans » cette île, comme dans certains cas analogues, les zones ont été formées à l'origine » avec l'inclinaison qu'elles ont aujourd'hui. Des faits de cette nature ont incontes- » tablement leur importance au point de vue de l'origine de la structure de cette » grande série de roches plutoniques qui, de même que les roches volcaniques, ont » été soumises à l'action de la chaleur et sont formées de couches alternantes de » quartz, de feldspath, de mica et d'autres minéraux. » Voir, au sujet des phénomènes dont parle Darwin, la notice de J. P. Iddings, qui vient de paraître dans *Amer. Journ. Sc.* Janvier 1887.

I. 1,0752 gramme de substance, séchée à 110° C. et fusionnée par les carbonates de sodium et de potassium, donna 0,7818 gr. de silice, 0,1376 gr. d'alumine, 0,0461 gr. de peroxyde de fer, 0,0062 gr. de chaux, 0,0029 gr. de pyrophosphate de magnésium et des traces de manganèse.

II. 0,7699 gr. de substance, attaquée par l'acide fluorhydrique, donna 0,1415 gr. de chlorures de sodium et de potassium et 0,1538 gr. de chloroplatinate de potassium.

III. 1,5307 gr. de substance, traitée en tube scellé par les acides fluorhydrique et sulfurique, fut titrée par une solution de permanganate de potassium (1 c. c. = 0,005405 gr. FeO); on employa pour l'oxydation du protoxyde de fer 4,2 c. c. de cette solution.

IV. 1,2723 gr. de substance, fusionnée d'après la méthode de Sipöcz par les carbonates de sodium et de potassium, donna 0,0061 gr. d'eau.

#### Composition en centièmes :

|  |        |
|--|--------|
| SiO <sub>2</sub> . . . . .               | 72,71  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 12,80  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 2,64   |
| FeO . . . . .                            | 1,48   |
| MnO . . . . .                            | traces |
| CaO . . . . .                            | 0,58   |
| MgO . . . . .                            | 0,10   |
| Na <sub>2</sub> O . . . . .              | 6,50   |
| K <sub>2</sub> O . . . . .               | 3,87   |
| H <sub>2</sub> O . . . . .               | 0,48   |
|  | 101,16 |

#### TRANSITIONS DU TRACHYTE PYROXÉNIQUE AU TRACHYTE AMPHIBOLIQUE, A L'ANDÉSITE ET A LA RHYOLITE.

Le massif de Green Mountain nous offre un grand nombre de roches qui forment, en quelque sorte, une transition du trachyte augitique de l'Ascension à des types lithologiques voisins du premier.

Signalons d'abord le trachyte amphibolique. Cette roche est gris-verdâtre, compacte; on y voit, à l'œil nu, des cristaux de sanidine. Une partie de la surface est recouverte de cristaux de hornblende brillants dont il sera question plus loin. Outre les minéraux constitutifs que nous avons signalés dans le trachyte augitique, le microscope nous montre ici la présence de sections de hornblende; ces sections ont un dichroïsme très prononcé, l'absorption est presque aussi intense que pour la biotite; on reconnaît surtout l'espèce aux clivages si caractéristiques de la hornblende; mais les plans de séparation ne sont pas nets, ils subissent comme une

légère déviation dans la direction et se traduisent par des lignes courbes. Notons la présence de la titanite comme inclusion dans l'amphibole. Il paraît très probable que la masse fondamentale renferme de la silice libre sous la forme de quartz, mais peut-être ce minéral est-il de seconde formation, comme c'est très souvent le cas dans les roches de cette île dont un grand nombre sont silicifiées.

Cette roche présente une particularité intéressante qui a déjà été signalée, en particulier par vom Rath, pour certains blocs rejetés par le Vésuve. L'aspect de l'échantillon dénote qu'il a été soumis à l'action des fumerolles : la roche a blanchi, elle est devenue tendre. Les surfaces ainsi altérées sont parsemées de petits cristaux en relief, noirs, extrêmement brillants, simplement accolés à la roche et ne formant jamais corps avec la masse sur laquelle ils sont implantés. On les retrouve dans tous les creux, mais on ne peut les découvrir sur la surface des cassures fraîches. Ces cristaux n'atteignent pas plus de 1 ou 2 millimètres de longueur ; souvent plusieurs individus sont accolés avec les axes parallèles, souvent aussi ils sont creux ou présentent des formes en squelettes. L'examen à la loupe montre que les faces dominantes sont  $\infty P$  ; généralement ces faces sont relativement très développées. On voit des indications de  $\infty P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $P$ ,  $oP$ . L'angle du prisme  $mmm$  mesure  $124^{\circ}30'$ . Au microscope on distingue un clivage bien marqué, suivant les faces du prisme. Lorsqu'on brise ces cristaux et qu'on examine les solides de clivage, on observe que les formes prismatiques, très allongées, présentent le même angle de  $124^{\circ}$ , ces petits prismes atteignent une extinction maximum de  $15^{\circ}$  environ. Quoiqu'ils soient généralement peu transparents, on peut constater un dichroscopisme très sensible : le rayon vibrant parallèlement à  $c$  est vert plus ou moins foncé ; celui qui vibre perpendiculairement à cette direction est vert-rougeâtre. Ces détails montrent, à n'en pas douter, que les cristaux en question sont de la hornblende ; ils doivent avoir été formés par sublimation comme leurs congénères du Vésuve, décrits par vom Rath, et qui se rapprochent de tout point de ceux de l'Ascension (1).

Nous n'avons pas trouvé parmi les échantillons de l'Ascension de trachyte amphibolique, à strictement parler ; la roche que nous venons d'examiner n'est qu'un type de transition. Celle que nous allons décrire et qui provient d'une carrière ouverte près de

(1) *Mineralogische Mittheilungen* (Pogg. Ann., Ergänzungsband VI, 1874, p. 198).

Georgetown est dans le même cas : c'est un trachyte augitique qui passe à l'andésite amphibolique. A l'œil nu, on ne distingue guère de différence entre l'échantillon dont il s'agit et le trachyte ordinaire de l'Ascension : il a la même teinte grisâtre, peut-être est-il un peu plus scoriacé, ce qui se traduit par une certaine rugosité au toucher. Le microscope montre que cette roche est formée par une masse fondamentale composée de microlithes de feldspath et de petites sections de hornblende déchiquetées, vert-brunâtre, dichroïques portant les clivages caractéristiques de l'espèce. On constate, en outre, la présence de petites augites qui éteignent sous un grand angle et qui montrent les caractères habituels de ce minéral dans les trachytes de l'île. Signalons la magnétite comme élément assez fréquent. La sanidine en grandes sections joue le rôle principal parmi les minéraux constitutifs ; ces cristaux sont corrodés, à extinction ondulée ; ils présentent les groupements et les macles que nous avons signalés dans les trachytes augitiques. Notons, enfin, quelques sections de plagioclase finement striées, quelquefois maclées suivant la loi de Carlsbad ou de Baveno. Ce dernier élément indique une transition de la série trachytique à la série des andésites.

Le trachyte pyroxénique passe dans quelques cas à des roches où l'élément siliceux est isolé et forme ainsi transition aux rhyolithes.

Un exemple de cette transition nous est montré par une roche de Red Hill (?). La pierre est gris-bleuâtre tachetée de points noirs ; elle est cristalline, assez compacte ; de la masse se détachent des lamelles de sanidine de 3 ou 4 millimètres de longueur. On voit dans certaines cassures que ce minéral est aligné ; on n'y observe, en effet, que les larges facettes miroitantes du clivage suivant *M*. Les lames minces montrent une pâte imprégnée de quartz (peut-être est-il secondaire ?) d'où se détachent des sections de feldspath, d'augite, de quartz et de biotite. L'élément feldspathique appartient à la fois à la sanidine et aux plagioclases ; souvent une même section réunit ces deux feldspaths, comme on peut s'y attendre d'ailleurs dans une roche de transition, comme celle dont il s'agit. On voit alors que le centre est finement strié, comme le serait une oligoclase ou une andésine ; ce noyau est entouré d'une zone où n'apparaissent plus les lamelles plagioclastiques. Celles-ci éteignent sous un angle très petit ; c'est ce qui confirme la détermination du feldspath triclinique comme se rapprochant de la série oligoclasique. Les micro-



lithes feldspathiques de la masse fondamentale sont souvent maclés suivant la loi de Carlsbad; souvent aussi ils présentent des sections presque quadratiques. Ceci nous conduit à admettre que leur forme dominante est déterminée par l'allongement de l'arête  $pM$ . Les sections d'augite n'offrent que des contours vagues ou irréguliers; ce minéral est peu ou point pléochroïque. La biotite est sous la forme de lamelles déchiquetées; quelquefois ce mica prend un ton verdâtre, indiquant un commencement d'altération en chlorite. Certaines sections incolores présentent les caractères du quartz, en lumière convergente elles montrent la croix des cristaux monaxiques. Il est assez probable, comme nous l'indiquions plus haut, que ce même minéral est représenté dans la masse fondamentale de la roche. Notons que tous les éléments d'ancienne formation, surtout les feldspaths, sont très corrodés, on dirait qu'ils ont été soumis à une action dissolvante énergique d'un magma acide.

Il existe à l'Ascension des roches rhyolitiques plus franches; on en trouve, en particulier, dans l'intérieur de l'orifice cratériforme de Riding School. Un des échantillons de ce type est compact, par places un peu scoriacé, à cassure assez plane, de couleur rouge-brûlée; on n'aperçoit à l'œil nu que des petits cristaux de feldspath. Le microscope fait voir que la teinte rouge est due à l'intercalation d'une poussière d'oligiste sans forme cristallographique. Cet oxyde de fer a pénétré toutes les fissures et les vacuoles de la roche. La masse fondamentale incolore est sphérolithique; elle est imprégnée de quartz. De cette pâte se détachent de grandes sections de sanidine. Ce minéral y a cristallisé sous la forme tabulaire, quelquefois sous la forme de prismes raccourcis; la macle de Carlsbad est habituelle. Une section de la zone  $pM$ , où l'on voit les clivages répondant à  $p$  et au prisme avec la trace de  $T$  ou  $l$  nettement indiquée, a permis d'évaluer l'angle d'extinction sur  $M$ , il est positif et de  $10^\circ$ . Cette observation confirme la détermination de ce feldspath comme sanidine. Quelques plages incolores et homogènes à contours irréguliers doivent se rapporter au quartz. C'est ce que montre l'examen en lumière convergente; on voit la croix des cristaux à un axe et les propriétés habituelles de ce minéral dans les lames minces. La présence de ce minéral comme élément microporphyrrique nous mène à considérer comme devant se rattacher au quartz certaines sections beaucoup plus petites, mais qui présentent le même aspect et les phénomènes habituels de cette espèce en lumière polarisée

parallèle. Ces petites sections sont comme noyées dans la pâte; on les y voit associées à de nombreux microlithes feldspathiques assez nettement terminés. Cette pâte serait donc essentiellement quartzuse; elle est caractérisée en outre par la présence de sphérolithes. Ces dernières formes, assez abondantes, se rapprochent des pseudo-sphérolithes; la croix est vaguement indiquée, les bras ne sont pas à angle droit. Probablement avons-nous affaire ici à un mélange fibro-radié de petits microlithes de feldspath et de quartz. Ce fait a été souvent observé pour certains porphyres et rhyolithes. Ces pseudo-sphérolithes ont un centre noir opaque. Ce noyau plus foncé est formé par une matière peu transparente rougeâtre ou verdâtre qui prend une disposition plus ou moins étoilée et souligne les fibres des minéraux incolores qui constituent l'agrégat radié. On peut rapprocher cette substance foncée des sphérolithes de certaines petites sections pléochroïques assez rares qui possèdent quelques-unes des propriétés de la hornblende ou de la biotite. Peut-être la hornblende, aujourd'hui décomposée, formait-elle autrefois partie intégrante de la roche.

