

ESQUISSE GÉOLOGIQUE DE L'ILE D'ANTIGOA ;

PAR

J. C. PURVES,

Conservateur au Musée.

INTRODUCTION.

Il y a quelques années, ayant entrepris un voyage aux Antilles, pendant le cours duquel une mission me fut confiée par le gouvernement colonial, j'ai eu l'occasion d'explorer un certain nombre des îles de cet archipel et de rapporter des observations géologiques intéressantes, tant au point de vue général qu'au point de vue plus spécial des formations qui constituent quelques-unes de ces îles.

Pendant mon séjour de six mois aux Antilles, j'ai visité la Guadeloupe, la Martinique, Saint-Thomas, Tobago, la Barbade, mais c'est dans l'île d'Antigoa que j'ai séjourné le plus longtemps et c'est celle-ci qui a fait le plus spécialement le sujet de mes études.

J'avais eu souvent l'occasion de voir, dans les collections de la Société géologique de Londres et dans des collections particulières, de magnifiques échantillons de bois et de polypiers fossiles, admirablement silicifiés, provenant d'Antigoa, et je m'étais promis d'étudier tout particulièrement les formations qui fournissent ces intéressants fossiles ; mais ayant eu du temps à ma disposition, j'ai pu pousser plus loin mes investigations, parcourir l'île dans tous les sens et observer assez de points pour pouvoir facilement dresser l'esquisse d'une carte géologique de l'île avec coupe à l'appui.

Les seules données géologiques que l'on possédait sur l'île d'Antigoa, avant mon voyage, se réduisaient à la notice publiée en 1819 par le Dr Nugent, qui habitait l'île (1), et à une note sommaire faite

(1) *Trans. Geol. Soc. of London*, vol. V, p. 459.

par le professeur américain Hovay, lors d'une excursion de quatorze jours passés à Antigoa en 1839 et pendant laquelle il avait été obligamment guidé par le D^r Nugent (1).

En dehors de ces publications faites par des personnes ayant visité l'île, d'autres travaux tels que ceux de d'Archiac, Daubeny, Scrope, etc., donnent quelques détails sur Antigoa, tirés des notices précédentes; enfin, comme travail d'une certaine importance, il faut citer le mémoire du D^r Duncan, de Londres, publié au sujet de l'envoi de fossiles d'Antigoa, fait vers 1819, par le D^r Nugent, à la Société géologique de Londres.

Ces matériaux étaient restés pendant longtemps inutilisés, lorsque le D^r Duncan entreprit, il y a quelques années, l'étude des polypiers qui formaient une partie importante de l'envoi.

Dans le cours de cette étude, le D^r Duncan fait quelques allusions à la géologie de l'île et donne des détails sur la nature des couches qui renferment les fossiles; mais ces détails étant tirés de la notice de Nugent s'écartent assez notablement de la vérité ainsi que nous le démontrerons plus tard.

Quoi qu'il en soit, le travail du D^r Duncan a fourni, en ce qui concerne les polypiers, des résultats du plus haut intérêt, car ses comparaisons ont permis d'apprécier avec quelque exactitude l'âge relatif des couches qui constituent l'île d'Antigoa.

On conçoit aisément que la notice du D^r Nugent, publiée en 1819, soit loin d'être à la hauteur de la science actuelle; cependant, en observateur consciencieux, l'auteur avait déjà reconnu l'existence de quatre massifs principaux caractérisés chacun par une roche de nature particulière.

Le docteur divise donc les matériaux constituant Antigoa de la manière suivante :

Marne. — Marne crayeuse avec nombreux fossiles terrestres et marins associés.

Chert. — Masse siliceuse, dure, avec coquilles terrestres et marines, polypiers et bois, le tout silicifié et d'une très belle conservation.

Pour le D^r Nugent, le *chert* était subordonné aux couches inférieures de la marne crayeuse dont il vient d'être question.

Claystone conglomerate. — Roche mal définie, stratifiée, paraissant à l'auteur être de nature spéciale et renfermant, comme le *chert*, des bois et des polypiers silicifiés.

(1) *American Journal of Science*, vol. XXXV, p. 66.

Trapp (1). — Masses montagneuses de porphyre et de brèche à surface fortement altérée (*wacke*) et brèche de *trapp*.

Enfin, à sa notice, le Dr Nugent avait ajouté une coupe diagrammatique de l'île, dans laquelle on voit la *marne* et le *chert* disposés en couches horizontales et reposant sur le *claystone conglomerate* figuré comme se trouvant en couches considérablement inclinées.

Telles étaient les connaissances géologiques que l'on possédait sur l'île d'Antigoa avant ma visite aux Antilles.

Cet amas de *chert* renfermant associées des espèces terrestres et des espèces marines, des polypiers, des bois fossiles, m'avait toujours paru suspect; c'est pourquoi, dès mon arrivée dans l'île, me suis-je mis à explorer sérieusement ces couches si intéressantes.

J'acquis bientôt la preuve évidente que la masse du *chert* se divisait en deux parties bien distinctes : l'une inférieure, renfermant les polypiers et les espèces marines; l'autre supérieure, contenant les espèces d'eau douce et terrestres, et séparées par des strates de roches volcaniques qui s'observent partout entre les deux divisions du *chert*.

Ce point vérifié et acquis, je résolus de poursuivre plus avant mes études et c'est alors que j'abordai les unes à la suite des autres les diverses roches qui constituent l'île d'Antigoa.

Enfin, mes visites aux autres îles des Antilles me permirent de faire des comparaisons et de tirer des déductions géogéniques de telle façon que je me suis vu possesseur de matériaux suffisants pour pouvoir esquisser la description géologique de l'île d'Antigoa qui fait le sujet de ce mémoire.

(1) Le Dr Nugent dit : « *Wacke-porphry, wacke-breccia and a general trapp-breccia* ». (*Loc. cit.*, p. 468.)

POSITION GÉOGRAPHIQUE, CARACTÈRES PHYSIQUES ET STRUCTURE
GÉNÉRALE GÉOLOGIQUE DE L'ILE D'ANTIGOA.

L'île d'Antigoa fait partie des Petites-Antilles et est située entre la Guadeloupe et l'île Barbuda, vers la moitié de la distance entre ces deux îles. Sa position géographique a été déterminée comme suit :

Latitude, $17^{\circ},2'$ — $17^{\circ},13'$ N.

Longitude, $61^{\circ},44'$ — $61^{\circ},58'$ O (1).

La surface de l'île est d'environ 108 milles carrés et sa forme est à peu près triangulaire (2).

Le côté le plus long mesure 16 milles, et, prenant ce côté pour base, la hauteur du triangle est très approximativement de 13 milles.

Le côté le plus long, situé au Nord-Est, est tourné vers l'Atlantique; il est fortement découpé par de nombreuses échancrures formant des golfes, des baies et des criques.

De ce côté, le fond va en s'approfondissant très lentement; aussi la mer est-elle parsemée d'îlots et de récifs dont les uns ne sont que des prolongements détachés (*outliers*) des roches formant la côte, tandis que les autres sont d'origine récente.

A la distance de 30 milles de cette côte se trouve l'île Barbuda. C'est une île longue et plate, formée de roches semblables à celles de la partie Nord-Est d'Antigoa.

Les sondages relevés entre les deux îles n'indiquent qu'une profondeur maximum de 30 à 40 brasses, ce qui, ajouté au fait constaté de l'identité de leurs mollusques terrestres, constitue une preuve certaine de la réunion des deux îles à une époque encore relativement récente, ainsi que je compte le démontrer plus loin.

Les côtes d'Antigoa formant l'angle Sud-Ouest opposé au long côté déjà sommairement décrit, sont tournées vers la mer des Caraïbes. Leur nature diffère considérablement de celle de la côte opposée et leurs contours sont plus réguliers. La mer, au lieu de gagner graduellement en profondeur, s'enfonce rapidement à partir de la côte de manière qu'entre la pointe Sud-Ouest et la Guadeloupe, qui est située à peu près à la même distance Sud-Ouest

(1) Du méridien de Greenwich.

(2) Le mille anglais équivaut à 1609^m,344.

d'Antigoa que l'île de Barbuda l'est au Nord-Est, il existe une pente atteignant bientôt 300 brasses de profondeur.

Enfin, ajoutons que l'ensemble de la faune des mollusques terrestres de la Guadeloupe diffère notablement de celle d'Antigoa, surtout au point de vue de la répartition des genres qui y habitent; seules, quelques espèces sont communes aux deux îles.

Antigoa peut être divisée, d'une manière générale, en trois régions physiquement bien tranchées.

La première, située au Sud-Ouest, est montagneuse et accidentée; la deuxième, au Nord-Est, est couverte d'ondulations et de collines; enfin, la troisième, située entre les deux premières, est constituée par une vaste plaine, peu élevée au-dessus du niveau de la mer, et qui s'étend à travers l'île du Nord-Ouest au Sud-Est.

Les caractères naturels et particuliers qui viennent d'être signalés peuvent servir d'indices faisant prévoir une division des roches constitutives de l'île en trois catégories bien distinctes.

En effet, la région Sud ou montagneuse est entièrement composée de roches cristallines éruptives et d'agglomérés volcaniques formant des crêtes abruptes de 800 à 1,400 pieds d'élévation au-dessus du niveau de la mer et qui, malgré leur peu de hauteur absolue, donnent à la région un aspect accidenté et montagneux. Ces reliefs doivent surtout leur caractère à la manière dont ils s'élèvent brusquement du côté de la mer et à la forte déclivité des pentes qui descendent vers le centre de l'île.

Considérés dans leur ensemble, les escarpements de la région montagneuse d'Antigoa ne présentent pas l'apparence fracturée et irrégulière des régions accidentées des îles voisines, la Guadeloupe et Montserrat, ou des îles volcaniques du groupe Caraïbéen en général. Les sommets sont le plus souvent arrondis et quelque peu coniques; ils sont ordinairement réunis par des crêtes naturelles, fréquemment coupées elles-mêmes par des gorges profondes à parois presque verticales, généralement praticables pendant la plus grande partie de l'année, mais parcourues pendant la saison pluvieuse par des torrents impétueux charriant d'énormes quantités de débris.

Ce dernier fait indique clairement la nature des agents qui ont servi à donner à la région ses caractères actuels.

La région Nord-Est ou ondulée est formée de strates de roches calcaires, la plupart peu consistantes, et donnant naissance à des lignes de collines arrondies de 200 à 400 pieds de haut, qui res-

semblent beaucoup, par leur aspect général, à celles des régions crétacées de l'Angleterre.

Cette deuxième division est la plus étendue des trois; sa limite méridionale est marquée d'une manière assez nette par un escarpement abrupt qui traverse toute l'île, suivant une ligne ondulée partant de la baie de Dickenson au Nord-Ouest et aboutissant à la baie de Willoughby au Sud-Est, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en examinant la carte annexée à ce travail.

Quant à la région de plaine qui forme la troisième grande division, elle est constituée par du tuf volcanique stratifié et est traversée çà et là par des crêtes de hauteurs variées présentant leurs escarpements au Sud-Ouest.

Ces crêtes indiquent la position des lits de tufs durcis, et dans une localité (Drew's Hill) non loin du centre de l'île, celle d'une intrusion de trapp.

Certains lits de calcaire et de roches siliceuses d'origine soit marine, soit d'eau douce, présentant des caractères des plus intéressants, sont intercalés entre les tufs volcaniques, qu'ils séparent en deux séries.

Toutes ces roches stratifiées traversent l'île du Nord-Ouest au Sud-Est avec une inclinaison générale de 12° à 20° vers le Nord-Est, à l'exception de quelques couches relativement récentes, situées le long de la côte Nord-Est, qui sont presque horizontales.

La coupe jointe au présent travail et qui représente une section verticale s'étendant de la pointe Sud-Ouest de l'île à la côte Nord-Est, montre les relations générales existant entre les diverses roches dont il vient d'être fait mention.

Ces roches occupent un ordre de superposition ascendante qui peut être représenté comme suit :

- A. Porphyrites et agglomérats volcaniques,
- B. Tufs inférieurs stratifiés,
- C. Calcaire inférieur et *chert* marin,
- D. Sables et grès volcaniques,
- E. *Chert* lacustre ou d'eau douce,
- F. Tufs supérieurs,
- G. Calcaire supérieur et marnes,
- H. Marnes horizontales.

Nous allons maintenant donner la description détaillée de chacun de ces groupes.

A. — *Porphyrites et agglomérats volcaniques.*

Les roches fondamentales d'Antigoa sont, ainsi que nous l'avons dit, celles qui forment la région Sud-Ouest ou montagneuse, dont la surface occupe plus du quart de la superficie totale de l'île.

A l'Ouest et au Sud, cette région est bornée par la mer, sa limite du côté des terres coïncide avec celle des contre-forts Nord-Est des montagnes qui s'étendent dans la direction Nord-Ouest-Sud-Est, d'une côte à l'autre suivant une ligne légèrement arquée présentant sa convexité au Nord-Est.

L'alignement des sommets de l'intérieur de la région suit une direction dominante sensiblement parallèle à la limite tracée ci-dessus.