On trouve aussi dans l'île des tufs rhyolitiques; parmi les échantillons de l'Ascension que j'ai pu examiner un seul doit se rattacher à ce type. A l'œil nu, on voit un amas d'éclats gris-bleuâtre, zonaires légèrement schistoïdes, empâtés dans une masse assez homogène. Au microscope, la roche apparaît comme une brèche de fragments volcaniques cimentés par de la calcédoine et, dans certains cas, par du quartz hyalin. Ces fragments sont de forme irrégulière et anguleux, on les dirait comme écrasés; ils sont essentiellement de nature vitreuse et renferment des microlithes feldspathiques, dont les dimensions sont si petites qu'on ne peut établir l'espèce; exceptionnellement on observe des plagioclases microlithiques. Ce qui rattache encore ces fragments vitreux aux rhyolithes, c'est la structure sphérolithique qu'on observe dans certains cas. Au centre des sphérolithes ou suivant les rayons est une matière noire ressemblant à la magnétite, dont on voit assez bien de bâtonnets trichitiques répandus dans toute la masse et qui prêtent à la pâte une teinte noirâtre. Comme un grand nombre de roches de l'Ascension, ce tuf renferme des paillettes de fer oligiste. Le ciment qui unit ces fragments est siliceux, avons-nous dit; à la lumière polarisée on voit que le quartz forme une masse brillante de grains juxtaposés et implantés sur les parois des lapilli; ces grains remplissent les vides et, lorsque l'espace n'est pas tout à fait comblé, il s'y forme

une géode où l'on peut distinguer des cristaux de quartz portant les faces du prisme et celles de la pyramide.

Signalons enfin une roche tufacée de « Dry water course »; on voit au microscope que ce tuf est formé par des fragments de roche de diverse nature mais qui se rapportent cependant à des types que nous avons signalés à Ascension. Ces esquilles ou lapilli ont été imprégnés par une masse vitreuse jaunâtre plus acide, à structure fluidale; en s'introduisant entre ces esquilles de roche, elle les a corrodés. Les grands cristaux de feldspath sanidine sont arrondis sur les bords, l'augite semble avoir été entièrement fondue. La substance vitreuse renferme des sphérolithes. On observe assez de quartz dans la masse, pour justifier le nom de tuf rhyolithique que nous appliquerions à cette roche, mais on constate aussi la silice d'origine secondaire. Celle-ci pénètre les feldspaths qui apparaissent, à la lumière polarisée, comme formés d'une mosaïque de grains quartzeux.

#### ROCHES BASALTIQUES.

Nous avons dit que presque toute la surface de l'île est couverte de coulées de lave basaltique noire et scoriacée, au travers desquelles perçent des escarpements trachytiques (1). D'après Darwin, cette lave basaltique est souvent vésiculaire, en d'autres points elle est massive. Sa couleur est noire, elle renferme quelquefois beaucoup de cristaux de feldspath, rarement l'olivine y domine. Les coulées paraissent avoir été peu fluides; leurs parois latérales sont très escarpées, elles atteignent de 20 à 30 pieds de hauteur; leur surface est très scoriacée et, à certaine distance, elle apparaît comme recouverte par de petits cratères. Ces éminences sont des monticules de lave scoriacée et de même nature que celle formant la nappe; elles ont une forme conique plus ou moins régulière, sont traversées par des fissures et offrent une disposition rappelant la structure colonnaire. Ces monticules s'élèvent à 10 ou 20 pieds au-dessus de la coulée, Darwin attribue leur formation à l'accumulation de la lave visqueuse aux points où un obstacle s'opposait à son écoulement. A la base de ces amas coniques et en d'autres points à la surface de la coulée, on observe des blocs de lave compacte dont la forme rappelle des arches en maçonnerie. On voit d'ailleurs sur toute la nappe des scories de formes fantastiques et

(1) DARWIN, *Geol. Obs.*, p. 34.

plusieurs échantillons, dit Darwin, présentent un aspect tellement singulier qu'on peut à peine les distinguer, à première vue, de troncs d'arbres. On peut suivre quelques-unes de ces coulées basaltiques jusqu'à leur point d'origine à la base de la grande masse trachytique, ou jusqu'aux collines isolées coniques formées de roches rougeâtres, situées vers le nord et l'ouest de l'île. De l'éminence centrale Darwin découvrait de 20 à 30 de ces cônes d'éruption. Le plus grand nombre ont leur sommet tronqué obliquement, leur plus forte pente est du côté S.-E. d'où soufflent les vents dominants. Lesson (1) a signalé ce fait; Hennah (2) a fait remarquer, ensuite, que les lits de cendre les plus étendus se trouvent toujours à l'Ascension sur la partie qui est en dessous du vent. On peut expliquer cette disposition des monticules volcaniques, en tenant compte de ce que, durant les éruptions, les produits incohérents auront été entraînés dans une direction opposée à celle des vents dominants.

Les roches basaltiques qui ont été recueillies à l'île de l'Ascension par l'expédition du *Challenger* doivent se rapporter à la variété ordinaire des basaltes feldspathiques, plus rarement aux dolérites.

Parmi les roches du type des basaltes ordinaires, signalons des échantillons qui proviennent de Red Hill. Ils sont entièrement pénétrés d'oxyde de fer; on voit à l'œil nu, dans une masse fondamentale légèrement bulleuse, des cristaux et des grains de plagioclase qui peuvent atteindre au maximum 1 centimètre et qui donnent à la roche une structure porphyrique. On n'observe que très rarement le péridot, plus rarement encore l'augite. Le microscope fait voir que la roche est formée par une masse fondamentale, où dominent des microlithes de plagioclase, presque toujours maclés suivant la loi de Carlsbad et auxquels sont associés de petits cristaux d'augite. De ce fond se détachent des sections plus grandes de magnétite, d'augite, d'olivine et de feldspath triclinique. Ces derniers sont prismatiques, relativement très épais et zonaires. Cependant les zones ne sont pas aussi nombreuses que celles qu'on observe pour les andésines, par exemple. On ne constate ici d'ordinaire qu'un noyau et une zone externe. Sur des sections parallèles à *k*, on a mesuré des extinctions d'environ 37°, ce qui indique un mélange

(1) LESSON, *Voyage de la Coquille*, p. 490.

(2) HENNAH, *Geolog. Proceed.*, 1835, p. 189. Cité par Darwin, *l. c.*, p. 35.



plagioclastique se rapprochant de la bytownite. Le dessin (fig. 4, pl. III) d'un de ces feldspaths montre une section perpendiculaire à l'arête  $pM$ ; on y voit les traces des deux clivages suivant les faces  $p$  et  $M$ ; à droite est accolé le reste d'un individu maclé suivant la loi de l'albite et que le polissage a presque entièrement enlevé. Ces deux individus éteignent symétriquement à  $40^\circ$ , ce qui établit une fois de plus la détermination du mélange plagioclastique comme très basique. Cette section est instructive; elle nous montre bien, en effet, la forme des grands feldspaths dans cette roche. Cet élément est souvent corrodé ou cassé et les fragments gisent à petite distance les uns des autres, séparés par la masse fondamentale. On voit aussi que certaines plages ont subi l'effort de la pression; elles présentent des traces d'extinction onduleuse et c'est le cas en particulier pour le plagioclase représenté par la figure 4. Vers le milieu, près du bord droite, la tache d'ombre indique cette extinction. Dans d'autres échantillons basaltiques, les plagioclases ont, comme ceux dont il vient d'être question, une structure assez simple; on y voit la macle de Carlsbad et une ou deux lamelles albitiques interposées; les angles d'extinction, assez petits, les rapprochent du labrador.

L'olivine se présente en sections nettement terminées. La décomposition de ce minéral est assez remarquable: il se transforme en hématite et en même temps des trichites s'y développent. La figure 2, planche III représente un de ces cristaux d'olivine altérés en rouge avec les traînées courbes et parallèles des trichites qui envahissent le minéral. Quelquefois les petits périclites de la masse fondamentale ont une forme prismatique assez prononcée; c'est ce qui rend leur distinction d'avec l'augite microlithique assez difficile. Ces microlithes augitiques sont incolores comme l'olivine, mais les sections périclites sont bordées d'une zone de limonite qui établit la distinction entre ces deux espèces. Il y a peu de chose à dire sur les grands cristaux d'augite. Ce minéral paraît être ici moins fréquent qu'il ne l'est d'ordinaire dans les basaltes. Il se montre habituellement sous la forme microlithique.

Ces roches ont souvent, dans les lames minces, un aspect vésiculaire, alors qu'elles sont cependant parfaitement massives lorsqu'on les examine à la loupe. Les vacuoles sont dues généralement à la disparition des sections périclites qui se morcellent et sont entraînées lors du polissage. Toutefois les basaltes de cette île sont souvent scoriacés; c'est le cas en particulier pour une lave basaltique de Riding School que nous avons examinée. Cette roche est

une scorie rougeâtre, très alvéolaire et rugueuse et qui renferme des fragments hétérogènes frittés.

Au microscope on voit une masse fondamentale à grains très fins; elle est parsemée de pores. L'olivine et les plagioclases y apparaissent en sections microporphyriques. Le premier des deux minéraux prédomine; il est souvent fragmentaire; il est nettement cristallisé, au contraire, quand il descend à de petites dimensions. L'augite se retrouve en microlithes dans la masse fondamentale. Celle-ci renferme très peu de matière vitreuse. De petits granules d'oligiste se retrouvent un peu partout; ils pénètrent toutes les sections feldspatiques où ils sont disposés en zones.

On trouve, enfin, des roches basaltiques du type des dolérites; elles sont grisâtres, presque saccharoïdes, à grain assez grossier, les cristaux de plagioclase sont visibles à l'œil nu; à la loupe on distingue des grains d'augite enchâssés au milieu de l'élément feldspathique.

On voit au microscope que ces roches ne possèdent pas, à proprement parler, de masse fondamentale. Les lamelles de feldspath plagioclase sont maclées suivant la loi de Carlsbad et celle de l'albite; elles sont relativement peu striées, se rapprochant ainsi des feldspaths des basaltes dont il était question tout à l'heure. Les extinctions montrent que le plagioclase est à rapprocher du labrador. L'augite intercalée entre les lamelles feldspatiques est en grains violet-verdâtre; elle est associée à de la magnétite dont les sections, généralement irrégulières, sont entourées d'oligiste. L'olivine présente des contours corrodés, elle se teinte par altération en rouge ou en vert. Quelquefois cette matière verdâtre secondaire est plus ou moins fibreuse; elle est dichroïque et rappelle, jusqu'à un certain point, la hornblende; cette transformation en amphibole expliquerait l'extinction oblique qu'on constate pour les sections périclétiques qui ont subi cette altération.

#### ANDÉSITES.

Certaines roches, se rapprochant beaucoup des basaltes et qu'on doit classer avec les andésites, se rencontrent en plusieurs points de l'île, en particulier à Red Hill. Nous allons faire connaître les principaux types andésitiques de l'Ascension.

Certains échantillons d'andésite de Red Hill sont noir-bleuâtre ou gris de fer, assez compacts, à cassure plane, ressemblant

extérieurement au basalte. On n'y distingue à l'œil nu aucun des minéraux constitutifs. D'autres fragments d'andésite sont plus terreux; ils prennent une teinte rougeâtre, sont pénétrés d'oxyde de fer et revêtus d'une croûte assez épaisse d'oligiste sublimé. Souvent cette croûte est recouverte de beaux petits cristaux de fer spéculaire (1).

L'examen microscopique fait voir que cette roche doit être rangée parmi les andésites pyroxéniques; mais le pyroxène y est de la bronzite. Dans une masse fondamentale, où dominent surtout des microlithes plagioclastiques et des petits cristaux rougeâtres de bronzite, on observe un bon nombre de sections assez grandes de feldspath; à première vue on les prendrait pour de la sanidine. Elles ont, comme ce minéral, l'aspect vitreux et les lignes de cassure qu'on est accoutumé à considérer comme un des caractères de cette variété de feldspath orthose. A l'aide des nicols, on observe que ces sections, d'aspect homogène à la lumière ordinaire, sont striées comme les plagioclases par l'intercalation d'un nombre très grand de petites lamelles polysynthétiques. Quelquefois ce feldspath a cristallisé en même temps suivant la loi de l'albite et suivant celle de Carlsbad. Dans certains cas, quelques individus sont à structure zonaire. Ces stries extrêmement serrées rappellent ce qu'on observe quelquefois aux sections d'oligoclase ou d'andésine, et ce rapprochement se confirme quand on tient compte que l'extinction du feldspath de cette roche se fait toujours sous des angles très petits.

Le minéral que nous rapportons à la bronzite est toujours altéré; cette décomposition se traduit par la teinte rouge foncé que revêtent

(1) L'île de l'Ascension est un gisement bien connu de beaux cristaux de fer oligiste. Ils proviennent probablement de Red Hill. M. vom Rath a trouvé sur un échantillon d'oligiste de cette île des individus octaédriques à rapporter à la magnoferrite. Cette association paraît bien indiquer une formation par les fumerolles (voir vom RATH, *Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellschaft*, 1873, t. XXV, p. 108).

Signalons à ce sujet une note de Darwin (*loc. cit.*, p. 39). Au versant nord de Green Mountain, un mince filonnet, d'environ 1 pouce d'épaisseur, est formé d'oxyde de fer compact, on peut le suivre sur une assez grande longueur, à la partie inférieure il est régulièrement intercalé entre les masses stratifiées de cendres et de fragments. Cette substance est rouge brunâtre, avec lustre métallique; elle devient magnétique au feu du chalumeau, noircit et fond partiellement. Ce filon massif arrête l'infiltration de l'eau de pluie qui tombe rarement dans cette région, elle y détermine la formation d'une source qui fut découverte autrefois par Dampier. C'est la seule source de l'Ascension; de sorte, dit Darwin, que l'habitabilité de l'île a dépendu surtout de la présence de ce filonnet d'oxyde de fer.

ses sections. Quelquefois on en observe qui sont taillées perpendiculairement au prisme et qui montrent une forme octogone rappelant celle des sections d'augite; mais cette forme est tout aussi caractéristique pour la bronzite, à laquelle les rattachent d'ailleurs les propriétés optiques en lumière parallèle; l'observation en lumière convergente est impraticable en raison de la très petite dimension et de l'altération de ce minéral. On trouve toujours que ces sections prismatiques éteignent en long; on n'observe pas de microscopisme. L'altération qui a miné ce minéral n'en a pas seulement altéré la teinte, mais certaines plages sont déchiquetées, une partie de la substance a été éliminée; dans ces creux une matière verdâtre s'est déposée. La teinte rouge produite par l'altération fait ressembler ces petits prismes à certains péridots riches en fer, mais les contours de la section et la forme prismatique allongée ne permettent pas d'établir ce rapprochement. Il est rare de trouver cette bronzite en cristaux assez grands pour qu'ils provoquent la structure microporphyrrique; cependant s'il arrive que certaines sections prismatiques atteignent cette dimension, elles sont souvent, dans ce cas, profondément échancrées. On voit autour de ces grandes plages de bronzite une disposition fluidale bien prononcée. On peut suivre ces cristaux de bronzite depuis des sections assez grandes et sur lesquelles s'appuie notre détermination, jusqu'aux microlithes extrêmement petits de la masse fondamentale, qu'on détermine alors par analogie. C'est aussi par analogie, que nous sommes porté à rapporter à leurs congénères de plus grande dimension les petits plagioclases de la pâte; ils sont quelquefois tellement microscopiques qu'on peut à peine y discerner les lamelles polysynthétiques. Signalons enfin parmi les minéraux constitutifs de cette andésite des sections assez grandes et irrégulières de fer magnétique; ce minéral se montre souvent ici en squelettes de cristaux.

On doit encore rapporter aux andésites la roche formant des veines dans le trachyte de l'éminence désignée sous le nom de « Crater of an old volcano ». Voici comment Darwin (1) décrit ces filons extrêmement nombreux dans le trachyte terreux qui s'étale sur les flancs de cette montagne. La roche qui les forme renferme des cristaux de feldspath vitreux, des points noirs microscopiques et de petites taches de teinte foncée. La pâte est extrêmement dure

(1) DARWIN, *Geol. Obs.*, pp. 44-45.



et compacte; la pierre est plus cassante que le trachyte dans lequel elle est enchâssée, elle est aussi moins fusible que ce dernier. Ces veines ont une épaisseur très variable, elles atteignent tantôt un dixième de pouce et passent bientôt à un pouce d'épaisseur; leur surface est rugueuse. Quelquefois ces veines sont horizontales, quelquefois elles s'inclinent sous tous les angles; généralement elles sont curvilignes et se coupent mutuellement. Grâce à leur dureté et à leur compacité, l'altération ne les attaque pas aussi vite que les roches encaissantes. Ces filons se projettent alors d'un ou deux pieds au-dessus de la surface du sol et peuvent se poursuivre sur plusieurs mètres de longueur. La roche qui forme ces filons vibre sous le choc, elle est très sonore: lorsqu'on remue les fragments répandus sur le sol ils ont un bruit de ferraille. Ces veines affectent les formes les plus singulières; Darwin a observé un piédestal de trachyte terreux recouvert d'une partie de la roche filonienne; celle-ci s'étalait en parasol et formait un abri assez grand pour mettre deux personnes à couvert. Il rappelle, pour interpréter ces faits, que de nombreux filons jaspoïdes et de silice se trouvent au sommet de l'éminence dont il s'agit. Ces veines indiquent qu'il s'est fait dans cette région un abondant dépôt de silice, il admet que la roche qui constitue ces filonnets ne diffère du trachyte que par une dureté plus grande, une moindre fusibilité et parce qu'elle est plus cassante. Il admet comme probable que ces veines doivent leur origine à la ségrégation ou à l'infiltration de silice et compare ce phénomène à la concentration de l'oxyde de fer dans certaines roches sédimentaires.

Parmi les échantillons recueillis par le Dr Maclean se trouve un fragment désigné sous le nom de « Piece of Clinker » (1) dont le nom et tous les caractères répondent à la description que Darwin donne des veines de roche sonore du « Crater of an old volcano ». Cette roche est entièrement pénétrée de limonite; elle se brise en plaquettes de 2 centimètres, à surface inégale, elle s'écaille, est difficilement fusible, résonne sous le choc. A l'œil nu, on ne distingue aucun des éléments constitutifs tant elle est imprégnée de fer.

Au microscope, la roche présente à certains égards de l'analogie avec les basaltes dont elle possède la structure; cependant la composition minéralogique nous la fait rattacher aux andésites augitiques. La masse fondamentale est formée par des petits cristaux enchevêtrés d'augite légèrement violâtre, des microlithes de feld-

(1) D'après l'étiquette cet échantillon provient de S. W. Bay.

spath et des grains de fer magnétique. De cette pâte se détachent d'assez grands cristaux de feldspath et d'augite ; la base vitreuse, si fréquente pour les andésites, y fait défaut ; mais, d'un autre côté, on ne trouve pas de trace de péridot, de sorte que, malgré l'aspect basaltique que nous constatons au microscope, la roche montre plutôt une transition aux andésites. C'est ce que nous indique aussi l'examen microscopique du feldspath qui entre dans sa constitution. Ce minéral est maclé suivant la loi de l'albite, de la péricline et quelquefois suivant celle de Baveno. Les sections taillées parallèlement à *M* montrent un noyau central plus basique qui éteint à  $-7^\circ$ , elles sont bordées par une zone incolore. Ceci tend à montrer que ce plagioclase est une andésine, non un labrador ou une bytownite. On sait que presque jamais l'andésine n'est le feldspath constitutif des basaltes et les recherches optiques récentes tendent à confirmer l'opinion des anciens lithologistes, qui considéraient l'andésine comme caractéristique des andésites. Certaines sections, maclées suivant la loi de l'albite, ont des extinctions dont l'angle double ne dépasse guère  $10^\circ$  en moyenne. Nous disions tout à l'heure que plusieurs des sections plagioclastiques présentent une disposition zonaire : les zones internes ont plus de faces que celles de la périphérie. Ce fait nous indique que la nature du mélange plagioclastique s'est modifiée pendant la croissance du cristal. Les cristaux d'augite les plus grands sont verdâtres, comme c'est habituellement le cas dans les andésites pyroxéniques. Quelquefois ils sont maclés suivant la loi ordinaire ; ce minéral affecte ici une forme prismatique assez prononcée. L'augite est généralement un peu altérée et colorée par le fer en jaune brunâtre.

Les petits microlithes de plagioclase de la masse fondamentale sont, comme leurs congénères de plus grandes dimensions, maclés suivant la loi de l'albite et se rattachent par leur extinction, qui se fait sous des angles très petits, aux plagioclases microporphyriques.

L'examen d'un autre échantillon d'andésite pyroxénique a permis de faire des observations qui confirment ce que nous venons de dire. Comme pour la roche précédente, le microscope montre une masse fondamentale formée par une accumulation de microlithes plagioclastiques et augitiques et par de petites sections de magnétite. De cette masse se détachent des plagioclases assez grands et dont quelques-uns permettent assez bien d'étudier les caractères ; d'autres au contraire forment des plages irrégulières composées de granules incolores, on dirait que le cristal a été comme broyé ; d'autres enfin sont très corrodés par l'action du magma et pré-

sentent au lieu des lignes droites, traces des faces cristallines, des courbes et des sinuosités qu'on doit attribuer à une action dissolvante. Cette corrosion a été suivie d'un dépôt d'inclusions; elles ont enveloppé le noyau qui a résisté à la dissolution. Après cette corrosion et cette accumulation d'inclusions, il s'est fait un nouvel apport de substance plagioclastique de nature plus basique que celle qui constitue le noyau. En effet, cette zone externe très mince, qui est venue s'appliquer sur tous les contours du cristal primitif corrodé, éteint, pour les sections parallèles à  $M$ , sous un angle d'environ  $16^\circ$ , ce qui est l'angle de certains labradors, tandis que la partie interne éteint à  $10^\circ$ . Les sections perpendiculaires à l'arête  $pM$  éteignent à  $20^\circ$  pour la partie centrale et à  $30^\circ$  pour la zone externe. Ces observations tendent à établir ce que nous disions tout à l'heure : le cristal primitif était de l'andésine, la pellicule qui l'entoure doit se rapporter au labrador. Ajoutons que plusieurs de ces cristaux, même les microlithes de la masse fondamentale, ont la macle de Carlsbad; les plus petits plagioclases de la pâte ont l'extinction du labrador; la seconde génération de feldspath est donc plus basique que la première (voir fig. 7 et 8, pl. III).

#### MATIÈRES VOLCANIQUES INCOHÉRENTES.

Les flancs de Green Mountain et la région voisine sont recouverts par une masse considérable de produits volcaniques incohérents (1); quelquefois ces amas de fragments peuvent atteindre plusieurs centaines de pieds de puissance. Les bancs inférieurs sont surtout formés de tuf à grain fin généralement peu consolidé; dans certains cas cependant la roche est très résistante; les bancs supérieurs sont formés de grands fragments alternant avec des lits à grains plus fin. Darwin signale dans ces bancs supérieurs un lit formé de ponce blanchâtre décomposée, ressemblant à un ruban singulièrement plissé sous chacun des grands fragments dont il suit les contours.