Quoique interrompue dans toutes les directions par des vallées étroites ou par des ravins profonds, qui la coupent fréquemment en massifs montagneux isolés et irréguliers, la ligne de crête présente généralement une pente relativement douce vers le Nord-Est et un escarpement plus ou moins abrupt vers le côté opposé.

Les massifs montagneux sont entièrement formés de roches éruptives cristallines et d'agglomérats associés.

Les premières se présentent sous forme d'immenses couches massives s'enfonçant sous un angle considérable vers le Nord-Est.

Par suite de la dénudation énorme qu'elles ont subies, ces couches apparaissent très fréquemment en masses détachées, formant des collines de plusieurs centaines de pieds de hauteur, qui ont pris les formes arrondies ou plus ou moins coniques qui caractérisent communément les éminences de trapp feldspathique (1).

La roche dont ces masses sont formées peut être rangée dans cette classe de roches éruptives intermédiaires, comme composition minéralogique, entre les Trachytes fortement silicatés (Rhyolites, avec leurs anciens représentants Felsites, Quartz-porphyrites, etc.) et les Dolérites basiques, et qui ont reçu les noms d'Andésites, de Porphyrites, de Trachy-dolérites, etc., selon l'âge géologique des strates parmi lesquelles elles se trouvent intercalées.

En effet, la roche des montagnes du Sud d'Antigoa se rattache aux Dolérites par son élément principal consistant en feldspath tri-

(1) Le mot *trapp* est employé dans ce travail d'une manière générale pour désigner toute roche ignée non-clastique.

clinique, mais elle en diffère par l'absence ou par la quantité insignifiante de silicates magnésiens.

La montagne de Mac-Nish, située près du centre de la chaîne principale de l'île, est formée en grande partie par une roche de cette nature, qui peut être considérée comme un exemple typique de celles formant la région en général.

Sa texture est fortement porphyrique et elle consiste en une masse fondamentale ou ciment compacte, rouge pourpre, dans laquelle sont empâtés des cristaux nombreux et bien formés de feldspath vitreux.

Le ciment lui-même, vu au microscope, se montre formé d'une multitude de petits cristaux du même minéral, au milieu desquels sont répandus de nombreux grains anguleux de magnétite, et les interstices sont comblés par une matière rouge résultant probablement de la peroxydation de ce dernier minéral.

Les petits cristaux de la pâte ou ciment ainsi que les grands cristaux qui y sont enclavés montrent les stries caractéristiques du feldspath triclinique.

Dans d'autres parties de la même montagne la roche perd sa texture porphyrique et prend une couleur brun grisâtre, mais elle conserve néanmoins la composition de la masse fondamentale ou de la pâte.

Par conséquent, bien que dans toute la région la roche soit de texture plus ou moins porphyrique et que son ciment soit de teinte tantôt rouge, tantôt brune ou grise, elle paraît toujours partout identique au fond et reste constituée essentiellement par les mêmes éléments minéralogiques.

Conformément au système actuel de nomenclature pétrologique, si ces roches se présentaient au milieu des couches paléozoïques, elles seraient probablement appelées *porphyrites*; si on les trouvait au contraire associées à des dépôts tertiaires, on les appellerait *andésites*.

On les distingue du reste difficilement des laves anciennes intercalées dans le Vieux Grès Rouge, ou de celles des roches carbonifères inférieures de l'Écosse centrale. Des laves similaires forment une grande partie des roches éruptives des Andes, de la Hongrie et du Caucase, et elles sont encore représentées de nos jours dans les émissions du volcan actif de Santorin.

Les caractères minéralogiques de ces roches d'Antigoa ne peuvent donc guère nous aider à déterminer la date de leur éruption;

mais la structure générale de toute la région montagneuse semble expliquer d'une manière plausible les conditions de leur origine.

Les masses épaisses, grossièrement stratifiées, de roches ignées cristallines, alternant avec des accumulations de matériaux fragmentaires, l'inclinaison de tout l'ensemble partant de la pointe Sud-Ouest de l'île indiquent clairement que l'orifice d'où ces masses sont sorties était situé dans cette direction.

Cette disposition montre aussi que nous nous trouvons devant les restes d'anciennes coulées de laves feldspathiques associées à leurs agglomérats.

Ces dépôts constituent donc les restes du cône d'un vaste cratère dont les autres parties ont été balayées par les vagues de la mer, ou emportées par les courants pendant les oscillations du sol, auxquelles, comme je le démontrerai plus tard, l'île a été sujette à plusieurs reprises.

B. — *Tufs inférieurs stratifiés.*

Des couches bien stratifiées de tuf bréchiforme s'étendent le long de toutes les pentes des montagnes du Sud, et, en quelques endroits, remontent même presque à leurs sommets.

Ces couches forment la base d'une puissante assise de strates similaires, s'étendant jusque près du milieu de l'île dans la direction Nord-Est, en constituant une large bande allant de la côte Nord-Ouest à la côte Sud-Est, et sur laquelle repose une grande partie de la plaine centrale.

Au milieu de celle-ci, les couches de tuf se dressent çà et là sous forme de crêtes ou de collines allongées de 100 à 300 pieds, qui présentent généralement un escarpement abrupt vers le Sud-Ouest et une pente douce dans la direction opposée.

Ces tufs sont stratifiés régulièrement et les variétés à grains serrés sont très souvent finement feuilletées, tandis que les variétés à texture grossière forment ordinairement des couches massives de plusieurs pieds d'épaisseur.

Les caractères physiques de ces tufs sont très variables; ils affectent des couleurs diverses et passent par toutes les nuances du rouge, du brun, du vert, du jaune et deviennent même parfois d'un blanc pur; mais les variétés brunâtres se rencontrent le plus souvent.

Quant à la texture, elle varie depuis le conglomérat grossier

jusqu'à la pâte fine, dont les parties constituantes ne sont pas visibles à l'œil nu.

Quelques couches sont d'une nature assez dure et résistante pour qu'elles puissent être employées dans les constructions, tandis que d'autres sont tellement tendres et friables qu'on peut les déblayer à la pioche.

En règle générale, plus les tufs s'éloignent des montagnes du Sud, plus leur texture devient fine et compacte.

Malgré cette diversité de caractères physiques, la constitution minéralogique de toutes ces roches est essentiellement la même. Elles sont formées d'une pâte composée de petites particules feldspathiques, mêlées de cristaux d'un blanc mat ou vitreux de feldspath et de grains de magnétite. On trouve encore dans les variétés grossières, enclavés dans la pâte, des fragments anguleux ou subanguleux des différentes variétés de trapp et tuf durci. Parmi ces fragments on peut facilement reconnaître ceux provenant des montagnes du Sud.

Le D^r Nugent a désigné ces couches sous le nom de *Claystone conglomerate* (1), mais comme on l'a vu par notre description, ce sont indubitablement des tufs volcaniques; aussi ai-je préféré ce dernier terme au précédent, qui pourrait induire en erreur au sujet de la véritable nature de ces roches et de leur origine.

Le terme de *Claystone conglomerate* pourrait faire supposer que ces couches dérivent par désagrégation et décomposition des roches cristallines antérieures, ce qui semble avoir été, du reste, l'opinion du D^r Nugent, car il croit à la possibilité de leur formation par la destruction (*detrition or debacle*) des formations antérieurement existantes au delà des limites actuelles de l'île.

Le même auteur croit aussi que les masses montagneuses de trapp ne sont que de gigantesques blocs formant partie du conglomérat! « Je suis convaincu », dit le D^r Nugent, « que cette rangée des montagnes est un conglomérat et non une simple brèche sur une grande échelle (2) ».

« Les fragments de trapp », ajoute-t-il encore, « présentent des différences de volume depuis des blocs de plusieurs centaines de mètres jusqu'aux débris de dimension la plus exigüe (3). »

(1) *Loc. cit.*, p. 466.

(2) *Loc. cit.*, p. 471.

(3) *Loc. cit.*, p. 469.

La masse fondamentale de ces roches est facilement reconnaissable sous le microscope, comme n'étant pas de l'argile dans le vrai sens du mot, c'est-à-dire une substance résultant de la décomposition de feldspath, mais bien une pâte formée de fine poussière volcanique, et, en quelques cas, de petits fragments de feldspath même.

Sa composition est même à peu près identique à celle des cendres rejetées en 1796 et 1836 par le cratère de l'île voisine de la Guadeloupe, lesquelles ont été examinées par Dufrenoy, et qui consistaient entièrement en fragments de deux espèces de feldspath; d'une variété vitreuse qu'il appelle *Ryacolite* et d'une autre d'un blanc laiteux, soluble dans l'acide chlorhydrique et qui n'est probablement autre chose que la *Labradorite* (1).

La boue fine, rejetée par le même cratère en 1837, avait la même composition, mais avec addition de petits grains de trachyte, d'un minéral pyroxénique et de magnétite (2). Si ces matières avaient coulé dans la mer ou y étaient tombées, elles se seraient évidemment stratifiées par ordre de pesanteur et auraient formé des roches ayant une grande ressemblance avec plusieurs des tufs à éléments ténus d'Antigoa.

Dans quelques localités, les tufs ont subi une altération remarquable, due, sans doute, au passage à travers leur masse de vapeurs ou de gaz acides.

La roche formant la montagne de Monk, la plus grande altitude atteinte par les lits de cette série, fournit un exemple de ce genre.

La couleur de la roche est d'un beau vert pâle, et sa dureté ainsi que sa résistance permettent de l'employer pour l'empierrement des routes et pour la construction; de plus, l'examen attentif montre que la roche est entièrement composée de petites particules de feldspath blanc mat réunies par un ciment amorphe vert pâle feldspathique dans lequel il y a par-ci, par-là des fragments bruns rougeâtres du tuf original.

A Rygby's, une masse de tuf, nettement limitée, a été altérée d'une manière plus complète encore. Elle est entièrement décolorée et est devenue tellement tendre et friable qu'elle ressemble, vue à certaine distance, à une falaise de craie ou de marne blanche; aussi dans la carte de Nugent est elle représentée comme un lambeau de la formation calcaire supérieure de l'île.

(1) *Comptes rendus*, t. IV, p. 746.

(2) *Ibidem*, p. 651.

Un examen plus approfondi des échantillons fait voir que la roche ne contient pas de carbonate de chaux, qu'elle a la même composition que la roche de Monk's Hill et qu'elle n'est autre chose, enfin, qu'une portion altérée des tufs rouges normaux et intacts qui l'entourent, d'où tout le peroxyde de fer aurait été enlevé.

Des altérations du même genre ne sont pas rares dans les roches trachytiques, ainsi que dans les tufs qui les accompagnent, auprès des solfatares. On peut voir à l'œuvre les agents qui les ont produites dans l'île de Terceira, dans les îles Lipari, dans les environs de Naples, en Auvergne et ailleurs.

Il n'y a ni calcaire, ni grès, ni schistes intercalés dans les tufs que nous venons de décrire, et ceux-ci sont presque privés de fossiles. Je n'ai réussi à trouver que l'impression d'une valve de *Pecten* et quelques organismes discoïdes ressemblant par leur forme à de grands *Orbitolites*; on ne pouvait cependant y découvrir aucune trace de structure organique.

C'est sur la « Ridge » où sont situées les vieilles casernes et, par conséquent, dans les couches supérieures de la série, que ces trouvailles ont été faites.

Dans une ou deux localités j'ai également constaté la présence des *ripple marks* très distincts.

Le Dr Nugent mentionne dans son « *Claystone conglomerate* » la présence des fragments de bois pétrifié et de *chert* avec des impressions de polypiers; mais si l'on examine la carte, on verra que les localités qu'il indique peuvent être facilement reconnues comme situées sur ce que j'ai nommé les *tufs supérieurs*, que je démontrerai plus tard être d'une formation beaucoup plus récente que ceux que j'ai appelés *tufs inférieurs* et dont nous nous occupons dans ce moment.

Malgré le caractère régulièrement stratifié de ces roches, il serait imprudent de décider positivement, en l'absence de restes organiques ou de couches indubitablement sédimentaires intercalées, qu'elles ont été toutes formées sous les eaux; cependant, relativement à cette absence de restes organiques, il est facile de concevoir que pendant la précipitation des cendres et autres matériaux volcaniques dans la mer, celle-ci n'ait guère été favorable au développement des animaux marins, tels que les mollusques et les polypiers; ce qui permet de conserver comme très probable l'opinion d'une stratification du tuf sous les eaux.

J'ajouterai à l'appui de cette manière de voir l'argument de l'absence généralement constatée des polypiers et des mollusques dans

certaines tufs manifestement d'origine volcanique sous-marine tels que ceux que l'on rencontre intercalés dans les schistes du carbonifère d'Écosse.

En ce qui concerne les polypiers surtout, Dana a démontré comment, dans les régions corallifères, leur absence ou leur abondance relative dans le voisinage des îles d'origine volcanique peut servir d'indice pour la détermination du temps écoulé depuis la cessation de l'activité ignée.

Le même auteur cite particulièrement l'île de Mani, dans la région corallifère du Pacifique, comme un exemple frappant du fait énoncé.

Des deux péninsules qui forment cette île, l'une est évidemment d'origine volcanique récente, car son cratère est encore intact, tandis que pour l'autre, quoique d'une origine ignée aussi évidente que la première, toute preuve directe de l'existence d'un cratère a disparu depuis longtemps, et c'est exclusivement (1) autour d'elle que les récifs de polypiers sont venus s'établir.

Il ne peut en tout cas rester de doute sur le fait de la déposition au fond de la mer des lits supérieurs des tufs d'Antigoa, car, outre les preuves déjà données, ils passent insensiblement aux roches que nous décrirons plus loin et qui sont de formation marine certaine.

Ces conclusions étant admises, les tufs ont dû être déposés à une profondeur assez considérable, car les éléments ont conservé leurs formes anguleuses ou cristallines; ils n'ont donc jamais été soumis à une trituration énergique le long des rivages.

Aucune couche de roche ignée, cristalline, contemporaine ne se montre parmi ces tufs et il semble qu'après l'émission des laves qui forment une si grande partie des montagnes du Sud, les matières rejetées par le volcan ont été de nature entièrement fragmentaires.

Des chutes de poussière feldspathique et de lapilli sont tombées dans la mer pendant une longue période de temps et ces matériaux ont été entraînés par les courants pour former, à distance, un immense banc sous-marin dont les tufs décrits plus haut ne sont que de faibles vestiges.

Un arrêt de longue durée dans l'éruption volcanique doit avoir eu lieu ensuite, car les dépôts qui suivent immédiatement sont essentiellement d'origine marine; c'est ce que démontre bien leur composition et principalement la masse des polypiers, classe d'ani-

(1) DANA, *Coral islands*, pp. 301, 302.

maux qui, ainsi que nous l'avons vu, ne se développent guère que dans les eaux exemptes de tout détritüs étranger, et dont la présence est spécialement incompatible avec le voisinage d'influences dues aux matières d'origine volcanique.

Les dépôts marins et fossilifères dont nous allons parler constituent ainsi la première preuve évidente de l'existence de la vie animale dans l'histoire de l'île.

C. — *Calcaire inférieur ou chert marin.*

Les lits supérieurs de la série des tufs déjà décrite, qui, environ à moitié chemin entre les pointes Sud-Ouest et Nord-Est de l'île, sont assez fortement imprégnés de calcaire, sont surmontés de couches stratifiées de calcaire et de marne contenant beaucoup de *chert* (1).

Ces roches sont surtout développées dans les environs de St-John et Drew's Hill où elles forment les mamelons de Rat-Island, Otto's, Belmont ou Murray's et la hauteur sur laquelle est bâtie la cathédrale. On peut encore les suivre sous des facies un peu différents à travers toute l'île jusqu'au English Harbour sur la côte Sud-Est.

Les termes principaux du groupe que nous décrivons sont des bancs d'une roche silico-calcaireuse, blanchâtre, compacte, passant à un calcaire grenu ou sub-cristallin d'une couleur gris foncé.

On y trouve associées des couches irrégulières de marne jaunâtre, friable, qui renferment de grandes concrétions siliceuses, formant quelquefois des bancs continus d'une étendue et d'une épaisseur considérables.

Les fossiles renfermés dans ces couches consistent entièrement en restes d'organismes marins, particulièrement en polypiers et en mollusques avec quelques fragments de test d'échinodermes.

Tous ces restes sont généralement plus ou moins silicifiés; les mollusques se présentent pour la plupart à l'état de moules ou bien ils sont brisés et fissurés de manière à en rendre la détermination spécifique impossible. Cependant, plusieurs d'entre eux peuvent être reconnus comme se rapportant à des genres bien caractérisés comme les *Pecten*, *Lima*, *Lithodomus*, *Cardium*, *Turbo*, *Turritella*, *Strombus*, etc.

(1) Le terme anglais « chert » est à peu près l'équivalent du français « phtanite »; mais, comme je compte le démontrer plus loin, une partie du chert d'Antigoa diffère, comme origine, du phtanite.

Les polypiers sont tous de forme composée, la grande majorité appartenant à la famille des *Astræidæ*, et, comme on pouvait s'y attendre, on les rencontre à un état moins fragmentaire que les mollusques à cause de leur plus grande solidité.

Il est pourtant évident qu'ils ont été énergiquement roulés par les vagues, car les blocs ont tous une apparence arrondie et peu d'entre eux ont conservé une portion de la surface occupée par les calices.

On voit aussi des masses de roches qui semblent formées d'une brèche composée de fragments de polypiers silicifiés associés à des débris de coquilles.

La silicification a fait subir à ces restes organiques et surtout aux polypiers, des modifications diverses ; chez les uns la quantité de silice apportée n'a pu suffire qu'à remplir les intervalles compris entre les parties calcaires des polypiérites, tandis que cette partie calcaire a été peu à peu dissoute dans la suite ; de sorte que les moules des loges intercloisonnaires restent seuls sous la forme de prismes allongés, polygonaux, couverts de sillons.

Chez d'autres, la masse entière a été silicifiée, mais la silice déposée dans les interstices étant d'une couleur différente de celle des parties primitivement calcaires, les détails de structure peuvent être reconnus dans les coupes avec un certain degré de certitude.

Dans certains cas assez rares, où les calices sont libres, les cloisons et même les plus délicats détails de structure sont assez bien conservés.

Enfin, en d'autres points il se présente encore des masses volumineuses de silex, mais la silicification s'est opérée alors que le calcaire était déjà fortement entamé par la dissolution ; aussi peut-on à peine y distinguer de légères traces de structure indiquant leur origine organique.

On trouve souvent des blocs perforés par des lithodomes dont les valves silicifiées sont encore visibles dans les trous.

Des quantités considérables de « terre rouge » et parfois de grands cristaux tabulaires de Barytine se montrent parmi les polypiers ; ils proviennent, sans doute, des couches volcaniques qui les recouvrent.

Ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le dire, je n'ai pu découvrir dans le *calcaire et le chert marins* d'autres restes organiques que ceux d'origine purement marine ; aussi, quant à la formation de ces dépôts, ne peut-il y avoir aucun doute ; ils ont été évidemment

formés par les débris d'une bordure de récifs qui, pendant le long repos de l'activité volcanique, s'était développée tout autour de l'amas sous-marin de matériaux ignés qui s'était accumulé pendant la période d'éruption précédente.

Le calcaire et le chert marins, malgré la petitesse relative de leur masse, constituent l'un des horizons les plus importants pour la géologie de l'île d'Antigoa, car ils contiennent les premiers documents directement observables concernant l'histoire de la vie dans cette région. C'est donc dans ces données paléontologiques qu'il faut chercher les éléments permettant de fixer l'âge relatif du dépôt.

Ce sont surtout les polypiers qui fournissent les meilleurs indices, car les mollusques recueillis jusqu'ici sont dans un état trop imparfait pour pouvoir être utilisés avec fruit et fournir des renseignements sérieux.

En ce qui concerne les polypiers, toute personne compétente dans cette partie examinant la collection qui provient des calcaires marins inférieurs, ne manquerait pas d'être frappée par la différence sensible existant entre cette faune et celle des récifs qui bordent actuellement les îlots situés autour d'Antigoa et qui sont encore de nos jours en voie de développement.

En effet, les récifs actuels sont formés de madrépores, millépores et méandrinés gigantesques, genres qui manquent complètement dans les vieux récifs contemporains de la formation du calcaire inférieur.

Au lieu de ces polypiers actuels, existaient de nombreuses *Astræides* de formes éteintes et d'espèces d'*Alveopora* qui ne se retrouvent plus de nos jours que dans la Mer Rouge, l'Océan Indien et le Pacifique.

En 1863, M. le professeur Duncan publia à la suite des études qu'il entreprit au sujet des polypiers envoyés en 1819 par le Dr Nugent à la Société géologique de Londres, une liste de douze espèces provenant du *chert* de ce dernier auteur, et qui paraissent se rapporter en partie aux dépôts dont nous venons de parler.

Sur ces douze espèces, onze étaient dessinées ou décrites, et de ce nombre, neuf étaient considérées comme appartenant exclusivement au chert inférieur d'Antigoa, deux au Miocène d'Europe et une, *Alveopora dædalea*, était rapportée à l'espèce actuellement vivante, portant ce nom; de plus, l'auteur ne trouva, parmi les fossiles provenant des marnes plus récentes envoyés par le Dr Nugent,

qu'une seule espèce commune aux deux formations, cette espèce étant également *Alveopora dædalea* (1).

En 1864 le professeur Duncan ajouta à cette liste le *Stylocænia lobato-rotundata*, Mich., qu'il dit être le polypier le plus répandu dans le chert et qui, ayant été découvert par lui dans le calcaire inférieur de Malte, semble fixer plus exactement la position de la formation (2).

Il conclut donc de ces données que la corrélation générale entre les couches tertiaires moyennes des Antilles et de l'Europe peut être affirmée, et que la présence d'une espèce dominante de polypier dans le *chert* d'Antigoa et dans le calcaire inférieur de Malte devait impliquer la contemporanéité de ces deux formations (3).

Le professeur Rupert Jones a confirmé cette conclusion dans une communication ajoutée à la suite du travail du D^r Duncan et il affirme avoir trouvé dans un morceau de *chert* d'Antigoa, un spécimen de l'*Orbitoides Mantelli*, Morton, parfaitement identique à ceux qui se rencontrent dans le *calcaire inférieur* de Malte (4).

Je dois ajouter, en réponse à ces affirmations, que je démontrerai plus loin que le fragment siliceux à *Orbitoides* provenait vraisemblablement du *calcaire supérieur* d'Antigoa et non du *chert marin*.

Quoi qu'il en soit, voici la liste des espèces que j'ai recueillies moi-même dans le *calcaire inférieur et le chert marin* d'Antigoa, la plus grande partie des échantillons provenant des environs de Belmont.

Prionastræa diversiformis, Michelin. Miocène supérieur, Bordeaux et Turin.

Solenastræa turinensis, Mich. Miocène, Turin et Touraine.

Stylocænia lobato-rotundata, Mich., sp. Miocène, Rivalha près de Turin, Vérone, Dego. (*Hist. nat. corall.*, II, p. 252.)

Porites Collegnana, Mich. = *incrustans*, Edwards et Haime. Miocène, Turin, Bordeaux, Dax, Curry (Bouches-du-Rhône). M. Reuss cite ce fossile dans le terrain miocène de la Bohême, de Vienne, de la Basse-Autriche, de la Hongrie et de la Moravie. (*Hist. nat. des Coralliaires*, III, p. 181.)

Alveopora dædalea, Forskal. Récent, la Mer Rouge, Océan Indien, le Pacifique.

Astræa sp.

Alveopora ou *Porites*.

Astræa sp.

Alveopora ou *Porites*.

(1) *Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.*, vol. XX, p. 411.

(2) *Geol. Mag.*, I, p. 97.

(3) *Geol. Mag.*, I, p. 101.

(4) *Ibidem*, I, p. 102.

Ainsi qu'on peut le voir, cette liste confirme dans son ensemble la conclusion du D^r Duncan en ce qui concerne la corrélation qui existe entre les couches du chert marin d'Antigoa et celles du miocène d'Europe; mais je n'ai pas remarqué la réalité de la prédominance, affirmée par l'auteur, du *Stylocænia lobato-rotundata* parmi les spécimens observés.

Je n'ai en effet trouvé qu'un seul exemplaire de cette espèce, et il m'a été également impossible de rencontrer l'*Orbitoides Mantelli* dans cet horizon.

Cette dernière espèce est cependant représentée par un nombre considérable de grands exemplaires dans les lits de *marnes* et de *calcaires supérieurs*, comme on le verra plus loin lorsque nous traiterons de cette formation.

Il est donc très probable que le spécimen de roche siliceuse qui a fait l'objet de la communication de M. le professeur Rupert Jones, et qui était étiqueté « Flint trouvé dans la marne », provenait bien du *calcaire supérieur* et non des lits de *chert* de la formation inférieure.

Un fait très remarquable consiste dans l'impossibilité où l'on a été jusqu'ici d'établir une corrélation sérieuse entre le *chert marin* d'Antigoa et les autres dépôts tertiaires des Antilles; ils ne renferment, en effet, aucun fossile commun autre que l'espèce récente *Alveopora dædalea*, qui ne caractérise aucun horizon spécial puisque son existence a été constatée depuis le *chert marin* jusqu'au *calcaire blanc* de la Jamaïque, considéré comme appartenant au tertiaire supérieur, c'est-à-dire au Pliocène (1).

Si la présence de l'*Orbitoides Mantelli* avait été positivement constatée dans le *chert marin*, cette espèce n'aurait pas servi plus que la précédente à la fixation de l'âge relatif de ces couches, car ce foraminifère passe des lits de San Fernando de la Trinidad (2) (Éocène) (3) jusqu'au sommet du Miocène de la Jamaïque (4).

D'un autre côté la marne ou calcaire supérieur d'Antigoa contient également des fossiles communs avec le Miocène supérieur de Saint-Dominique, de la Barbade, de la Jamaïque, de Trinidad, et comme les preuves physiques de l'existence d'un intervalle prolongé entre cette formation et celle du *chert marin* sont très claires,

(1) ETHERIDGE, *Geology of Jamaica*, pp. 311, 315, 318.

(2) GUPPY, *Geologist*, VII, p. 159.

(3) DUNCAN, *Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.*, XXIX, p. 562.