A juger par la position relative de ces couches, le naturaliste anglais est porté à penser qu'un cratère à orifice étroit, qui devait être situé à peu près à Green Mountain projeta dans sa dernière période d'activité cette immense accumulation de matières incohérentes. Cette éruption fut suivie de grandes dislocations et un cirque ovale (Cricket Valley) fut formé par abaissement. Ce

(1) DARWIN, *loc. cit.*, p. 39.

cirque est au pied du versant nord-est de Green Mountain. Son plus grand axe, orienté suivant une ligne de fissures qui court du nord-est au sud-ouest, mesure trois cinquièmes de mille marin. La profondeur de cette dépression est d'environ 400 pieds; elle est entourée partout, sauf en un point, de parois verticales formées, à la partie inférieure, d'une roche basaltique et, vers le haut, de tuf et de fragments peu agrégés. Si l'on tient compte de la puissance de ces couches de produits incohérents qui recouvrent la région voisine de cette dépression, la quantité de matière lancée par le volcan doit avoir été énorme. On peut donc supposer avec vraisemblance qu'après les explosions de vastes cavernes souterraines ont été creusées et que l'une des voûtes de ces excavations, produites par l'éruption, se sera effondrée en formant le cirque de Cricket Valley.

Nous avons indiqué plus haut la présence à l'Ascension de tufs rhyolitiques; ajoutons ici que parmi les échantillons de tuf que nous avons examinés nous n'en avons trouvé que quelques-uns provenant d'un point déterminé; ce sont ceux de Devil's Riding School. Les uns sont formés d'une masse ponceuse grisâtre renfermant des lapilli irréguliers de forme et de dimension; d'autres sont terreux colorés par le fer, très légers et composés surtout de fragments ponceux; d'autres enfin ont une masse fondamentale blanc-jaunâtre à grains fins d'où se détachent des éclats scoriacés noirs de nature basaltique.

Darwin signale la présence d'un grand nombre de bombes volcaniques qui gisent sur le sol, même à des distances considérables de centres d'éruption. Leurs dimensions sont très variables, elles sont sphériques, en forme de poire; quelquefois l'extrémité postérieure est irrégulière, hérissée de scorifications pointues, quelquefois elle est concave. La surface est rugueuse et traversée par des fentes ramifiées, leur structure interne est scoriacée ou compacte, elle présente quelquefois un aspect symétrique très curieux que ce savant a figuré dans ses *Observations géologiques* (1) et dans son *Voyage d'un naturaliste*.

(1) DARWIN, *loc. cit.*, p. 36.



FRAGMENTS DE GRANITE AMPHIBOLIQUE, DE GRANITITE,  
DE DIABASE ET DE GABBRO  
ENTRAINÉS PAR LES ÉRUPTIONS.

Darwin (1) a signalé, dans la région de Green Mountain, des fragments de roches de nature hétérogène empâtés dans des masses volcaniques scoriacées. Nous allons résumer ici la description qu'il en donne. Presque tous ces échantillons ont une structure granitique; ils se désagrègent facilement, sont rudes au toucher et leur couleur primitive a été modifiée. Il rapporte ces fragments aux roches anciennes et les groupe de la manière suivante : 1° une roche blanchâtre syénitique striée et parsemée de parties rouges; le feldspath y est bien cristallisé, on voit de nombreux grains et des cristaux de quartz petits et brillants. Il a déterminé le feldspath et la hornblende au goniomètre à réflexion; le quartz a été spécifié à l'aide du chalumeau. Le feldspath des roches dont il s'agit est à base de potasse, à juger par ses clivages; 2° un fragment rouge brique est composé de feldspath, de quartz et de particules foncées provenant d'un minéral altéré, que ses clivages font reconnaître comme de la hornblende; 3° une masse de feldspath blanchâtre à cristallisation confuse, renfermant des petits nids d'un minéral de teinte foncée, carié, à contours arrondis, luisant dans la cassure, mais sans clivage bien prononcé. En le comparant avec l'échantillon précédent, on arrive à la conclusion que c'est de la hornblende fondue; 4° une roche qui apparaît comme une agrégation de grands cristaux de labrador de teinte foncée (2); entre ces cristaux on découvre des granules de feldspath blanchâtre, de nombreuses lamelles micacées, de la hornblende altérée, mais pas de quartz. Darwin rappelle aussi qu'il a recueilli à un autre point un conglomérat contenant des petits fragments de granite, de roches celluleuses ou jaspoïdes et de porphyre; ils étaient enchâssés dans une wacke traversée par de nombreux et minces filonnets de retinite concrétionnée passant à l'obsidienne. Ces couches sont parallèles, légèrement ondulées; elles se poursuivent seulement sur une courte distance, s'amincissent à l'extrémité et ressemblent quant à la forme aux lentilles de quartz dans le gneiss. Il est pro-

(1) DARWIN, *Geol. Obs.*, pp. 40-42.

(2) Une note au bas de la page 41, *l. c.*, indique que cette détermination est due à Miller.

nable, ajoute-t-il, que ces fragments n'aurent pas été projetés isolément du volcan, mais qu'une masse fluide, se rapprochant de l'obsidienne, les aura amenés au jour.

Parmi les échantillons que nous avons examinés il s'en trouve plusieurs qu'on doit rapporter, comme l'a fait Darwin, aux roches cristallines de type ancien et qui ont été, comme celles décrites par le naturaliste anglais, arrachées aux profondeurs par les éruptions de basalte ou de trachyte. Nous les décrirons en détail en commençant par celles de Green Mountain, localité où Darwin a observé les roches qu'on vient d'énumérer. Parmi ces fragments amenés au jour par les masses volcaniques récentes on trouve des granites amphiboliques. Ces roches ressemblent aux roches granitiques que nous avons décrites comme enclavées dans les andésites pyroxéniques de Camiguin. Les échantillons sont assez friables, les grains qui les constituent ont un aspect vitreux. La masse feldspathique est d'un blanc laiteux, elle est parsemée de points noirs saillants qui sont des petits cristaux de hornblende; ces derniers tapissent souvent des anfractuosités géodiques de petites dimensions. La roche présente à l'œil nu l'aspect fritté que nous avons fait ressortir en parlant des inclusions granitiques dans les roches volcaniques de Camiguin. Au microscope on voit que la texture est nettement granitoïde, on observe des sections feldspathiques assez nombreuses, moins de hornblende et du quartz.

Les sections feldspathiques sont souvent maclées suivant la loi de Carlsbad, on n'y observe jamais l'intercalation de lamelles plagioclastiques, qui ne manquent pas de se montrer dans les feldspaths tricliniques des roches. Mais ces sections ne présentent pas non plus l'homogénéité des plages d'orthose ordinaire; celles parallèles à la face *M* sont sillonnées de veinules se renflant légèrement au milieu; ces veinules très courtes sont alignées suivant la ligne de clivage qui répond au prisme. En étudiant les angles d'extinction dans une section parallèle à *M*, on constate que l'individu principal, c'est-à-dire celui dans lequel ces veinules sont intercalées, éteint à  $+ 6^\circ$  : c'est la valeur de l'extinction de l'orthose sur cette face. Les veinules en fuseau, au contraire, donnent une valeur de même signe, mais l'angle est bien plus grand, il atteint  $18^\circ$ . Cet angle correspond donc à celui de l'extinction de l'albite. On peut conclure que ce feldspath est de l'orthose dans laquelle sont intercalées de fines lamelles d'albite (fig. 1, pl. III). Cette détermination comme micropertélite est encore confirmée par le fait que jamais

nous n'avons pu déceler dans aucune de ces sections feldspathiques les lamelles entrecroisées de la microcline. Ce qui nous paraît caractériser ce feldspath et indiquer, peut-être, l'action de la haute température à laquelle il a été soumis pendant son transport par la lave, ce sont les innombrables bulles gazeuses dont les sections sont criblées et qui donnent un aspect scorifié à ce minéral. A part ce détail, ces sections feldspathiques ne présentent que de très faibles traces de modification. La hornblende offre des sections qui sont irrégulières. On trouve pour le pléochroïsme très sensible

$$b > c > a.$$

presque noir, vert foncé, jaune brunâtre.

Si l'on n'avait pas pour se guider certaines sections présentant les clivages caractéristiques de la hornblende, on hésiterait dans quelques cas à rapporter ces sections vertes à cette espèce. Quelquefois elles ressemblent à s'y méprendre à des plages de mica déchiquetées; lorsqu'elles ne sont pas lamellaires, on les rapporterait plutôt à une phyllite cassante du groupe des clintonites; mais comme on vient de le dire, les clivages sont bien ceux de la hornblende. Le quartz a cristallisé en dernier lieu, les sections de ce minéral sont remarquablement fendillées; chacune d'elle forme une véritable brèche dont tous les fragments, mal assujettis, sont entourés d'une bordure noire; ce fendillement laisse l'impression que ce minéral a été crevassé sous l'influence d'une haute température. Une autre particularité du quartz de ce granite, c'est le nombre et la dimension de ses inclusions. Elles sont relativement très grandes, souvent elles présentent la forme d'un cristal négatif et renferment des bulles gazeuses et un liquide; dans certains cas on y voit les petits cristaux cubiques bien connus. A cet égard on peut mettre ces inclusions en parallèle avec celles du quartz de la roche de Laurwig. Il est rare qu'on observe dans ces sections quartzieuses des minéraux enclavés; signalons y toutefois de fines aiguilles de tourmaline. On constate enfin parmi les minéraux constitutifs de petites sections de forme assez irrégulière, que l'indice de réfraction, les couleurs de polarisation et l'extinction semblent devoir faire déterminer comme zircon.

Un autre fragment de la même localité doit se rapporter à la granitite. A l'œil nu, on voit que la roche possède la texture d'un granite porphyrique, les grands cristaux de feldspath orthose sont brillants, ils peuvent atteindre 2 ou 3 centimètres. Dans la masse

fondamentale on voit surtout du mica noir qui donne à la pâte une structure légèrement gneissique : les grandes sections feldspathiques sont, comme dans le cas précédent, de la microperthite : quelquefois on découvre des plages de micropegmatite ; plus rarement l'élément feldspathique appartient aux plagioclases qui montrent à la fois la macle de l'albite et celle de la péricline. L'élément micacé est la biotite, noire très foncée. Souvent ce minéral forme des petits nids où ses lamelles sont intercalées entre les divers éléments constitutifs. Le zircon est parfois en inclusion dans les plages quartzeuses, il se présente en cristaux relativement grands et bien terminés.

Signalons encore une autre roche à texture granitique qui se rapproche, à certains égards, de celle dont il vient d'être question ; le mica noir y est moins représenté. L'échantillon est très altéré, entièrement pénétré par l'oxyde de fer qui lui donne une teinte rouge, la texture est celle des granites. On ne distingue à l'œil nu que du feldspath à faces de clivage assez brillantes. La roche, telle qu'on peut l'observer au microscope est entièrement pénétrée par de l'oligiste qui s'est infiltré dans tous les interstices et les clivages, il se montre aussi en paillettes isolées avec contours qui rappellent vaguement l'hexagone. L'élément feldspathique est représenté par l'orthose et par les plagioclases. L'orthose a souvent cristallisé suivant la macle de Carlsbad, mais le plan d'accellement paraît être *k* au lieu de *M*. Les plagioclases ne présentent aucune particularité qu'ils n'aient en commun avec le feldspath monoclinique auquel ils sont associés : ces sections sont criblées d'inclusions gazeuses et vitreuses. La constance de ces inclusions dans l'élément feldspathique de toutes les roches qui ont été entraînées par les laves semblerait indiquer que l'action ignée, à laquelle elles ont été soumises, pourrait bien n'être pas étrangère au développement de ces interpositions. J'en dirais autant du quartz dont les sections apparaissent ici morcelées en un grand nombre de grains ; leurs contours indiquent bien que ce sont des pièces de rapport d'un seul individu. La cause, que nous invoquons à l'instant pour interpréter ce que nous appellerions presque la scorification de l'élément feldspathique, pourrait bien avoir été en jeu dans le morcellement de l'élément quartzeux. Les plages de micropegmatite sont moins fréquentes que pour la granitite précédente ; mais cependant elles se montrent quelquefois. Outre de rares lamelles de biotite, on trouve des petits cristaux



de hornblende : ils sont presque incolores ; leur pléochroïsme est donc très faible, mais leurs clivages, nettement accusés dans quelques sections, permettent de les rapporter incontestablement à l'amphibole.