(4) RUPERT JONES, *Geol. Mag.*, I, p. 104.

ainsi que nous le démontrerons plus loin, nous croyons que l'assise dont nous nous occupons doit être classée dans une position intermédiaire entre les formations du Miocène supérieur citées plus haut et les dépôts supercrétacés de San Fernando, de la Jamaïque et de Saint-Barthélémi.

M. Cleve considère, comme caractérisant ces derniers dépôts, le *Cerithium giganteum*, Lamk., et une Nérîte voisine de la *Nerita conoïdea*, Lamk. (*Schmideliana*, Desh.) (1). Ces deux fossiles appartiennent, ainsi qu'on le sait, le premier au calcaire grossier et le second aux sables de Cuise du Bassin de Paris.

Enfin M. Duncan pense que la majorité des polypiers de Saint-Barthélémi a des affinités avec ceux de l'Oligocène ou Éocène supérieur (2).

D. — Sables et grès volcaniques.

Le chert marin est recouvert en stratification concordante par des lits de grès ou menu conglomérat volcanique.

On observe ces roches en couches bien stratifiées, sur la côte Nord-Est de St-John, et les lits supérieurs s'observent sur le flanc Sud de Drew's Hill.

Dans ces deux localités on trouve ces dépôts surmontés immédiatement par des couches de chert contenant des fossiles d'eau douce et dans la première ils atteignent jusque 100 pieds d'épaisseur.

Les grès et sables volcaniques sont constitués par des roches grésiformes, d'un gris brunâtre de faible cohérence, composées de particules bien arrondies de trapp porphyrique mêlées à une proportion considérable de grains de quartz, le tout cimenté par du carbonate de chaux et de la silice.

Ces dépôts sont évidemment littoraux et ils indiquent de plus une reprise des éjections volcaniques, accompagnant un mouvement de soulèvement du sol qui a arrêté la croissance du récif de polypiers et, comme on le verra plus loin, a fini par l'émerger en même temps qu'une surface considérable de l'ancien fond de mer formé par les sables et les grès dont il est ici question.

(1) CLEVE, *Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, IX, p. 26.

(2) *Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.*, XXIX, p. 562.

D. — *Chert lacustre ou d'eau douce.*

Les couches de l'intéressant dépôt dont nous allons entamer la description et auxquelles nous attacherons une importance toute spéciale dans le présent travail, peuvent être suivies à travers la partie centrale de l'île depuis Dry Hill, localité située sur la côte à environ 1 mille au Nord du port de St-John, jusqu'à la Savannah près de la côte Sud-Est.

Les relations stratigraphiques sont parfaitement indiquées dans une coupe, le long de la côte, près de Dry Hill, ainsi qu'à environ 3 milles de là, vers l'intérieur des terres, près de l'extrémité Sud de Drew's Hill, où on voit les couches de *chert d'eau douce* reposer en stratification concordante sur les grès que nous venons de décrire ci-dessus, et surmontées par une série épaisse de tufs volcaniques régulièrement stratifiés.

Entre les deux points signalés plus haut on peut observer directement en place les lits siliceux du *chert*, mais plus loin, vers le Sud-Est, il en est rarement ainsi et la présence des affleurements n'est plus marquée que par d'immenses quantités de blocs dispersés de *chert*, renfermant ses fossiles caractéristiques et jonchant la plaine.

A des distances variables de cette première ligne d'affleurement vers le Nord-Est, les mêmes couches réapparaissent de nouveau à la surface, grâce à une faille que l'on peut observer dans la coupe située le long de la côte entre Dry Hill et Corbizons Point. Cette faille semble traverser l'île dans une direction Nord-Ouest-Sud-Est, parallèlement, par conséquent, à la ligne d'affleurement des couches de *chert*.

Le long de la seconde ligne d'affleurement causée par la faille les roches se montrent moins souvent en place que dans la première, mais leur présence est parfaitement indiquée par la grande quantité de débris existant non seulement à la surface du sol, mais encore dans le sous-sol.

Sur la carte et les coupes qui accompagnent l'esquisse due au Dr Nugent, le *chert* est représenté comme déposé en stratification discordante sur les tufs stratifiés ou sur le « *Claystone conglomerate* » comme il les appelle. Mais l'auteur doit avoir déduit cette relation inexacte de la position que le *chert* semble occuper le long de la seconde ligne d'affleurement où la roche ne s'observe pas en place.

Le Dr Nugent n'a, dans tous les cas, pu avoir observé semblable

disposition dans la coupe de la côte à Dry Hill qui, du reste, n'est pas indiquée sur sa carte, et où des lits siliceux remplis de Mélanies, de Planorbes et d'autres fossiles du *chert d'eau douce* se voient distinctement, plongeant vers le Nord-Est sous un angle de 10° à 12° comme le font les couches qui se trouvent au-dessus et au-dessous du *chert*.

Les roches formant ce petit groupe consistent en alternances de couches de calcaire siliceux et de *chert* d'épaisseurs variables séparées par des lits irréguliers de marne friable.

Le *chert* est ici une roche siliceuse extrêmement dure, généralement de couleur gris jaunâtre ou brun clair, à cassure esquilleuse, à éclat tantôt cireux, tantôt mat, mais pouvant offrir par altération une surface blanchâtre, rude et granuleuse.

Si l'on taille des coupes transversales à travers des lits de *chert*, on voit que la roche est composée d'une innombrable quantité de feuillets soudés, minces comme du papier, séparés par des linéoles de couleur plus claire.

Les feuillets et les linéoles se recourbent autour des nombreux fossiles renfermés dans la masse sans jamais les traverser, c'est-à-dire que cette disposition implique bien l'idée d'un dépôt formé par une série de couches extrêmement fines, successives.

Tel est l'aspect ordinaire du *chert d'eau douce*. Mais, dans quelques localités, il perd la structure feuilletée et prend une texture compacte et homogène. La couleur devient alors grise ou presque noire et la cassure conchoïdale, comme celle de silex ordinaire; enfin, à d'autres endroits, le *chert* se colore en rouge ou en jaune par les oxydes de fer et sa surface devient vitreuse en prenant l'aspect de jaspe.

On peut observer le passage de la marne friable au calcaire siliceux ainsi que la transition de celui-ci au *chert* ou silex, et, dans certaines parties, ce dernier prend une texture celluleuse ou cariée, les cavités étant remplies de carbonate de chaux pulvérulent, comme si le remplacement successif de ce minéral par la silice s'était arrêté au bout d'un certain temps par suite du manque de matière.

Les bancs siliceux varient d'épaisseur depuis un pouce jusque 2 ou 3 pieds; ils sont plus épais vers le centre de l'île et s'aminçissent à mesure qu'ils s'approchent des côtes.

Dans la Savannah, vers le Sud-Est, ils disparaissent complètement, et, à l'extrémité opposée de leur affleurement, c'est-à-dire près de Dry Hill, ils sont réduits à de nombreux lits d'un pouce ou

deux d'épaisseur, séparés par du calcaire impur, de l'argile ou des sables fins feldspathiques.

Les lits de *chert* sont extrêmement riches en fossiles et consistent en restes de plantes et coquilles de mollusques fluviatiles et d'eau saumâtre. On y rencontre aussi exceptionnellement des tests de petits foraminifères.

Ces derniers constituent les seules formes marines qui aient été observées dans le dépôt.

Les mollusques se présentent en très grand nombre, et en quelques endroits, la roche est presque uniquement composée de coquilles silicifiées, empâtées dans un ciment siliceux dont on ne peut les détacher, mais qui se montrent sur les surfaces exposées à l'air libre avec un relief et une conservation suffisants pour en faire apprécier les détails les plus délicats.

Les coquilles gisent presque invariablement de telle façon que leur grand axe est parallèle au plan de déposition des couches.

La faune du *chert d'eau douce* est composée uniquement de gastéropodes appartenant aux genres suivants, que nous avons arrangés de manière à les disposer d'après l'ordre d'abondance relative :

* *Melania*.

* *Zonites*.

* *Nematura* ou *Amnicola*.

Planorbis.

Melampus.

* *Neritina*.

Truncatella.

* *Pomatias*.

La description spécifique de ces coquilles sera donnée ultérieurement.

Les genres précédés d'un astérisque n'ont plus de représentants vivants à Antigoa, et on n'en trouve même plus à l'état fossile dans les dépôts plus récents de l'île.

Le genre *Melania* proprement dit n'habite pas les Antilles, mais on rencontre encore dans l'île de Cuba un sous-genre, *Hemisinus*, composé de formes ayant l'ouverture cannelée antérieurement et représenté par cinq espèces.

Les *Zonites* sont inconnus dans les Antilles et dans l'Amérique centrale; cependant, une espèce non encore décrite de ce genre a été trouvée par moi près de George-Town, Demerara (Guyane anglaise); c'est, paraît-il, le point du continent américain situé le plus près d'Antigoa où des mollusques du genre *Zonites* aient été observés.

Il est à peine nécessaire de dire que les coquilles fossiles provenant du *chert d'eau douce*, classées parmi les *Zonites*, ont été ainsi

déterminées d'après les caractères des coquilles seulement. La distinction entre les genres *Zonites* et *Helix* repose sur certaines différences dans les organes de la reproduction et dans la forme de la plaque buccale, ce qui naturellement ne pouvait être vérifié ici.

Cependant ces distinctions sont généralement accompagnées, chez les *Zonites*, de certaines modifications dans l'aspect général de la coquille, et particulièrement dans la forme discoïde, la surface lisse et brillante et le péristome aigu, non réfléchi, si facile à reconnaître dans la petite espèce que nous avons recueillie en grand nombre.

Le genre *Neritina* est représenté dans la plupart des Antilles, mais pas à Antigoa, et quant au genre *Nematura*, il vit dans les Indes orientales, et on l'a retrouvé à l'état fossile dans l'Oligocène de l'île de Wight.

Enfin le genre *Pomatias* est douteux, son péristome étant imparfait : les espèces vivantes appartiennent à l'Europe méridionale et à l'Inde.

Les espèces des autres genres : *Planorbis*, *Melampus* et *Truncatella*, ne peuvent pas être identifiées avec celles qui habitent actuellement Antigoa.

J'ai pu constater moi-même ce fait par des recherches opérées avec le plus grand soin, et qui m'ont permis de rassembler une collection complète des mollusques terrestres et fluviatiles de l'île.

L'état de conservation dans lequel se trouvent les coquilles silicifiées du *chert d'eau douce* est, en général, très remarquable.

Les formes les plus fragiles paraissent même être celles qui ont le moins souffert.

Les petits *Zonites*, par exemple, qui avaient des coquilles extrêmement minces et délicates, comme le *Zonites cristallinus* actuel, sont parfaitement conservés.

Beaucoup de petits exemplaires de *Melania* possèdent encore intacts les fines extrémités de leur spire et il en est de même pour les *Truncatella*, ce qui se présente rarement chez ces espèces du dernier genre, ainsi que l'indique du reste le nom qu'il porte.

Les plus grandes espèces de *Melania* sont assez souvent endommagées et les *Planorbis* et les *Neritina* ne se trouvent guère qu'en moules ou empreintes engagées dans la roche.

Ce qui constitue l'un des faits les plus remarquables, en ce qui concerne la conservation des fossiles, c'est la reproduction fidèle, par la silice, de certaines parties appartenant à l'animal lui-même habitant la coquille.

Cette particularité s'observe plus ou moins nettement chez les *Zonites*, les *Melampus* et les *Nematura*; mais l'exemple le plus frappant se voit dans un spécimen de grande *Melania* où, sous l'enveloppe externe enlevée, on voit distinctement, au travers de la couche interne transparente, les circonvolutions de corps linéaires bien définis qui ne sont très probablement autres que des portions d'organes reproducteurs de l'animal.

Associés aux coquilles, on rencontre fréquemment dans le *chert* des morceaux de bois silicifié et, vers le centre de l'île, près de Freeman's, ces débris végétaux se présentent en très grande quantité, généralement brisés en fragments de faible longueur, mais dont le diamètre peut atteindre des dimensions assez considérables.

Le plus gros tronc que j'ai pu observer n'avait que 3 pieds de long avec 5 pieds environ de circonférence; mais le Dr Nugent fait mention d'un autre tronc qui mesurait une longueur de 14 pieds avec un diamètre de 12 pouces.

Aucun fragment appartenant à des arbres dicotylédones n'avait conservé des parties de l'écorce; cependant ils ne semblent pas avoir été roulés.

Les troncs sont souvent fendus longitudinalement et beaucoup de fractures paraissent nettes et récentes, les morceaux reposant en place l'un contre l'autre comme si la séparation venait de se produire à l'instant.

Cette tendance à l'éclatement ou à la fragmentation doit provenir d'un changement brusque de température, tel, par exemple, que celui qui pourrait être causé par des averses froides tombant sur les roches surchauffées par le soleil. Ce phénomène se produit souvent à Antigoa pendant les heures les plus chaudes de la journée, lors de la saison des grandes chaleurs.

Livingstone rapporte qu'il a vu dans l'Afrique centrale des blocs de quartz se fendre pendant l'abaissement rapide de la température qui se produit par la radiation nocturne (1); Unger a observé les mêmes phénomènes parmi les arbres silicifiés de Wadi el Tih entre le Caire et Suez (2).

Les deux divisions des phanérogames sont représentées parmi les débris végétaux du *chert*; les dicotylédones paraissent être les

(1) LIVINGSTONE, *Zambesi*, pp. 492, 516.

(2) *Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissensch. zu Wien*, XXXIII.

plus nombreuses, mais de grands fragments de tige de palmacées sont également très communs.

On rencontre aussi fréquemment des amas de racines d'arbres appartenant à cette dernière famille, et l'on reconnaît, dans certains cas, le pied, dilaté en forme de bulbe, du tronc du palmier à l'endroit où il sort de terre.

Je n'ai cependant réussi à trouver ni des fruits ni des feuilles d'aucun de ces végétaux.

Le professeur Hovay mentionne la présence du bourgeon de la banane (*Musa sapientum*) et de la cosse du Tamarin (*Tamarindus indicus*), ce qui, si le fait était bien établi, serait à la fois important et remarquable, attendu que ces deux plantes sont supposées avoir été introduites dans les Antilles depuis leur colonisation.

Les seuls représentants des cryptogames que j'ai pu découvrir, consistaient en tiges et en fruits de *Chara*, que l'on rencontrait dans les lits de *chert* à Bellevue et Drew's Hill.

En général, les fragments de bois ne semblent pas avoir subi d'altération chimique prononcée avant leur silicification. La disparition de la matière organique et son remplacement par la silice paraissent s'être opérés simultanément, molécule par molécule, de telle sorte que les détails des tissus végétaux ont pu être conservés dans toute leur perfection.

La présence de bois silicifié dans les tufs volcaniques n'est pas un fait qui s'observe rarement.

Ces bois proviennent en général d'arbres croissant sur les pentes ou près de la base des volcans à l'époque de leurs éruptions et qui ont été recouverts par la pluie de lapillis et de cendres ou par des éjections boueuses, puis transformés peu à peu en agate ou en opale par la silice dérivant de la décomposition des feldspaths, dans la matière poreuse et fragmentaire qui les recouvrait.

Mais la silicification des débris végétaux du *chert* d'Antigoa a dû s'opérer, au moins en beaucoup de cas, dans le milieu même où la pétrification des mollusques fluviatiles a eu lieu, car on les trouve souvent mêlés, et même il arrive qu'on rencontre des fragments de troncs d'arbres dans lesquels on peut voir des *Melania* et des *Nematura* logées dans les fentes du bois.

De tous les faits dont il vient d'être question on peut conclure avec raison que la succession des événements qui se sont produits après la formation du *chert* et du *calcaire marins*, s'est opérée de la manière suivante.

La croissance des récifs bordant la côte, et dont les débris ont fourni l'élément principal de la roche, a été arrêtée par la reprise des éruptions et la chute des cendres et des lapillis accompagnées d'un mouvement de soulèvement qui a provoqué l'émersion des récifs ainsi qu'une portion considérable du fond de la mer au Nord-Est de ceux-ci, fond que nous savons constitué par des sables et des boues volcaniques.

Sur la plaine ainsi mise à sec il s'est formé une suite de lacs ou de lagunes d'eau saumâtre, autour desquels se développa une végétation exubérante de palmiers, ainsi que d'arbres et arbrisseaux dicotylédons.

Ces lagunes se peuplèrent bientôt d'une grande quantité de mollusques dont la plupart, tels que les *Melania*, les *Nematura*, les *Neritina* et les *Planorbis*, peuvent vivre dans les eaux douces ou légèrement saumâtres.

Certains autres genres, tels que les *Melampus* et les *Truncatella*, indiquent la proximité de la mer; cependant leur présence ne prouve pas que les eaux marines aient jamais eu accès dans les lagunes, car des espèces du premier genre vivent actuellement à Antigoa au bord des marais où croissent les mangliers (*mangrove swamps*) et même j'ai recueilli des Truncatelles vivantes sous les pierres et dans le gazon à une hauteur verticale de 70 pieds au-dessus du niveau de la marée haute.

Il semblerait aussi, eu égard aux grandes quantités de bois qui remplissent les lits de chert d'eau douce, qu'Antigoa devait, à l'époque où croissaient ces antiques forêts, c'est-à-dire pendant la période miocène, ainsi que l'examen de la faune nous l'a démontré, être ravagée par des ouragans terribles comme ceux qui s'y font sentir de temps en temps de nos jours.

Précisément quelques mois avant mon arrivée, un de ces cyclones avait passé sur l'île et avait laissé partout des traces des ravages qu'il avait causés, par le nombre considérable de troncs et de branches d'arbres qui couvraient le sol dans toutes les directions et remplissaient les étangs et les lagunes.

Vu la proximité évidente de la mer, il n'aurait pas été étonnant de trouver dans le chert déposé dans les lagunes un mélange de formes marines aux formes d'eau douce et terrestres qu'il contient; mais je n'ai réussi à découvrir aucune forme marine à l'exception de deux ou trois espèces de petits foraminifères qui ont du être apportés de la côte, probablement peu éloignée, par les vents venant de la plage.

En certains endroits on voit bien des polypiers silicifiés et des blocs de chert avec coquilles d'eau douce mêlés dans le sol; mais je ne les ai jamais observés réunis dans le même fragment de roche ou dans le même lit *in situ*.

Le Dr Duncan a conclu de la description du Dr Nugent que le *chert* est entièrement de formation marine et qu'il est dû à des débris de coraux dans lesquels des morceaux de bois et de coquilles d'eau saumâtre étaient venus se mêler avec les coquilles terrestres amassées le long du récif; mais, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, le Dr Nugent comprend dans son travail, sous le nom de *chert*, non seulement les couches marines déjà décrites, mais encore les strates d'eau douce et d'eau saumâtre dont il est ici question, et dont j'ai tâché de démontrer la distinction au moyen des évidences stratigraphiques que j'ai fait connaître.

Du reste, le Dr Nugent n'affirme nulle part que les morceaux de bois et les mollusques d'eau douce et d'eau saumâtre sont mêlés aux coraux silicifiés; il cite (p. 465) la présence de coquilles marines associées avec les coraux à Church Hill, St-John, localité située, ainsi qu'on peut le voir sur la carte ci-jointe, sur la bande de *chert marin*.

« Les coquilles terrestres et fluviatiles, dit le Dr Nugent, se » trouvent à Constitution Hill », localité située à près de 5 milles au Sud-Est de la première et dans un endroit où n'affleurent que les couches d'eau douce. C'est ce dont on peut se convaincre en examinant la carte.

Il est vrai que l'auteur que nous venons de citer dit que les *conglomérés* contiennent du *bois* pétrifié et du chert avec des impressions de coraux (p. 467 et nota). Mais les localités qu'il cite — La Savannah et les pâturages de Gunthorpe — sont situées sur les *Tufs supérieurs* près de leur jonction avec la marne ou *calcaire supérieur* et, par conséquent, supérieur au *chert marin* et au *chert d'eau douce*.

Les fragments de bois et de coraux peuvent donc fort bien provenir des localités citées ci-dessus par suite de dénudation et avoir été mêlés à la surface du sol à l'endroit où ils ont été observés.

Si les preuves stratigraphiques ne démontraient pas clairement la séparation qui existe entre la formation du *chert marin* et celle du *chert d'eau douce*, la structure finement laminaire de ce dernier, la conservation remarquable des fossiles les plus délicats, l'évidence de leur rapide silicification, qui indique une solution de silice très

abondante ou très concentrée, toutes ces considérations, en un mot, ne s'accorderaient guère avec la supposition que ces coquilles auraient été « entraînés vers un récif de polypiers », mais prouveraient, au contraire, que le dépôt tout entier du *chert d'eau douce* s'est opéré dans des conditions particulières de tranquillité et dans des bassins circonscrits.

Situées comme elles doivent avoir été à la base d'un volcan dont les forces éruptives n'étaient pas encore épuisées, il est facile de concevoir que ces lagunes aient été le réservoir naturel des eaux siliceuses et, par conséquent, du dépôt de silice qui en est résulté.

Les Geysers d'Islande, les sources chaudes disséminées autour du lac de Yellowstone dans le Wyoming (États-Unis d'Amérique), celles dispersées sur une immense surface dans la partie Sud de la province d'Auckland (Nouvelle-Zélande) sont des exemples frappants et actuels de l'extension que peuvent prendre les dépôts de silice abandonnée par les eaux chaudes aux environs des territoires volcaniques.

Ces dépôts, que nous voyons encore se former sous les yeux, ne diffèrent guère de ceux du *chert d'Antigoa*.

Dans la province d'Auckland (Nouvelle-Zélande), la région volcanique qui s'étend depuis les bords méridionaux du lac Taupo jusqu'au delà de la contrée lacustre autour de Tarewara, c'est-à-dire sur une longueur d'environ 30 milles, est certainement celle qui présente actuellement les conditions les plus analogues à celles dans lesquelles s'est formé le *chert d'Antigoa*.

Cette région repose sur un fond de tuf trachytique et de congloméré, à la surface desquels sont disséminés de nombreux lacs, marais et lagunes au milieu et sur les bords desquels jaillissent des milliers de sources bouillantes, fortement chargées de silice qu'elles déposent en se refroidissant en vastes nappes de roches affectant la texture du silex et de la calcédoine.

Plusieurs des lacs de cette région contiennent des mollusques dont les coquilles sont sans doute englobées dans les dépôts siliceux qui se forment partout dans les fonds où jaillissent les sources chaudes.

On peut donc admettre que lorsqu'une semblable source surgit soudainement, ainsi que le cas se présente quelquefois, les mollusques qui se trouvent dans le voisinage sont immédiatement tués, et c'est ainsi que les parties molles de l'animal peuvent être conservées par remplacement rapide de la matière organique par la silice qui se dépose.

Si l'un de ces lacs venait à son tour à être comblé par une éruption de cendres et de lapillis, ce qui s'est présenté dans plusieurs parties de la région de Yellowstone, l'analogie de ces phénomènes avec ceux qui ont dû présider à la formation du *chert* d'Antigoa serait complète.

Un phénomène de ce genre s'est produit, comme on le sait, près d'Aurillac, dans le Cantal, où des torrents, ayant raviné les dépôts volcaniques accumulés, ont mis à découvert des couches de marne et de calcaire dans lesquelles sont intercalés des lits de *chert* contenant des coquilles qui ont évidemment vécu dans un lac comblé par les débris volcaniques pendant la période miocène.

Ces couches calcaires et siliceuses passent de l'une à l'autre et ont tous les caractères lithologiques du *chert* d'Antigoa.

Dans l'île de Nevis, à 30 milles Nord-Ouest d'Antigoa, il existe encore une source thermale dont l'eau, à sa sortie, a une température de 110°.5 Fah. et contient, d'après les analyses du Dr Davy (1), son propre volume d'acide carbonique et 1.5 grain de silice sur 11.120 d'eau.

Une portion de la silice se dépose pendant le refroidissement et le reste est abandonné pendant le départ de l'acide carbonique.

On conçoit que, si de pareilles sources se sont jetées dans les anciens lacs d'eau douce d'Antigoa, les eaux se sont trouvées dans les conditions requises pour opérer la pseudomorphose des organismes qui y étaient contenus et la formation des lits siliceux dans lesquels ceux-ci sont enfermés.

La solution chaude, en coulant dans l'eau froide des lacs, a dû perdre presque subitement la plus grande proportion de silice sous forme de sédiment amorphe, et en même temps l'acide carbonique, agissant comme dissolvant des coquilles, permettait à la silice restante de venir remplacer, particule par particule, le calcaire à mesure de sa disparition.

Cette dissolution des coquilles a, du reste, pu être encore considérablement accélérée par les masses d'acide carbonique dégagées pendant la décomposition des matières organiques, mollusques et débris de végétaux, se trouvant dans le lac.

Dans tous les cas, il y a des preuves évidentes que le *chert* n'a pas été formé partout de la manière rapide et directe que nous venons d'exposer; en effet, il alterne, comme je l'ai dit, avec des lits de

(1) *Ed. New Phil. Journ.*, XLIII, p. 2.

calcaire siliceux et quelquefois aussi avec des couches de marne tendre, et, dans ces différents cas, on observe que les roches passent insensiblement de l'une à l'autre.

En quelques endroits, la roche siliceuse est percée de cavités irrégulières et angulaires, remplies de carbonate de chaux pulvérulent, dont l'apparence est telle qu'on croirait que les deux substances ont été imparfaitement mélangées.

Quelques-unes de ces cavités ont leurs parois couvertes de cristaux de quartz présentant les formes cristallines de la calcite; ce sont en réalité des pseudomorphes de ce dernier minéral, produits par le remplacement successif de carbonate de chaux par la silice.

On peut même admettre que des couches entières de *chert* ont été formées de cette manière, c'est-à-dire que des couches primitivement constituées par de la marne résultant de la désagrégation de débris de coquilles ont pu être, dans la suite, converties complètement en *chert*, grâce à une imprégnation d'eau chargée de silice.

Il est même très probable que la silicification d'une grande partie du *chert marin* a été opérée d'une façon semblable, car les couches de grès grossier qui sont intercalées entre le *chert marin* et le *chert d'eau douce* portent des traces évidentes de l'infiltration, au travers de leur masse, d'eaux siliceuses.