D'autres échantillons de roches anciennes provenant de Green Mountain doivent se rapprocher des diabases, quoique, ainsi que nous allons le voir, la microstructure n'est pas tout à fait celle des roches de ce type. Ces fragments sont très altérés, ils se désagrègent ; on distingue à l'œil nu du feldspath, de la biotite et une structure granitoïde. Le microscope montre que cette roche est formée d'un agrégat de lamelles de plagioclase, d'augite, de biotite et de hornblende comme élément accidentel. Le feldspath triclinique offre des extinctions qui peuvent le faire rapporter au labrador. L'augite présente des plages excessivement morcelées ; elles sont formées par une accumulation de granules irréguliers. Ces grains d'augite ne paraissent pas résulter de fractures suivant les lignes de clivage, on dirait un cristal pulvérisé ; entre chacun de ces grains on entrevoit de la hornblende fibreuse. Celle-ci se montre bien surtout aux extrémités des plages pyroxéniques ; on la voit passer elle-même au mica noir. Cette augite est verdâtre ; elle ressemble plus à celle qu'on observe dans les diorites que dans les diabases. Les lamelles de biotite sont souvent maclées ; on peut voir sur une plage deux parties assez nettement terminées et qui se différencient par le dichroscopisme. La limite de la maclé étant parallèle aux lamelles allongées, le plan d'accollement doit être  $oP$ . On observe quelquefois des grains d'augite associés à la biotite ; dans ce cas, il n'est pas rare de voir que le premier minéral est orienté avec l'axe vertical parallèlement aux lamelles du mica. La hornblende, assez rare dans les préparations, ne se distingue, à la lumière ordinaire, de la biotite que par la structure ; au lieu de lamelles nous avons, dans le cas de la hornblende, un clivage prismatique prononcé. Quelquefois, lorsque ce minéral uralitise l'augite, il est fibreux. Signalons, enfin, des sections prismatiques transparentes d'un minéral qui paraît grisâtre à cause de nombreuses inclusions qu'il renferme. On pourrait le rapporter à la cordierite si les couleurs de polarisation étaient un peu plus vives ; c'est peut-être un feldspath altéré.

De même qu'à Green Mountain, on trouve à Red Hill des fragments de roches anciennes qui ont été amenés au jour par les

éruptions récentes. Les échantillons de Red Hill appartiennent aux roches de la famille du gabbro, et le microscope nous les montre comme se rattachant au gabbro à olivine.

On voit à l'œil nu que la roche possède une structure grani-toïde; elle est rougeâtre, pénétrée de limonite; le feldspath triclinique est répandu dans toute la masse sous la forme de grains, il y est associé à un élément pyroxénique intercalé entre les feldspaths. Les éléments de la roche atteignent environ 5 millimètres.

Au microscope on observe la structure du gabbro à olivine, que certains auteurs rapprochent de la diabase à olivine (1). On ne voit pas ici ces lamelles allongées de plagioclase renfermant entre elles des sections augitiques qui se moulent sur les éléments associés. Le feldspath y est en grandes sections assez larges à contours irréguliers; très rarement elles affectent une forme plus ou moins parallélogrammique. Les extinctions symétriques mesurées sur des sections plus ou moins parallèles à la face *k* donnent, de chaque côté des lamelles albitiques, des valeurs de 36° à 40°. On a mesuré ces extinctions sur des sections montrant à la fois les lamelles de l'albite et de la péricline se croisant sous un angle d'environ 80°, sections qui sont donc sensiblement parallèles à *k*. Pour les sections de la zone *pk*, qui donnent des extinctions symétriques, on en trouve qui varient de 12° à 20° en moyenne. Ces valeurs indiquent dans ces divers cas un feldspath très basique, un mélange près de la bytownite et de l'anorthite. Cette détermination se concilie avec la forme qu'affecte ici ce feldspath et avec la nature de la roche dans laquelle nous le rencontrons; on sait que dans le gabbro de Neurode, par exemple, le plagioclase est de l'anorthite.

Le plagioclase a été extrait de la roche et analysé par M. Klement. Voici les résultats de cette recherche :

I. 1,2166 gramme de substance, séchée à 110° C. et fusionnée par les carbonates de sodium et de potassium, donna 0,6203 gr. de silice. 0,3708 gr. d'alumine. 0,0134 gr. de peroxyde de fer, 0,1751 gr. de chaux et 0,0030 gr. de pyrophosphate de magnésium.

II. 0,5398 gr. de substance, attaquée par l'acide fluorhydrique, donna 0,0405 gr. de chlorures de sodium et de potassium et 0,0058 gr. de chloroplatinate de potassium.

(1) Pour qui tient compte des difficultés que présente la classification du gabbro et de la diabase en s'appuyant sur la lamellation plus ou moins prononcée de l'élément pyroxénique, il est indiqué de faire entrer en ligne de compte, en premier lieu, la différence de texture que montrent ces deux types lithologiques et qui permettent d'établir nettement leur séparation.

Composition en centièmes :

|  |        |
|--|--------|
| SiO <sub>2</sub> . . . . .               | 50,99  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 30,48  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 1,10   |
| CaO . . . . .                            | 14,39  |
| MgO . . . . .                            | 0,09   |
| Na <sub>2</sub> O . . . . .              | 3,80   |
| K <sub>2</sub> O . . . . .               | 0,21   |
|  | <hr/>  |
|  | 101,06 |

On voit que les résultats de l'analyse précédente confirment la détermination optique. Le mélange répond, en effet, à 30 % d'albite et 70 % d'anorthite.

|  |        |
|--|--------|
| SiO <sub>2</sub> . . . . .               | 50,68  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 31,73  |
| CaO . . . . .                            | 14,05  |
| Na <sub>2</sub> O . . . . .              | 3,54   |
|  | <hr/>  |
|  | 100,00 |

La lamellation de l'augite qui ne se montre pas d'une manière constante doit rapprocher le minéral pyroxénique de la diabase. Les lamelles sont produites par répétition d'individus maclés; elles sont intercalées perpendiculairement au pinakoïde  $\infty P\infty$ . Le caractère de cet élément confirme la détermination que nous avons adoptée pour cette roche. On est assez frappé de l'absence de clivage qui distingue les sections du pyroxène : on ne les voit que rarement sillonnées par des cassures régulières, si bien indiquées d'ordinaire pour cette espèce; ces sections ne doivent cette particularité, dans les préparations que nous décrivons, qu'à l'épaisseur assez forte de la lame mince.

Un autre échantillon d'une roche à peu près semblable renferme un plagioclase très basique, comme dans le cas précédent, et de l'augite verdâtre; mais on n'y découvre pas de périclote; il est remplacé par quelques rares sections d'un minéral rhombique. A la lumière ordinaire et en lumière polarisée parallèle, on pourrait le confondre avec le périclote; ces sections sont incolores, à fort relief, à contours légèrement émoussés, à surface chagrinée, à couleurs de polarisation brillantes. Une particularité les distingue cependant du périclote : ce sont les inclusions linéaires noires, extrêmement

fines, toutes parallèles entre elles et à l'allongement des sections; quelquefois ces inclusions apparaissent comme des cristaux négatifs. L'extinction se fait parallèlement et perpendiculairement à ces inclusions et aux traces de faces de la zone des prismes. En lumière convergente, on constate que ce minéral doit se rattacher aux pyroxènes rhombiques, à l'enstatite, par exemple; avec le condenseur, on distingue un axe optique excentrique placé de manière à montrer que le plan des axes est parallèle à  $\infty P \infty$ . Cette observation confirme la détermination comme enstatite.

#### VEINES ET INFILTRATIONS SILICEUSES.

Dans la description géologique de l'île de l'Ascension (1), Darwin signale de nombreuses veines de matière siliceuse qui sillonnent, comme nous l'avons rappelé, les roches du « Crater of an old volcano ». D'après ce savant, ces filons sont blancs; ils sont formés par une matière de poids spécifique peu élevé, à cassure conchoïde; ils passent quelquefois à la couleur rougeâtre; dans d'autres cas, ils sont blanc-jaunâtre avec cassure anguleuse. Ils renferment alors une poudre blanchâtre dans les cavités. Ces deux variétés se rencontrent en masses informes dans le trachyte altéré, ou en filons irréguliers, larges, d'allure verticale ou tortueuse, colorés en rouge et rappelant l'aspect du grès. Le jaspe est couleur d'ocre, on le trouve en grandes masses irrégulières, quelquefois il se présente sous forme de veines. Le trachyte altéré et le basalte scoriacé renferment cette variété de silice. Les vacuoles du basalte scoriacé sont tapissées ou remplies de couches concentriques de calcédoine colorée par l'oxyde de fer rouge. On trouve dans les parties plus compactes de la même roche des plages irrégulières, anguleuses de jaspe rouge dont les contours s'effacent graduellement et passent à la masse environnante; d'autres plages ont des caractères qui tiennent le milieu entre le jaspe et la masse basaltique décomposée et chargée de fer. Dans ces parties jaspoïdes on voit des cavités arrondies qui sont exactement de même forme que les vacuoles du basalte scoriacé. Darwin explique ces faits en admettant qu'une solution siliceuse pénétra cette roche alors que certains éléments altérés avaient déjà été éliminés. Cette interprétation paraît bien naturelle; mais pour la juger il nous faudrait des échantillons que nous n'avons pas parmi ceux dont nous avons fait

(1) DARWIN, *Geol. Obs.*, p. 45.



l'étude. Darwin rappelle au sujet de ces dépôts siliceux combien les faits analogues sont fréquents pour les tufs altérés de la famille des trachytes.

Nous n'avons trouvé parmi les échantillons recueillis par le *Challenger* que de rares fragments montrant les infiltrations siliceuses dont il vient d'être question. Quelques roches de Riding School et de la plaine au pied de Red Hill montrent bien la silification. A mesure que la silice se développe dans ces roches, les caractères des minéraux constitutifs se voilent et diverses modifications de l'acide silicique envahissent la masse fondamentale.

Une de ces roches de Red Hill est un vrai tuf siliceux où l'on distingue à peine les éléments primitifs. A l'œil nu, la roche est blanc-jaunâtre, cariée, ne se laisse pas entamer par l'acier; des fragments quartzeux laiteux se détachent de la masse. Au microscope, on voit que presque toute la pâte n'est autre chose qu'un agrégat de petits grains quartzeux fortement serrés les uns contre les autres; ils sont anguleux, incolores et réagissent, entre nicols croisés, comme le fait la pâte de certains porphyres quartzifères.

A Riding School, nous trouvons un verre volcanique presque entièrement transformé en silice. Cette roche blanchâtre, très dure, ressemble à une eurite homogène, à cassure légèrement écaillée; les préparations microscopiques montrent une masse fondamentale vitreuse, faiblement bulleuse. Dans les pores et dans les interstices de ce verre s'est développé du quartz calcédonieux; en certains points la roche est comme imprégnée de cristaux de tridymite imbriqués.

#### COUCHES SILICEUSES D'ORIGINE ORGANIQUE.

La cavité circulaire évasée, d'environ un demi-mille de diamètre, qui surmonte le « Crater of an old volcano », n'est pas d'après Darwin un cratère (1). Cette cavité est presque remplie par des couches diversement colorées, formées de scories, de cendres et de produits volcaniques incohérents. L'ensemble de ces couches est en forme de soucoupe; on voit chacune d'elles sur le rebord de la cavité; elles y forment comme des anneaux diversement colorés qui donnent à l'éminence un caractère singulier. La zone externe est large, elle se distingue par sa couleur blanche et ressemble à la piste d'un manège; de là, le nom de Devil's Riding School. D'après

(1) DARWIN, *Geol. Obs.*, pp. 47-49.

le naturaliste anglais, ces couches de cendres doivent avoir recouvert autrefois toute la région ; mais elles auront été dispersées par les vents ; celles qui étaient tombées dans le creux du sommet auront été abritées et en quelque sorte cimentées par les pluies. Une de ces couches, de couleur rose, est formée essentiellement de petits fragments de ponce ; elle renferme de nombreuses concrétions. Celles-ci sont sphériques et atteignent un demi-pouce à trois pouces de diamètre ; quelquefois elles sont cylindriques comme les concrétions de pyrite dans la craie d'Europe. La roche qui les compose est assez résistante, de couleur brun-pâle, sa cassure est plane. Les concrétions sont formées de couches concentriques, séparées par des zones incolores. Ces couches, au nombre de six à huit, sont nettement définies, mais le noyau central apparaît comme une masse homogène. Cette partie interne est souvent traversée par des fissures ressemblant à celles des septaria ; elles sont tapissées par des veinules noires, qui revêtent quelquefois un aspect métallique, ou par des taches blanchâtres indéterminables. Parmi les plus grandes concrétions, on en trouve qui ne sont qu'une écaille sphérique, l'intérieur est rempli de cendres volcaniques peu cohérentes. Ces concrétions renferment une faible teneur de carbonate de chaux ; au chalumeau un fragment décrépité, blanchit, fond en un émail bulleux, mais ne devient pas caustique. La masse dans laquelle ces nodules sont enchâssés ne renferme pas trace de carbonate de chaux. Darwin ajoute qu'il n'a jamais rencontré de description de nodules semblables ; et ce qui les rend remarquables, dit-il, c'est leur dureté et leur compacité qu'ils ont dû acquérir sous la seule influence de l'eau atmosphérique.

Nous n'avons fait jusqu'ici, en parlant de ces concrétions et des couches qui les renferment, que citer presque textuellement Darwin dont la description répond bien exactement aux faits qu'il pouvait observer. Lors de la publication de son livre sur les îles volcaniques, il considérait ces formes sphéroïdales concrétionnées et les matières auxquelles elles sont associées, comme exclusivement formées de produits volcaniques incohérents. Après son voyage, il soumit un échantillon de cette matière blanche concrétionnée à Ehrenberg. L'examen microscopique montra qu'elle ne présentait pas les caractères d'une cendre volcanique ordinaire, mais que la roche n'était qu'un amas de particules d'origine organique. D'après ce savant, ces particules ne sont pas très modifiées ; elles ne renferment plus cependant de composés de carbone. Il attribue l'élimination de ces corps à l'action de la chaleur ; il n'est pas porté à admettre que,

dans cette cavité, l'eau se soit accumulée périodiquement comme il serait nécessaire de le supposer pour expliquer que les organismes eussent pu se développer au point où l'on découvrirait leurs restes. Il observa dans cette terre trente espèces d'organismes à enveloppe siliceuse; la masse tout entière était formée de ces débris d'organismes. Ehrenberg considère même la matière plus ou moins amorphe qui est associée aux particules, comme étant composée exclusivement de la poussière de ces squelettes siliceux. Ce savant fait remarquer en outre que ces organismes appartiennent aux formes qui habitent les eaux douces; le plus grand nombre de petits fragments siliceux doit dériver de graminées. Chose assez remarquable, il n'a reconnu aucune forme marine sur ce rocher situé en plein océan. En terminant ce travail, il rejette l'idée que ce sont des restes de la végétation de l'île (1).

Darwin, dans son *Voyage d'un naturaliste* (1), modifia sa première interprétation et signala les résultats de l'examen qu'Ehrenberg avait fait de ces couches d'aspect tufacé. Après avoir rappelé que le micrographe allemand considère ces matières siliceuses comme ayant été rejetées par le volcan dans l'état où nous les voyons aujourd'hui, il ajoute : « L'aspect des couches m'a porté » à croire qu'elles ont été déposées sous l'eau, bien qu'en raison » de l'extrême sécheresse du climat, j'ai été forcé d'imaginer que » des torrents de pluie avaient probablement accompagné quelque » grande éruption et qu'un lac temporaire s'était ainsi formé, dans » lequel les cendres se sont déposées. Peut-être aurait-on lieu de » croire aujourd'hui que ce lac n'était pas temporaire. Quoi qu'il » en soit, nous pouvons être certains qu'à quelque période antérieure le climat et les productions de l'Ascension ont été tout » différents de ce qu'ils sont à présent (2). »

Les échantillons de terre blanche et les concrétions de la cavité de Devil's Riding School que nous avons examinés répondent à la description macroscopique de Darwin et, en général, à ce que dit Ehrenberg de leur constitution microscopique. Indiquons les caractéristiques

(1) EHRENBURG, *Ueber einen bedeutenden Infusorien haltenden vulkanischen Aschen-Tuff (Pyrobiolith) auf der Insel Ascension* (BERICHTE DER AK. WISS. BERLIN, 1845, p. 140. Si l'on tient compte de la dénomination (Pyrobiolith) que ce savant donne à cette terre et des conclusions qu'il exprime dans son mémoire sur les tufs volcaniques à infusoires du pays rhénan (*l. c.*, p. 133), il admettait que ces dépôts sont d'origine interne et qu'ils ont été amenés au jour par les éruptions.

(2) DARWIN, *Voyage d'un naturaliste autour du monde*, trad. franç. de E. Barbier, 1875, p. 526.

tères des spécimens que nous avons soumis à l'étude; on peut y distinguer trois variétés dont les deux dernières sont concrétionnées et passent l'une et l'autre à la première par des transitions insensibles. La variété ordinaire est constituée par une roche terreuse, pulvérulente, tachant les doigts, se comportant au toucher comme les terres à diatomées farineuses; sa teinte est le blanc jaunâtre tirant sur le rosâtre. Cette variété est associée aux concrétions sphériques dont parle Darwin; c'est dans cette masse farineuse que ces dernières sont empâtées. Celles que nous avons étudiées ont de 1 à 3 centimètres de diamètre, elles sont à zones concentriques quelquefois avec retraits suivant les rayons; des calottes sphériques s'en détachent aisément; la partie centrale est plus compacte. Quelquefois deux nodules sont accolés; dans d'autres cas, ils portent des empreintes concaves à la surface. Sauf la dimension un peu grande, ils ne manquent pas d'analogie avec certains pisolithes ou formes globulaires qu'affectent quelquefois les cendres volcaniques. En général, ces globules ne sont pas très cohérents; il n'en est pas de même de ceux de troisième variété. Dans ce cas, les concrétions sont plus irrégulières, elles sont discoïdes, cylindroïdes, coralloïdes; la surface seule est terreuse, la partie interne est compacte et se laisse à peine rayer à l'acier; toutes les particules qui constituent les zones intérieures sont fortement cimentées et colorées en brun par le fer. Un essai, fait par M. Klement, montre que ces matières renferment environ 87 % de silice; la perte au feu est de 6 %.

Ces diverses modifications de la matière siliceuse montrent au microscope la même composition; la poussière de la variété terreuse et les lames minces des échantillons concrétionnés abondent en formes allongées incolores plus ou moins arrondies, infléchies, qui sont incontestablement d'origine organique et de nature siliceuse; ce sont les débris des organismes qu'Ehrenberg a découverts et déterminés dans ces roches. Ces particules sont enchâssées dans une pâte isotrope, légèrement jaunâtre sans contours définis. Lorsque cette substance isotrope est plus cohérente, on voit que les bâtonnets et les formes organiques incolores subissent comme une dissolution; la masse fondamentale est plus homogène et les interstices formant géode sont tapissés de grains microscopiques de quartz. Il est rare d'apercevoir des esquilles vitreuses, des lapilli ou des minéraux d'origine volcanique.

L'interprétation que suggère Ehrenberg ne paraît pas devoir s'appliquer ici. Rien ne démontre l'origine éruptive de cette terre



siliceuse plus ou moins concrétionnée. Il paraît plus simple et plus vraisemblable d'admettre que la cavité où affleurent les couches en question a été autrefois un cratère-lac, dans lequel ces organismes d'eau douce ont accumulé leurs dépouilles; une partie de la silice qui les constituait doit s'être dissoute, peut-être sous l'influence d'eaux thermales, elle aura cimenté les particules qui en s'agrégeant auront pris la forme concrétionnée.

#### ROCHES CALCAREUSES EN FORMATION SUR LES CÔTES.

Darwin a décrit les roches calcaires en voie de formation sur plusieurs points aux côtes de l'île (1). Sur le rivage sont accumulées, en nombre immense, des petites particules arrondies de coquilles et de fragments de corail; elles sont blanches, jaunâtres ou rougeâtres et mêlées à des minéraux et à des esquilles volcaniques, à leur tour généralement arrondis. A une profondeur de quelques pieds, ces particules sont cimentées et forment une roche compacte, dont on utilise les blocs les plus tendres pour les constructions; d'autres variétés sont trop dures pour cet emploi. Il a observé une de ces masses calcaires divisée en couches planes d'un demi-pouce d'épaisseur et qui, sous le marteau, était aussi sonore que le flint. Les habitants de l'île croient qu'une année suffit pour que ces particules se cimentent. C'est une matière calcaireuse qui les joint et, même dans les variétés les plus compactes, on peut toujours observer autour de chaque fragment de coquille et de chaque grain volcanique une zone de calcaire cristallin. Lyell (2) signale que quelquefois les œufs, déposés par les tortues dans ce sable coquillier et volcanique, sont aglutinés avec les petites particules qui les environnent et qu'on les trouve enchâssés dans cette roche. Il a figuré quelques-uns de ces œufs, renfermant des os de jeunes tortues, et qui avaient été cimentés dans ces masses de calcaire récent. Darwin a traité à l'acide une des variétés les plus massives; l'échantillon s'est dissous tout entier à l'exception d'un peu de matière floconneuse d'origine animale; le poids spécifique de cet échantillon fut trouvé 2.63.

C'est surtout vers le commencement d'octobre que se fait, sur le rivage près de la résidence, la grande accumulation de ces parti-

(1) DARWIN, *Geol. Obs.*, pp. 49, 50.

(2) LYELL, *Principles of Geology*, book III, ch. 17, cité par Darwin; dans l'édition de 1872 de l'ouvrage de Lyell voir vol. II, ch. XLVIII, p. 581.

cules calcaireuses : elles sont poussées vers le S.-O. D'après le lieutenant Evans, ces faits s'expliquent par une modification dans la marche dominante des courants. A cette période les rochers exposés à la marée au S.-O. se recouvrent graduellement d'une incrustation calcaireuse dont l'épaisseur peut atteindre un demi-pouce.