Les grains ou les petits cailloux dont ce grès est composé, quoique cimentés par du carbonate de chaux, ne se détachent pas complètement par l'immersion dans l'acide chlorhydrique, et, après cette opération, on peut constater que chaque granule est recouvert d'une fine incrustation siliceuse.

L'état dans lequel on trouve les fossiles du *chert marin* vient encore confirmer la manière de voir que j'ai exposée ci-dessus; en effet, ils sont moins parfaitement silicifiés que ceux du *chert d'eau douce*, et nous avons même vu que les mollusques, spécialement, sont ordinairement représentés par des moules internes, la silicification ne semblant pas avoir marché simultanément avec la dissolution du test.

Ce fait se comprend, du reste, aisément, et l'explication naturelle consiste en ce que la solution siliceuse avait dû perdre beaucoup de son énergie pétrifiante en passant au travers des strates calcaires et sableuses supérieures au *chert marin*.

F. — *Tufs supérieurs et Trachydolérite de Drew's Hill.*

Le *chert d'eau douce* est surmonté par une série épaisse de tufs stratifiés qui ne diffèrent pas essentiellement comme composition minéralogique de ceux qui sont au-dessous du *chert marin*. Ils ont, cependant, en général une texture moins cohérente.

On peut très bien les observer à Drew's Hill, éminence isolée, s'élevant assez brusquement de la plaine environnante, à un peu plus de la moitié de la distance qui sépare les pointes Sud-Ouest et Nord-Est de l'île.

La moitié Sud-Ouest de cette petite montagne a été enlevée par dénudation, de telle manière qu'on peut y observer de haut en bas une coupe des couches qui la composent.

A la base, on voit le *chert d'eau douce* qui plonge sous un angle assez faible sous la montagne. Au-dessus du *chert* se présente une succession de tufs feldspathiques rouges, gris, verts ou bigarrés, de texture variant depuis l'aspect homogène et terreux à éléments très menus, jusqu'au conglomérat stratifié, contenant de grands blocs sub-angulaires de trapp, mêlés à des fragments arrondis ressemblant à des scories.

Traversant verticalement ces couches se montre une masse ou culot de roche ignée cristalline, dont la partie supérieure, en forme de mamelon, constitue le sommet de l'extrémité méridionale de la montagne.

Cette roche ignée est dure, d'un gris verdâtre, à cassure rude.

Taillée en lames minces, elle montre au microscope une masse fondamentale formée de nombreux cristaux entre-croisés de feldspath strié, parmi lesquels sont éparpillés des grains abondants de magnétite.

Dans cette gangue se trouvent empâtés d'assez gros cristaux de feldspath gris-perle, quelquefois strié, ainsi que des particules noires, brillantes, éparpillées, d'un minéral pyroxénique, l'augite ou la hornblende probablement.

Cette roche diffère de celles qui constituent les montagnes de la région Sud de l'île en ce que sa cassure est plus rude et sa texture moins compacte, ainsi que par la plus grande abondance relative du minéral pyroxénique dont il vient d'être question.

Elle semble posséder entièrement les caractères du « trachydolérite » d'Abich.

Aux endroits où on voit le *chert* plonger sous la montagne, on

remarque qu'il a subi une altération remarquable et réelle. Il a perdu, en effet, sa structure laminaire et s'est converti en un silex corné gris, compacte et homogène à cassure terne.

En examinant des cassures fraîches de cette roche métamorphosée, on peut encore apercevoir dans la masse des traces de nombreux fossiles, réduites à l'état de traits déformés, de spirales atténuées, de lignes de points, représentant les univalves caractéristiques du chert qui, dans cet endroit, semble avoir été soumis à un ramollissement, à une demi-fusion par suite de la proximité de la matière éruptive.

Nous pouvons donc aisément reconnaître dans la montagne de Drew's Hill les restes d'un cône formé par les matières rejetées par un cratère adventif qui s'était ouvert à la base du grand cratère principal situé vers le Sud, alors que ses forces éruptives étaient sur le point de s'épuiser.

La masse verticale ou culot de roche cristalline, traversant les tufs, représente la lave figée dans la cheminée du cratère et qui s'y était élevée après l'éjection des cendres et des lapillis dont l'amas avait comblé les lagunes dans lesquelles le *chert d'eau douce* était en voie de formation.

Lors du moment de l'éruption, une grande partie du chert était déjà formée, ainsi que le prouve l'état d'altération de la roche, mais les lagunes devaient encore exister à l'époque de l'éruption, car j'ai reconnu, dans les tufs qui surmontent immédiatement les strates silicieuses, la présence des *Melania* et des fragments de bois entremêlés.

Ces faits sembleraient également démontrer que l'éruption s'est frayé un passage au travers des lits déposés dans les lagunes.

Les tufs supérieurs suivent la direction de la diagonale de l'île, allant du Nord-Ouest au Sud-Est, et ils sont recouverts par les marnes et les calcaires qu'il nous reste encore à décrire.

Malgré l'apparence stratifiée de ces tufs supérieurs il est très probable que la plus grande partie est de formation aérienne, c'est-à-dire résultant de la simple chute dans l'air libre des cendres et des lapillis.

On m'a pourtant informé qu'en creusant des puits dans ce tuf pour des usages domestiques, on a rencontré des coquilles marines en deux ou trois localités situées près de la jonction avec les lits calcaires qui le surmontent, mais je n'ai pas eu l'occasion de pouvoir vérifier le fait par moi-même.

Je crois peu douteux, au moins pour les tufs qui existent dans la

partie Ouest de l'île, qu'ils ont été rejetés par le cratère adventif de Drew's Hill : mais il est possible que d'autres cratères accessoires contemporains, situés à la base des montagnes du Sud, dans le voisinage de Falmouth et de English Harbour, aient également vomi les énormes masses de matériaux fragmentaires que l'on rencontre vers l'Est de ces localités.

De ce côté de l'île cependant, la succession des couches est beaucoup moins claire que dans la région avoisinante Drew's Hill; du reste, je n'ai pas eu à ma disposition le temps nécessaire pour établir toutes les relations d'une manière satisfaisante.

Avec l'éjection des tufs supérieurs, la période d'activité volcanique de l'histoire d'Antigoa semble définitivement terminée, car les dépôts plus récents dont nous avons à parler et qui recouvrent plus du quart de la surface de l'île sont généralement d'origine organique.

Calcaire supérieur et marnes.

La région Nord-Est de l'île comprenant à peu près deux cinquièmes de sa surface est constituée par de puissantes masses de marne et de calcaire reposant en stratification concordante sur les tufs volcaniques que nous venons de décrire.

Leur limite Sud-Ouest est marquée par une ligne de hauteurs de 200 à 400 pieds d'élévation, s'étendant de la baie de Dickenson au Nord-Ouest jusqu'à Willoughby Bay sur la côte Sud-Est.

Ces éminences présentent des talus relativement escarpés au Sud-Ouest; mais dans la direction opposée elles descendent doucement vers la mer, sous le niveau de laquelle elles s'enfoncent en parsemant le fond de leurs lambeaux détachés.

Ces lambeaux émergent sous forme d'îlots bas de configuration irrégulière et sont bordés d'une ceinture de récifs de polypiers de formation récente.

La roche spécialement dominante dans les couches inférieures de la série est une marne blanche, gris-jaunâtre ou chamois, dans laquelle l'élément calcaire prédomine de beaucoup.

Sa texture et sa consistance ressemblent assez à la craie marneuse des côtes d'Angleterre.

Elle passe souvent à un calcaire blanc et compacte assez dur pour qu'il puisse être employé dans les constructions.

En quelques endroits on constate l'existence de lits irréguliers d'une texture grenue ou grossière rappelant, au point de vue minéralogique, le tufeau de Maestricht.

Les grains qui composent cette roche consistent en petits fragments arrondis de corallines, de coraux, d'échinides et de coquilles de mollusques.

En d'autres points les lits de cette roche ont été convertis en une masse dure, grise et cristalline qui, observée en fragments isolés, pourrait être prise pour un morceau de calcaire paléozoïque.

Ces diversités de texture ne semblent pas suivre des lignes continues dans la série; le plus souvent elles passent d'un niveau dans un autre sans ordre ni régularité apparente.

Dans les masses de marne tendre les plans de stratification sont rarement discernables; mais dans le calcaire dur on les voit ordinairement bien marqués et leur direction peut alors être déterminée comme étant dirigée vers le Nord-Est sous un angle de 10° à 15° comme les autres strates plus anciennes.

Ces couches renferment à certaines places une quantité considérable de fossiles, surtout des coraux, des échinides et des mollusques, mais généralement réduits à l'état fragmentaire ou à l'état de moules spécifiquement indéterminables, sauf les coraux qui sont souvent silicifiés d'une manière très remarquable.

J'ai le regret de n'avoir pu, faute de temps, recueillir une collection de ces fossiles d'une grande valeur pratique.

Parmi ceux envoyés en 1819 par le Dr Nugent, les mollusques ne sont pas encore déterminés, mais plusieurs coraux ont été décrits et figurés par le Dr Duncan, qui est d'avis qu'ils ont certainement des affinités avec des espèces miocènes et qu'ils diffèrent tous de ceux qui existent actuellement dans la mer des Antilles.

A Long-Island, un des lambeaux de cette formation, on trouve en un point des fragments de bois silicifié renfermés dans la marne.

Ces débris végétaux paraissent roulés et ils sont associés à des fragments de coquilles marines et d'échinodermes ainsi qu'à des concrétions entièrement composées d'un agrégat de Rhizopodes discoïdes de grandes dimensions, appartenant à une seule espèce, et dont les exemplaires mesurent 3 à 5 centimètres de diamètre.

J'ai déjà fait remarquer que cet organisme se rapporte probablement à la forme décrite par le professeur Rupert Jones, supposée provenant du *chert* et considérée comme identique à l'*Orbitoides Mantelli* du calcaire blanc du Clarendon (Jamaïque).

Cette espèce serait le représentant d'une variété du même foraminifère que l'on trouve en grande quantité dans le calcaire de Malte, roche que l'on voit immédiatement recouverte par un grès dont les fossiles indiquent qu'il doit être l'équivalent exact des lits

de Bade dans le bassin de Vienne, dont l'âge miocène est maintenant définitivement fixé.

La quantité de silice qui s'est infiltrée au travers de ces dépôts calcaires d'Antigoa doit avoir été très considérable, car outre qu'elle a produit la pseudomorphose des coraux sur une grande échelle, elle a fréquemment provoqué la formation de concrétions géodiques de grande taille formées des amas de cristaux de quartz bien réguliers, dont le centre consiste, en plusieurs cas, en un fragment de corail ou de tout autre corps organique.

Cependant, cette silice n'a pas, comme dans le chert marin, remplacé la substance primitive de la roche elle-même de manière à la transformer en couches continues de chert ou de calcaire siliceux.

Les conditions de formation ont sans doute été différentes dans les deux cas, au point de vue de l'apport de silice.

La matière siliceuse, pour ce qui concerne le chert proprement dit, a été fournie, en quantité relativement plus abondante, par des sources thermales qui traversaient les tufs feldspathiques sous-jacents, tandis que le calcaire supérieur a reçu sa silice des rivières qui, ayant leur source dans les montagnes à éléments de formation ignée, apportaient à la mer leurs eaux tenant en dissolution une faible quantité de silice résultant de la décomposition de ces roches par l'action des agents atmosphériques, à moins que cette silice n'ait été fournie par la désagrégation des organismes siliceux, tels que spicules de spongiaires, diatomées ou polycistines existant dans le dépôt lui-même.

La puissance de cette vaste formation calcaire indique qu'elle s'est déposée pendant une longue période d'affaissement du sol qui a suivi l'extinction de l'activité volcanique et pendant laquelle des récifs de coraux très étendus se sont librement établis autour des bancs formés par les matériaux volcaniques éjectés lors des dernières éruptions.

Ces roches, actuellement visibles, ne représentent pas la substance même du récif, car, pendant la formation du dépôt, ce récif devait être situé à une distance considérable de la côte. Ces amas de marnes et de calcaires avec leur masse de débris de coraux détachés mais bien conservés, de bois flotté et échoué, de coquilles et d'orbitoïdes, représentent évidemment le dépôt particulier que l'on voit encore de nos jours se former par accumulation entre la barrière de récifs et les côtes d'une île affectée d'un mouvement d'affaissement lent et continu.

Les couches finement granuleuses peuvent représenter les sables calcaires de plage et de dune entièrement semblables à ceux qui se déposent encore actuellement le long de la côte de l'île qui reçoit le vent du large.

Dans les endroits où les ruisseaux, sortant des bois, courent à travers la plage de sable calcaire, celui-ci, qui est composé de menus débris de coraux, de coquilles et de corallines, est transformé, sous l'influence de l'eau chargée d'acide carbonique et de calcaire, en une masse subcristalline, dure, dont la surface, sous l'action de l'air, prend une couleur gris sombre, qui lui donne un aspect très ancien, analogue à celui des lits dont nous avons signalé ci-dessus la présence dans les couches de marnes et de calcaires dont nous nous occupons en ce moment.