Cet enduit est blanc ; en certains points il est laminaire ; il est fortement adhérent à la roche. Après un certain intervalle de temps, cette incrustation calcaireuse disparaît ; peut-être est-elle redissoute par l'eau de mer, peut-être est-elle détachée par l'érosion des vagues. Le lieutenant Evans qui communiqua ces observations à Darwin avait eu l'occasion d'étudier ces phénomènes pendant six ans qu'il passa à Ascension. L'épaisseur de l'enduit est variable suivant les années : en 1831, elle atteignit une épaisseur exceptionnelle. Lorsqu'en juin 1839, le naturaliste anglais, auquel nous empruntons ces détails, visita l'île de l'Ascension, il ne put observer ce dépôt calcaireux qu'en un point, au-dessus d'une roche basaltique, d'où les ouvriers carriers avaient enlevé un bloc de calcaire. Si l'on tient compte de la position des roches exposées aux marées et de la période à laquelle elles se recouvrent de l'enduit calcaireux, on arrive à la conclusion que l'eau de mer, sans cesse en contact avec les particules de calcaire, provenant des coquilles brisées qui s'étalent sur le rivage, se charge en excès de carbonate de chaux, qui, par suite de l'évaporation, se dépose sur les roches baignées par les vagues. D'après les renseignements donnés à Darwin par le lieutenant de marine Holland, cette incrustation se retrouve sur les rochers côtiers en bien des points à l'île (1). La formation de ce dépôt calcaire se comprend par l'action dissolvante de l'eau de mer sur les amas coquilliers du rivage et par la grande évaporation à laquelle ces eaux sont soumises.

Les échantillons de ces roches oolithiques que nous avons examinés proviennent de la côte ouest ; ils varient beaucoup au point de vue de la cohérence : les uns sont à peine agrégés, les fragments

(1) Outre cet enduit calcaireux et les roches formées de fragments de coquilles, Darwin signale encore une incrustation calcaire présentant une structure spéciale. Elle recouvre aussi les roches volcaniques exposées aux marées. Parmi les échantillons qui m'ont été remis pour en faire l'étude, je n'en ai pas trouvé répondant à la description qu'il donne et à la figure de son ouvrage sur les îles volcaniques page 51. Je renvoie à ce passage, où l'auteur entre dans des détails très précis au sujet de cet enduit dont la forme rappelle vivement une structure organique. Il en rapporte l'origine à la même cause que celle qui donne naissance à l'incrustation et à la cimentation du calcaire sur les côtes. Dans l'analyse qu'il a faite de l'incrustation à formes con-

de coquilles et de minéraux sont simplement juxtaposés presque sans intercalation de ciment calcaireux; d'autres sont un agrégat compact d'où se détachent, à l'œil nu, des particules d'origine organique, rosâtre ou blanchâtre, mêlées à des grains volcaniques noirs. Cette variété massive est très cohérente et dure.

L'examen microscopique fait voir que les fragments cimentés par le calcaire sont tous parfaitement arrondis; souvent la forme elliptique prévaut; ils sont formés de restes de coquilles et d'autres débris d'organismes qui se distinguent de la calcite qui les cimente par leur structure interne, par leur semi-opacité ou par un ton grisâtre. La structure intime des fragments d'organismes est généralement bien conservée; quelquefois ils présentent le clivage du calcaire spathique, dans d'autres cas le carbonate de chaux qui les constitue est très fibreux. Cependant, comme le montre l'examen en lumière convergente, on ne doit pas rattacher ces sections bacillaires ou fibreuses à l'aragonite. On voit, à l'aide du condenseur, un des bras de la croix des cristaux uniaxes. Les fragments roulés d'origine inorganique, cimentés avec des grains coquilliers, sont des débris de roches ou de minéraux volcaniques. Ces derniers sont surtout représentés par des éclats arrondis de feldspath plagioclase, beaucoup de grains d'olivine, l'augite est un peu plus rare. Les lapilli ou les particules roulées de roches appartiennent généralement à la famille des basaltes. Ils sont scoriacés, souvent vitreux et transformés en palagonite avec vacuoles tapissées de zéolithe. On retrouve ici rarement les roches trachytiques de l'île, ce qui s'explique en tenant compte que ce sont surtout les basaltes qui affleurent près de cette côte. Les lapilli et les minéraux enchâssés dans la calcite sont tous assez profondément altérés (voir fig. 9, pl. III). La substance qui cimente ces débris hétérogènes est toujours le carbonate de chaux sous la forme de fibres cristallines parfaitement transparentes; c'est ce qui distingue le ciment, au premier coup d'œil, du calcaire des coquilles. Ces fibres sont tellement ténues qu'on ne peut déterminer, à l'aide des propriétés optiques, s'il faut les rap-

crétionnées d'Ascension, il signale qu'elle renferme du sulfate de chaux provenant aussi de l'évaporation de l'eau de mer. Il rappelle à ce sujet que le Dr Webster a décrit (*Voyage du Chanticleer*, vol. II, p. 319) des lits de gypse et de sel, de 2 pieds d'épaisseur, sur les roches exposées aux vents dominants. On y voit de belles stalactites de gypse qui ressemblent à celles de carbonate de chaux. Dans les grottes de l'intérieur de l'île, se trouvent des masses amorphes de sulfate de chaux, et à Cross Hill, dans un ancien cratère, le sel suinte au travers des scories. Dans ce dernier cas, Darwin attribue à la formation du sel marin et du sulfate de chaux une origine volcanique (voir DARWIN, *Geol. Obs.*, p. 53, note au bas de la page).

porter à l'aragonite ou à la calcite. La couleur de polarisation et l'irisation sont les mêmes que pour la calcite. Quelquefois l'enduit calcareux qui enveloppe d'une zone chacun des grains roulés est fibro-rayonné. Ces fibres partent de la paroi d'un grain pour venir s'arrêter contre celles qui constituent la zone entourant le grain voisin. Souvent la matière calcaire ne remplit pas tous les interstices; il en résulte de petites géodes quelquefois triangulaires et hérissées d'une fine dentelure de cristaux bacillaires de carbonate de chaux.

#### ENDUIT DE PHOSPHATE DE CHAUX.

Il reste enfin à dire quelques mots d'un enduit luisant de phosphate de chaux qui revêt certaines roches de l'Ascension. Dans sa description des Rochers de Saint-Paul, Darwin a attiré l'attention sur un enduit émaillé qui recouvre les roches de cet îlot. Nous avons décrit et publié les analyses de cette matière que le naturaliste anglais retrouve à l'île de l'Ascension. Il dit : « Dans cette île, près » d'une cavité dans les rochers remplis de couches de déjections » d'oiseaux, j'ai trouvé des masses stalactitiques de forme irrégulière qui paraissent être de même nature qu'aux Rochers de Saint-Paul. Lorsqu'on les brise, elles ont une texture terreuse; à l'extérieur, surtout à leurs extrémités, elles sont formées par une substance nacrée, et généralement terminées en petits globules, ressemblant à l'émail des dents, mais elles sont plus transparentes et assez dures pour entamer le verre. Cette substance blanchit au chalumeau, dégage une odeur fétide et puis, gonflant un peu, se fond en émail blanc; elle ne donne pas la réaction alcaline et ne fait pas effervescence aux acides. Toute la masse a l'aspect craquelé, comme si durant la formation de cette croûte dure et émaillée il y avait eu retrait. Aux îles Abrolhos, sur la côte du Brésil, où se trouvent beaucoup de déjections d'oiseaux, j'ai rencontré en grande quantité une substance brunâtre arborescente adhérent à une roche trappéenne. Lorsqu'elle revêt cette forme, la substance ressemble beaucoup à quelques espèces arborescentes de Nullipores. Au chalumeau elle se comporte comme les échantillons de l'Ascension; mais elle est moins dure et moins luisante et sa surface ne montre pas d'apparence de retrait. » Darwin indique en note que dans son Journal de voyage, lorsqu'il a décrit cette substance, il la considérait alors comme un phosphate de chaux impur (1). Après

(1) DARWIN, *Geol. Obs.*, p. 33.



les essais que nous avons faits sur quelques petits fragments de l'incrustation recueillis à l'Ascension, il ne peut rester aucun doute que cette interprétation est la vraie. Cet enduit donne la réaction de l'acide phosphorique et celle de l'acide sulfurique; les caractères microscopiques ressemblent de tout point à l'incrustation des Rochers de Saint-Paul (1). On doit admettre qu'elle s'est formée, comme celle-ci, par la décomposition des excréments d'oiseaux. Dans sa description de l'Ascension, Lesson a insisté le premier sur les amas de déjections qui recouvrent les rochers de l'île. Le résidu insoluble s'est concrétionné et a formé l'enduit qui revêt les rochers de la côte (2).

#### RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS PRÉCÉDENTES.

L'île d'Ascension forme avec Tristan da Cunha et Sainte-Hélène un groupe volcanique de l'Atlantique méridional. On peut rattacher l'île, dont nous venons de faire connaître les principaux types lithologiques, aux îles volcaniques constituées par un volcan central conique, à contours arrondis, plus ou moins circulaires, et sur lesquelles les formations sédimentaires font défaut (3). Ce sont les îles arrondies et élevées de la classification de Fr. Hoffmann. Dans ce genre d'îles on trouve, comme à l'Ascension, des cratères secondaires qui entourent un cratère principal; ces petits cratères, souvent situés même près des côtes, ne constituent pas, à proprement parler, des volcans. L'Ascension et Tristan sont ordinairement cités comme types de cette classe d'îles volcaniques. Comme on l'a vu

(1) Voir A. RENARD, *Report on the petrology of the Rocks of St. Paul*, p. 18 (*Narrative of the Cruise of H. M. S. Challenger*, vol. II, Appendix B). Nous y donnons la description micrographique et les analyses des enduits et des filonnets de phosphate de chaux. L'enduit que Darwin a trouvé sur les Rochers de St-Paul et qu'il rapproche, dans ce passage, de celui de l'Ascension est décrit à la page 21 de notre mémoire. Nous nous bornons à rappeler que l'incrustation que nous avons soumise à l'analyse a donné  $P_2O_5$  33·61 et  $CaO$  50·51; on a trouvé, en outre, des traces de fer, de magnésie et d'acide sulfurique. Cette incrustation peut donc être considérée comme un phosphate de chaux tribasique, avec sulfate de chaux, peut-être avec carbonate de chaux, de magnésie et fer. Voir DARWIN, *Voyage of the Beagle*, chap. I, p. 8; BUCHANAN in THOMSON, *The Atlantic*, vol. II, pp. 107, 108. Pour des phosphates assez semblables à ceux que nous décrivons voir aussi PHIPSON, *Am. Journ. sc.*, XXXVI, p. 423; JULIEN, *ib.*, p. 242; PIGGOT, *ib.*, 2<sup>d</sup> ser., 1856, n° 22.

(2) Lesson avait observé cet enduit lustré et l'avait confondu avec l'obsidienne; il dit : « une obsidienne grise semblable à un émail revêt les roches des côtes », *loc. cit.*, page 492.

(3) F. G. HAHN, *Insel-Studien*, p. 113.

par la description précédente, l'Ascension est, peut-on dire, entièrement d'origine éruptive et subaérienne. L'influence des vents dominants s'y montre par la formation de côtes abruptes du côté exposé et par la répartition des produits volcaniques meubles, qui ont été étalés par les courants atmosphériques. A juger par la faible altération des roches, on est tenté de faire remonter les éruptions à une époque assez récente; mais on doit tenir compte des conditions climatiques : les pluies y sont très rares. L'eau ne peut donc pas produire ici les phénomènes de décomposition rapide qu'on observe si souvent aux îles pélagiques d'origine volcanique.