La composition marneuse de la masse principale du dépôt serait naturellement due à la matière argileuse résultant de la décomposition des tufs feldspathiques mêlés aux détritiques des coraux.

L'affaissement du sol de l'île, qui avait permis au dépôt calcaire de venir s'étendre graduellement au-dessus d'une grande partie des séries volcaniques antérieures, doit avoir été suivi d'un mouvement en sens inverse, dont l'axe était situé vers le Sud-Ouest, et qui a eu pour effet d'émerger non seulement la presque totalité de la surface actuelle de l'île, mais aussi un banc de calcaire très considérable, s'étendant à 30 milles au Nord-Est et à l'extrémité duquel est située l'île longue et plate de Barbuda.

Ce mouvement, comme l'indiquent les fossiles du calcaire supérieur, a dû se produire vers la fin de la période miocène et il a été reconnu qu'il n'avait pas été local.

Au contraire, l'île a participé au grand mouvement de soulèvement qui, vers la fin du miocène, a affecté toute la région caraïbienne et dont l'un des effets les plus remarquables, ainsi que l'a démontré depuis longtemps J. Carrick Moore, a été la fermeture, au moyen de l'isthme de Panama, de la communication existant entre les Océans Pacifique et Atlantique.

Cette opinion a été plus tard confirmée par les recherches du professeur Martin Duncan, de Th. L. Guppy et d'autres savants.

Pour ce qui concerne spécialement la région autour d'Antigoa, il semble que le mouvement de soulèvement s'est continué jusqu'à un point tel que l'île actuelle, Barbuda et d'autres îlots avoisinants devaient former une seule et même surface continue de terre ferme.

La séparation de ces terres que l'on constate actuellement a dû

être le résultat d'un affaissement assez considérable qui s'est produit à une époque relativement récente.

L'île d'Antigoa elle-même doit avoir eu une étendue vers le Nord-Est plus grande qu'à présent, ainsi qu'une élévation plus considérable; c'est ce que tend à prouver la forme si profondément déchiquetée de ses côtes surtout vers le Nord-Est. où les dentelures donnent naissance à de petits golfes et des fiords étroits découpés dans le calcaire marneux et qui s'étendent quelquefois à 2 ou 3 milles dans l'intérieur des terres.

Vers leur ouverture donnant sur la mer ces fiords sont toujours beaucoup moins profonds que vers les terres, ce qui prouve qu'ils n'ont pas été produits par la mer, car, à l'époque actuelle, celle-ci opère précisément l'effet contraire en travaillant à en combler les fonds, ce qui se fait du reste avec l'aide des matériaux que les cours d'eau qui s'y jettent y apportent.

Ces découpures sont évidemment des portions submergées de vallées creusées par les cours d'eau lorsque le sol était situé à une hauteur relative plus considérable qu'actuellement.

Les sondages effectués entre Antigoa et Barbuda indiquent qu'un soulèvement d'environ 150 pieds suffirait pour les réunir, et pour ce qui concerne leur ancienne réunion, elle se déduit aisément de l'identité presque complète de leur faune de mollusques terrestres.

L'*Helix* particulière à Antigoa (*Helix formosa*, Fér.), coquille très jolie et bien caractérisée, qui n'existe plus maintenant qu'à l'extrémité Sud de l'île, se trouve à l'état fossile dans presque tous les îlots situés vers le Nord-Est, c'est-à-dire du côté des vents dominants, et à Barbuda, à 30 milles dans la même direction, cette *Helix* se rencontre aussi, mais représentée par une variété bien distincte (*H. formosa*, var. *minor*, Bland.) associée avec toutes les autres coquilles terrestres d'Antigoa, qui, pourtant, y sont pour la plupart également modifiées d'une manière sensible.

La seule exception constatée au sujet de cette identité des faunes consiste dans la présence à Barbuda d'une espèce d'*Helicina*, genre operculé qui ne se trouve pas actuellement à Antigoa, mais qui doit y avoir existé à une époque encore relativement récente, car, ainsi que nous le verrons plus loin, une espèce de ce genre très rapprochée de celle qui se trouve à Barbuda, mais éteinte selon toute apparence, se présente abondamment dans les derniers dépôts d'Antigoa.

Si l'on compare cette relation intime des faunes d'Antigoa et de Barbuda avec celle d'Antigoa et de la Guadeloupe, le contraste est des plus frappants.

Cette dernière île est située au Sud d'Antigoa à peu près à la même distance que Barbuda l'est au Nord et cependant, à part quelques petits *Helicidæ*, tels que *Pupa* et *Bulimulus* qui sont communs aux deux faunes, il existe à la Guadeloupe neuf espèces d'*Helix* qui ne se rencontrent jamais à Antigoa, plus des représentants de nombreux genres, tels que *Oleacina*, *Tornatellina*, *Cylindrella*, *Cyclophorus*, *Chondropoma* et *Helicina*, qui non seulement, n'ont pas d'analogue actuellement vivant à Antigoa, mais qui n'ont même laissé aucune trace de leur existence dans les dépôts récents de l'île.

La seule exception consiste, ainsi que nous l'avons dit, dans l'*Helicina* fossile déjà mentionnée, mais qui diffère assez de toutes celles qui habitent la Guadeloupe pour en être facilement distinguée.

Le même contraste s'observe encore dans les sondages opérés entre les trois îles, sondages qui ont donné une profondeur de 340 brasses entre la Guadeloupe et Antigoa, tandis qu'on n'en a guère constaté que 40 entre cette dernière et Barbuda.

Marnes horizontales.

Dans plusieurs localités situées le long de la côte Nord-Est, entre la base des collines constituées par la dernière formation que nous venons d'étudier et le bord de la mer, on observe des terrasses plus ou moins horizontales que la mer ronge actuellement.

Les coupes naturelles faites par l'action des vagues montrent que ces terrasses sont formées par des couches presque horizontales de marnes coquillières contenant un mélange de débris de mollusques marins, d'eau saumâtre et terrestres.

Les formes marines qui prédominent dans les lits inférieurs ne semblent pas différer de celles que l'on trouve actuellement dans le sable de la plage, mais les coquilles terrestres qui se présentent isolées ou associées à des espèces d'eau saumâtre sont intéressantes à plus d'un titre.

Voici la liste de ces espèces recueillies dans les lits supérieurs :

<i>Helix formosa</i> , Férussac.	<i>Planorbis Schrammii</i> , Crosse.
<i>Bulimus exilis</i> , Gmelin.	<i>Physa Sowerbyana</i> , d'Orbigny.
— <i>elongatus</i> , Bolten.	<i>Melampus coniformis</i> , Bruguière.
— <i>Caraccasensis</i> , Reeve.	<i>Cistula Antiguensis</i> , Shuttleworth.
— <i>octonoides</i> , Adams.	* <i>Helicina Crosbyi</i> , Nob.
* <i>Succinea Boonii</i> , Nob.	<i>Pupa Eyresii</i> (?), Drouet.
* — — var. <i>elongata</i> , Nob.	<i>Achatina octona</i> , Chemnitz.

Tous ces mollusques vivent encore à Antigoa à l'exception de ceux marqués d'un astérisque; mais en ce qui concerne le premier cité (*Helix formosa*, Fér.), un changement remarquable dans la distribution et l'abondance relative a dû se produire depuis l'époque de formation de ces couches.

Cette espèce constituait probablement alors la forme prédominante dans la région Nord-Est d'où elle a complètement disparu de nos jours.

En effet, après l'avoir cherchée vainement dans tous les endroits favorables, surtout dans le voisinage des points où l'espèce se rencontre dans les marnes, j'avais conclu à son extinction complète depuis l'époque où elle avait été décrite par Férussac, en 1821 (voir *Prod.*, p. 67), lorsque je l'ai finalement trouvée dans les collines de trapp, à l'extrémité opposée de l'île, alors qu'aucune trace ne pouvait faire supposer sa présence dans l'espace intermédiaire entre les points où on la trouve fossile et celui où elle est encore actuellement vivante.

La coquille terrestre la plus abondante de nos jours à Antigoa est bien certainement le *Bulimus exilis*, Gm., avec ses nombreuses variétés. Cette espèce se présente aussi, mais avec quelques singulières modifications, dans les couches de marne, où cependant on n'en rencontre qu'un nombre d'exemplaires bien inférieur à celui de l'*Helix formosa*.

Pour ce qui concerne les deux espèces éteintes, l'*Helicina Crosbyi*, Nob., ne peut être identifiée avec aucune espèce du même genre qui habite les Antilles et elle ne possède certainement aucun représentant vivant à Antigoa.

Enfin, le genre *Succinea*, auquel appartiennent les autres espèces éteintes, est représenté par trois espèces à Antigoa, mais elles sont relativement de petite taille et très fragiles, et par conséquent très distinctes de celles renfermées dans la marne.

Les couches de marne horizontales dont il est question sont évidemment des témoins d'une période de soulèvement d'assez longue durée qui a commencé après la principale émergence de l'île, lorsque le terrain était à 10 ou 12 pieds plus bas qu'il ne l'est maintenant; elles indiquent donc les dépôts formés pendant le soulèvement graduel de la côte.

Les couches les plus inférieures ont simplement les caractères ordinaires d'une plage soulevée, mais plus haut l'association des coquilles terrestres avec d'autres genres, tels que *Mélampus*, *Physa*, *Planorbis*, semble indiquer une formation opérée dans des maré-

cages ou étangs boueux qui s'étaient établis sur la surface émergée, tels qu'on peut en observer en plusieurs endroits, le long de la côte actuelle.

Ces marécages sont habités par des mollusques aquatiques ou amphibies, et pendant la saison des pluies, ils sont le réceptacle de quantités de boue crayeuse mêlée à de nombreuses espèces de coquilles terrestres qui vivent le long des pentes des collines calcaires, au pied desquelles les marécages sont situés.

Jusqu'ici aucune preuve de l'existence de l'homme pendant le dépôt des couches de marnes horizontales n'a encore été constatée dans l'île.

Il serait dangereux de formuler des conclusions relativement à l'âge de ces dépôts d'après les seules observations faites sur les changements que la faune des mollusques terrestres a subie depuis l'époque de leur formation, car on sait que ces êtres sont quelquefois soumis à des causes de destruction agissant sur une grande échelle avec une rapidité difficile à expliquer (1); mais si l'on tient compte de l'épaisseur des couches marneuses, de l'élévation à laquelle elles sont parvenues et de l'absence des restes humains, on peut admettre avec sécurité qu'elles remontent déjà à une haute antiquité.

Roche ignée à Crosbie's.

Si l'on examine la carte et la coupe ci-jointes, on voit qu'une petite masse de roche ignée affleure à travers les couches que nous venons de décrire près d'un endroit situé sur la côte Nord-Est, appelé Crosbie's.

On y rencontre sur la plage un culot ou dyke, se rattachant à la falaise peu élevée qui la borde et qui est formée elle-même par les couches horizontales de marnes coquillifères dont il vient d'être question.

Les couches de marne qui recouvrent le culot ne sont ni altérées, ni dérangées, mais quant à la manière dont les couches de calcaire sous-jacentes ont pu être affectées, il est impossible de le savoir, attendu que les contacts ne sont pas visibles.

Partout où la roche ignée est à nu elle est couverte d'une couche épaisse de matière altérée, « vacké », brune et tendre, résultant de sa décomposition; mais lorsqu'on enlève cette enveloppe, on trouve une roche dure, noire, subcristalline, qui, vue en lames minces sous le microscope, montre un réseau de cristaux de feldspath

(1) DARWIN, *Journal of Researches*, p. 582.

triclinique, de fragments cristallins d'augite, de nombreux grains ou cubes de magnétite et un peu d'olivine.

La roche est donc une dolérite ou basalte typique, et c'est la seule de cette classe que j'aie pu découvrir dans l'île.

L'augmentation progressive de la proportion de l'élément pyroxénique dans les roches éruptives d'Antigoa, éjectées à chacun des renouvellements successifs d'activité volcanique, mérite d'être signalée.

Dans les andésites ou porphyrites des montagnes du Sud, cet élément est en quantité insignifiante ou manque tout à fait; dans la trachydolérite de Drew's Hill, il forme déjà une partie constitutive assez importante de la masse, et dans la dolérite de Crosbie's, il atteint son maximum de développement.

Il semblerait donc que nous avons ici un exemple à l'appui de ce qui, autrefois, était considéré comme la règle, relativement à la succession des éjections de produits ignés dans une région volcanique donnée, à savoir que ces produits sortaient dans l'ordre inverse de leur poids spécifique.

C'est ainsi que les laves trachytiques ou acides, qui sont les plus légères, ont toujours précédé, croyait-on, les laves doléritiques ou basiques, qui ont un poids spécifique plus grand.

C'est sur l'existence de cette prétendue loi que Durocher a fondé sa théorie qui suppose la présence de deux magmas séparés, l'un siliceux, l'autre basique, le premier de densité relativement faible, flottant sur le second plus pesant et sortant successivement dans l'ordre qui vient d'être indiqué pendant la durée de l'activité volcanique.

Des exemples frappants viennent cependant faire opposition à l'adoption de cette règle générale et l'un des plus intéressants peut se constater précisément à la Guadeloupe, île voisine d'Antigoa et située selon toute probabilité sur la même fissure volcanique.