1° La roche fondamentale est partout un trachyte gris pâle; ces masses trachytiques sont surtout bien représentées dans la partie sud-est de l'île; presque toute la zone externe est recouverte par des courants de lave scoriacée basaltique. Ces nappes sont dominées en certains points par des collines ou des rochers isolés de trachyte. Les trachytes occupent les parties centrales et élevées de l'île; ils sont associés à des tufs blanchâtres, à de l'obsidienne et à d'autres roches feldspathiques zonaires. Jamais on n'aperçoit d'ouverture cratériforme à ces masses trachytiques, elles sont souvent disloquées; le basalte les traverse. Ces roches peuvent être rangées avec le trachyte augitique; elles sont caractérisées par l'association, plus ou moins variable, de trois éléments : feldspath monoclinique, pyroxène augite et masse vitreuse. Les variations portent sur la texture et sur le rôle plus ou moins important joué par la matière vitreuse. On peut trouver des variétés holocristallines; l'élément vitreux se développant, la roche passe aux obsidiennes. Les minéraux accidentels jouent un rôle très subordonné, on y trouve de la magnétite, de la titanite, quelquefois du quartz qui est très probablement d'origine secondaire, de l'oligiste et de la limonite.

2° Les obsidiennes doivent se rattacher aux trachytes augitiques. Darwin décrit les transitions des obsidiennes à des roches zonaires; les premières sont souvent nodulaires, concrétionnées, sphérolitiques. Toutes sont formées par une matière vitreuse légèrement brunâtre. L'accumulation, suivant certains plans, de microlithes, de sanidine et d'augite, descendant souvent à des dimensions infinitésimales, détermine dans ce verre des zones de teinte plus foncée. Les cristaux microporphyriques de sanidine ont les caractères décrits pour la même espèce dans les trachytes. La structure perlitique est rare.

3° Au massif de Green Mountain on trouve des roches qu'on peut considérer comme des transitions du trachyte augitique au trachyte amphibolique, à l'andésite et à la rhyolite. Un de ces échantillons de trachyte amphibolique présente une particularité intéressante : il est recouvert de cristaux de hornblende produits par sublimation. Le trachyte pyroxénique passe, dans quelques cas, à des roches où l'élément siliceux est isolé et forme ainsi une transition aux rhyolites. On observe aussi des tufs rhyolitiques.

4° Presque toute la surface de l'île est couverte de coulées de laves basaltiques noires et scoriacées. On peut suivre quelques-unes de ces coulées basaltiques jusqu'à la base de la grande masse trachytique de Green Mountain ou jusqu'aux collines isolées coniques formées de roches rougeâtres, situées vers le nord et l'ouest de l'île. Les roches basaltiques, recueillies par l'expédition du *Challenger*, doivent se rapporter toutes à la variété ordinaire des basaltes feldspathiques, rarement aux dolérites.

5° Sur plusieurs points de l'île, en particulier à Red Hill, on trouve des roches se rapprochant beaucoup des basaltes; mais qui doivent être rangées avec les andésites. Quelques échantillons d'andésite de Red Hill sont recouverts d'une couche cristalline et de cristaux de fer oligiste produits par sublimation sous l'influence des fumeroles. On constate parmi ces roches des andésites à bronzite. Les filons décrits par Darwin dans le trachyte du « Crater of an old volcano » sont, à juger par les spécimens recueillis par M. Maclean, des andésites augitiques avec andésine.

6° Les flancs de Green Mountain et la région voisine sont recouverts par des couches de produits volcaniques incohérents. Les tufs sont très fréquents dans l'île. Darwin attribue la dépression de « Cricket Valley » à un effondrement produit après les explosions de cendres et de lapilli projetés par le volcan de Green Mountain. Des bombes volcaniques en nombre considérable sont répandues partout, même à de très grandes distances des centres d'éruption.

7° Darwin a signalé dans la région de Green Mountain des fragments de roches de type ancien, empâtés dans des masses volcaniques scoriacées. Parmi nos échantillons de la même localité, il s'en trouve plusieurs du même type : granite amphibolique, avec microperthite, granitite avec microperthite et micropegmatite, diabase. A Red Hill, les échantillons hétérogènes, entraînés par les éruptions récentes, appartiennent à la diabase à olivine; le plagioclase est un mélange très basique répondant à 30% d'albite et 70% d'anorthite.

8° La cavité circulaire évasée qui surmonte le « Crater of an old volcano » renferme un dépôt blanchâtre farineux, associé à des concrétions zonaires que l'analyse montre être presque entièrement formées de silice. Darwin considèrerait cette masse comme une ponce pulvérulente empâtant des formes concrétionnées. Ehrenberg a démontré que cette matière était essentiellement composée de débris d'organismes microscopiques siliceux. L'examen des lames minces tend à confirmer cette interprétation. Mais rien n'appuie l'origine éruptive attribuée par Ehrenberg à cette terre siliceuse (*Pyrobolith*). Il paraît plus simple d'admettre que la cavité où affleurent les couches en question a été autrefois un cratère-lac, dans lequel ces organismes d'eau-douce ont accumulé leurs dépouilles : une partie de la silice se sera dissoute, elle aura cimenté les particules qui, en s'agrégeant, auront pris la forme concrétionnée.

9° Lesson a signalé, et, après lui, Darwin a décrit en détail les roches calcaireuses en voie de formation sur plusieurs points des côtes de l'île : des particules arrondies de coquilles et de corail, des grains roulés d'origine volcanique sont cimentés par le calcaire en solution dans l'eau de mer. Ces eaux, continuellement en contact avec les particules calcaireuses, étalées en nombre immense sur le rivage, se chargent d'un excès de carbonate de chaux qui se dépose par suite de l'évaporation et cimente les grains d'origine organique ou volcanique.

10° Certaines roches exposées à la côte sont recouvertes d'un enduit brillant concrétionné, assez semblable à celui qui revêt les Rochers de Saint-Paul (Atlantique). Ce vernis est un phosphate de chaux, qui s'est formé par la décomposition des restes et des déjections d'oiseaux dont le résidu insoluble s'est concrétionné.

En terminant cette notice, peut-être n'est-il pas inutile d'insister sur l'intérêt que présenterait l'exploration géologique de l'Ascension. Nous ne nous dissimulons pas, en effet, tout ce que notre travail a d'incomplet : les faits observés par les naturalistes voyageurs et ceux que nous avons décrits ne peuvent pas être considérés comme constituant une monographie de cette île. l'une des plus remarquables pour l'étude des manifestations volcaniques.

---



PLANCHE III.

## EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

---

- FIG. 1. — *Granite amphibolique*. — Section d'orthose avec intercalations de veines d'albite, alignées suivant le clivage prismatique (microperthite).  $\frac{1}{40}$ , nicols croisés (voir p. 38).
- FIG. 2. — *Basalte de Red Hill*. — Cette figure montre une section de périclase décomposé en hématite et pénétré de trichites.  $\frac{1}{40}$ , lumière ordinaire (voir p. 29).
- FIG. 3. — *Trachyte de Red Hill*. — Grande section de sanidine dans une masse vitreuse; elle est entourée de petits cristaux lamellaires de sanidine souvent superposés et maclés, noyés dans la base. Les cassures qui sillonnent la grande section sont plus ou moins perpendiculaires à  $M$ .  $\frac{1}{40}$ , nicols croisés (voir p. 13).
- FIG. 4. — *Basalte de Red Hill*. — Section de plagioclase perpendiculaire à l'arête  $pM$ ; on y voit les traces des deux clivages suivant les faces  $p$  et  $M$ ; à droite est accolé le reste d'un individu maclé suivant la loi de l'albite et que le polissage a presque entièrement enlevé. Ces deux individus éteignent symétriquement à  $40^\circ$ , ce qui établit la détermination du mélange plagioclastique comme très basique. Cette section nous montre la forme des grands feldspaths dans cette roche. Vers le milieu de la figure à droite la tache d'ombre indique l'extinction onduleuse, qu'on constate souvent pour les plagioclases de cette roche.  $\frac{1}{20}$ , nicols croisés (voir p. 29).
- FIG. 5. — *Trachyte de Red Hill*. — Petits cristaux de sanidine maclés, comme on les observe souvent dans ces trachytes. Ils sont formés de deux individus tabulaires superposés sur  $M$ , on y voit la trace de  $p, \gamma$ ; les zones internes offrent, en outre, une indication de  $x$ . L'extinction se fait sous un angle de  $+5^\circ$ , l'angle  $pp'$  est de  $127^\circ$ .  $\frac{1}{60}$ , nicols croisés (voir p. 12).
- FIG. 6. — *Trachyte de Weather Post Hill*. — Section de sanidine. Cette section est taillée plus ou moins parallèlement à  $p/M$ . Le cristal est maclé suivant la loi de Carlsbad; le plan d'accolement est  $M$ , et une autre face qui peut répondre à  $\infty P\bar{3}$ .  $\frac{1}{20}$ , nicols croisés (voir p. 12).
- FIG. 7 et 8. — *Andésite*. — Sections de plagioclases corrodés par l'action du magma avec interposition d'une zone de paillettes d'oligiste, recouverte à son tour par une couche plagioclastique incolore. Cette couche est surtout bien développée autour de la section représentée par la figure 7. Cette section montre en outre l'extinction onduleuse. La zone externe est du labrador, le noyau enveloppé par les inclusions est un plagioclase plus acide, à rapporter à l'andésine.  $\frac{1}{20}$ , nicols croisés (voir p. 35).
- FIG. 9. — *Calcaire récent*. — Fragment roulé de roche basaltique, ce fragment est presque entièrement formé par un grain de périclase fortement décomposé; la zone incolore et légèrement fibreuse, qui entoure le grain roulé, est de la calcite récente.  $\frac{1}{20}$ , lumière ordinaire (voir p. 51).
-

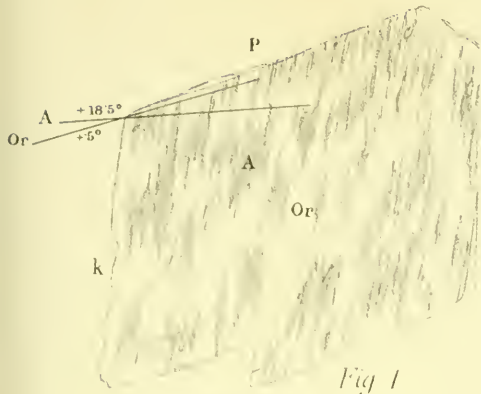


Fig. 1

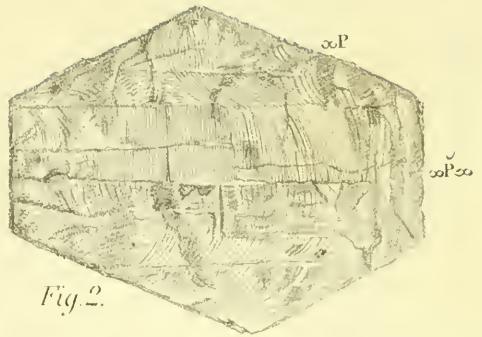


Fig. 2

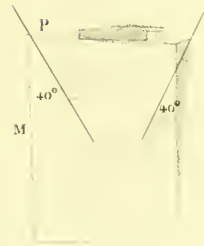


Fig. 4

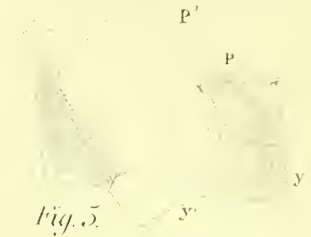


Fig. 5



Fig. 3



Fig. 7

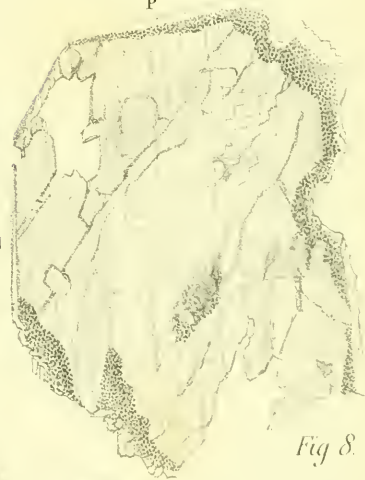


Fig. 8



Fig. 6



Fig. 9