L'ordre des éruptions observé dans cette île est, en effet, complètement interverti. L'ancien cône de la Soufrière, bien connu à la Guadeloupe, est composé de dolérites et de tufs doléritiques, tandis que les produits des dernières éruptions qui ont eu lieu dans l'île consistent entièrement en matières trachytiques.

Pour en revenir à la dolérite de Crosbie's, nous ajouterons que cette roche n'est pas accompagnée de matières éruptives fragmentaires; elle semble avoir été injectée, pendant le mouvement de soulèvement général de l'île, dans le *calcaire supérieur* et n'être venue au jour que par la dénudation de ce dernier avant le dépôt des marnes horizontales.

CONCLUSION.

Il nous reste maintenant à condenser les données que nous venons d'exposer dans les pages précédentes de manière à en retirer les éléments de l'histoire géologique de l'île d'Antigoa.

La première période sur laquelle nous possédons des données certaines commence avec une manifestation volcanique très intense et de longue durée, pendant laquelle s'épanchèrent d'énormes masses de lave feldspathique accompagnées de l'émission d'immenses quantités de matières fragmentaires de volume variable composées de roches ignées (*porphyrites et agglomérats*).

Ce sont ces amas de laves et de déjections volcaniques qui constituent le soubassement général de l'île actuelle.

Ces émissions de laves et de matières fragmentaires grossières furent suivies d'éjections répétées d'éléments volcaniques plus fins qui, se superposant aux laves et aux agglomérats grossiers, ont formé ce que nous avons appelé les *Tufs supérieurs*.

Il est permis de supposer que pendant toute cette première période, la surface actuelle de l'île ne représentait qu'une partie des parois d'un vaste cratère circulaire qui s'était peu à peu élevé du fond des eaux par l'accumulation des matières ignées rejetées par les éruptions successives.

Un vaste et important cône volcanique avait donc dû surgir au milieu de l'Océan et se présentait alors, ainsi que nous voyons encore de nos jours les îles circulaires telles que Barren Island, dans la Baie de Bengale, l'île Saint-Paul, dans l'Océan Indien et plusieurs autres.

Plus tard, l'activité volcanique ayant diminué, puis cessé, les matières formant le cône furent soumises à l'action destructive de la mer, puis, des mouvements du sol ayant successivement abaissé ou relevé le fond, cette action destructive n'en devint que plus intense et acheva ainsi la ruine de l'imposante masse primitive qui se dressait au milieu des flots.

Des phénomènes de destruction identiques se passent encore tous les jours sous nos yeux, et j'ai été frappé de la ressemblance qui existe entre ce qui s'est passé à Antigoa et ce qui se présente actuellement dans l'île de Santorin, de l'Archipel grec.

Là, les parois du grand cratère ne sont pas encore démantelées au point où elles en sont à Antigoa; mais si, dans le diagramme ci-contre représentant en plan l'île de Santorin, on considère la

partie couverte de hachures, on obtient une figure qui se rapporte

exactement à ce qu'on peut observer à Antigoa.

L'analogie n'est cependant pas tout à fait complète dans les détails, car le monticule élevé que l'on voit vers le milieu de la région de Santorin considérée n'est pas d'origine volcanique.

Si le cas s'était présenté, la ressemblance aurait été parfaite, car ce monticule aurait exactement représenté le petit cône adventif de Drew's Hill dont il a été plusieurs fois question dans le cours de ce travail.

Quoi qu'il en soit, en établissant la comparaison avec Santorin, j'ai voulu simplement faire remarquer que si les érosions de la mer avaient été plus actives sur les côtes de cette île ou avaient pu se faire depuis plus longtemps, elles auraient pu faire disparaître une plus grande partie des parois du cratère, de manière à n'en laisser qu'un segment semblable à celui qui représente actuellement l'île d'Antigoa.

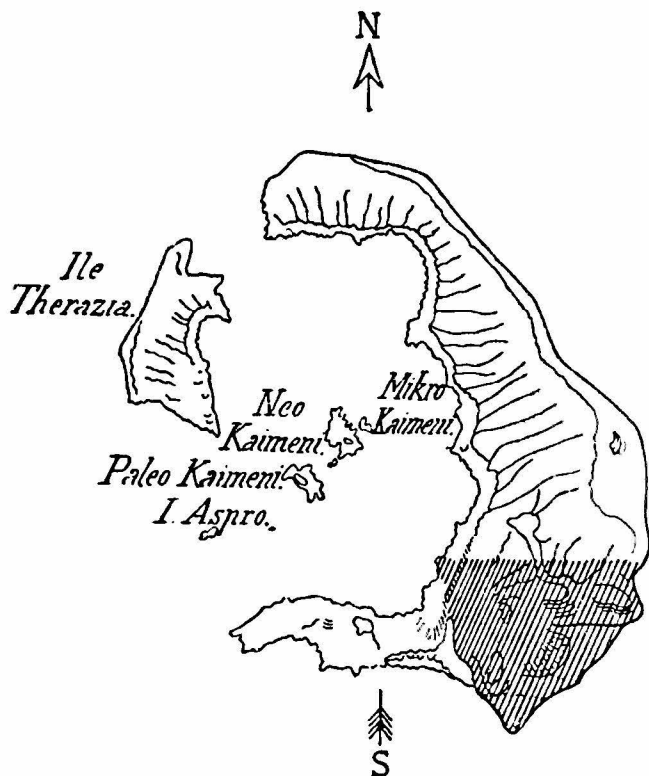
A la première période caractérisée, comme nous l'avons vu, par des manifestations volcaniques intenses, a succédé une période de calme et de repos, pendant laquelle des récifs de polypiers vinrent s'établir autour de l'île.

Ces récifs, battus par la vague, furent peu à peu entamés, puis reconstruits, et les débris poussés vers le rivage où ils se sont roulés et réduits, pour la plupart, en menus fragments arrondis formant réellement un sable calcaire, auquel se mêlèrent les coquilles et autres éléments de la faune du littoral.

Ce sont ces amas de matières calcaires d'origine marine qui ont formé les couches du *calcaire inférieur*, dont la masse a été partiellement convertie plus tard en *chert* par la silicification et constitue le *chert marin*.

Le développement des polypiers fut bientôt interrompu par un mouvement lent de soulèvement, accompagné d'éruptions répétées, à plusieurs reprises, de cendres et de lapillis.

Ces matières volcaniques furent, au bout d'un certain temps,



éjectées en quantité assez considérable pour que leurs particules, tombant dans les eaux de la mer environnante et triturées par celle-ci, aient pu former à la longue, par leur accumulation, des grès et des sables volcaniques, régulièrement stratifiés, recouvrant les sables calcaires littoraux qui s'étaient déposés pendant la période précédente.

Mais le mouvement de soulèvement se continuant toujours, les roches calcaires et les sables et grès volcaniques furent à leur tour émergés sur une zone étendue, et à leur surface, dans les moindres dépressions, les eaux douces vinrent s'étaler, formant des lagunes et des mares, très rapprochées de la mer.

C'est à ce moment qu'apparaît pour la première fois la manifestation de la vie à la surface de la partie émergée de l'île.

Grâce à leur nature poreuse et à leur composition minéralogique, les roches mises à découvert se transformèrent en terre fertile, une flore tropicale s'établit, les plantes aquatiques envahirent les marécages et les lagunes et d'immenses quantités de mollusques terrestres, d'eau douce et d'eau saumâtre vinrent habiter les diverses régions qui convenaient à leur développement.

Au fond des lagunes et des marécages la vie fut particulièrement active, les Mélanies, les Planorbes, les Mélampus, etc., pullulèrent; les cours d'eau apportèrent les espèces terrestres qu'ils avaient rencontrées sur leur route et bientôt il se déposa, dans les dépressions, des couches calcaires formées presque entièrement de débris de coquilles de mollusques.

Au bout d'un certain temps de repos et de tranquillité, les actions volcaniques, temporairement latentes, parvinrent encore à se manifester et des sources thermales chargées de grandes quantités de silice vinrent jaillir au bord ou dans le fond des lagunes et y déchargèrent leurs eaux.

Pendant ce temps une partie de ces mêmes eaux siliceuses s'infiltrait au travers des *grès et sables volcaniques* sous-jacents et les agglutinait; puis, passant dans les lits de *calcaire marin inférieur* ces eaux les transformaient également peu à peu en *chert*, mais non d'une façon aussi complète que le *chert d'eau douce*, la silicification du *chert marin* n'ayant pu s'effectuer que par l'excès de la quantité de silice qu'il avait fallu d'abord pour opérer la modification complète du calcaire d'eau douce en *chert d'eau douce*.

La recrudescence d'activité volcanique qui s'était manifestée par le jaillissement de sources thermales siliceuses, devint, dans la suite, plus énergique encore. En effet, de petits cônes adventifs

comme celui de Drew's Hill se formèrent et des éruptions de cendres et de lapillis s'effectuèrent par ces nouvelles bouches.

Ces matières fragmentaires, en tombant dans les lagunes et les marécages où le *chert d'eau douce* était en formation, les comblèrent en s'y stratifiant en couches que nous avons désignées sous le nom de *tufs supérieurs*.

Ces éruptions de cendres et de lapillis furent les derniers phénomènes ignés qui se produisirent dans l'île. La cessation de l'activité volcanique fut suivie d'une longue période d'affaissement du sol qui affecta principalement la partie Nord de l'enceinte du grand cratère primitif.

On comprend, dès lors, que les effets de destruction des parois devinrent considérables; aussi une grande partie de la ceinture rocheuse fut-elle arrasée par la mer.

En même temps, sur les parties immergées, les polypiers firent leur réapparition et leurs récifs s'établirent bientôt dans tous les endroits favorables.

Les phénomènes que nous avons vu se produire lors de la formation du *calcaire marin inférieur* et qui, du reste, sont identiques à ceux qui se passent encore de nos jours le long des rivages de l'île, se reproduisirent, c'est-à-dire que les débris des polypiers roulés et amassés par la vague et mêlés aux débris de la faune marine littorale, vinrent se stratifier le long des côtes et formèrent peu à peu, à mesure que l'immersion continuait à s'opérer, une masse de marne très calcaire que nous avons appelée *calcaire supérieur*.

Le mouvement d'affaissement prit fin cependant, au bout d'un temps très long, et un mouvement inverse se manifesta à la suite.

Pendant ce soulèvement, les couches du *calcaire supérieur* qui venaient de se déposer s'élevèrent peu à peu, puis finirent par s'émerger complètement.

Antigoa devait alors former avec Barbuda une même terre ferme, une même île, à la surface de laquelle une faune uniforme de mollusques terrestres et fluviatiles s'établit; mais un affaissement progressif s'étant effectué plus tard, la séparation du petit continent provisoire en deux îles distinctes s'opéra.

Une période de calme et de tranquillité ayant succédé à ce mouvement, les *marnes horizontales* se déposèrent, puis finalement le soulèvement recommençant amena l'émersion de ces mêmes dépôts. Ce mouvement, qui semble encore se continuer de nos jours, a pour effet d'exposer à la destruction les *marnes horizontales* dont

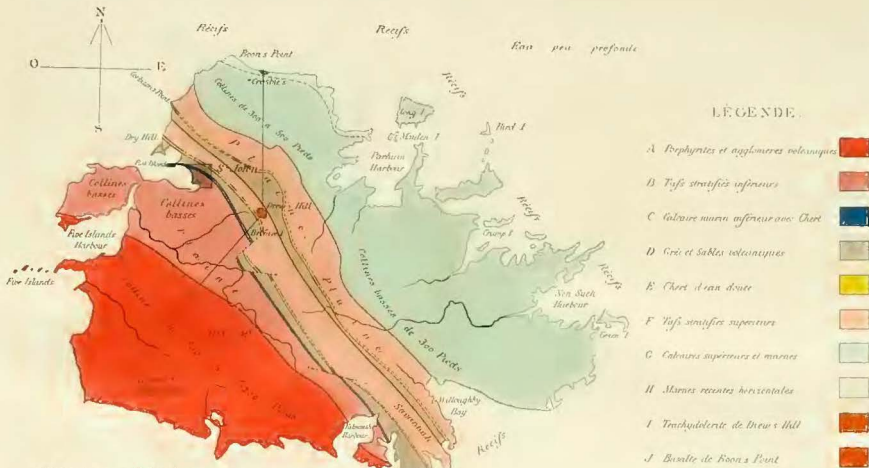
il vient d'être question et constitue le dernier phénomène géologique dont il nous soit possible de rendre compte.

Telle est la succession des faits qui, dans leur ensemble, ont concouru à la formation de l'île d'Antigoa; mais si nous avons reconnu facilement la suite des phénomènes et l'ordre de superposition des couches et par conséquent l'âge relatif des couches par rapport les unes aux autres, il est plus difficile de fixer la position que ces dépôts doivent occuper dans la grande série chronologique générale adoptée en géologie.

Heureusement la détermination faite par le D^r Duncan des poly-piers recueillis dans les deux groupes qui en renferment, c'est-à-dire dans le *calcaire et chert marin* d'une part et dans le *calcaire supérieur* d'autre part, ainsi que la présence de certaines espèces d'*Orbitoides* dans ce dernier ont permis de rapporter ces formations à l'âge miocène.

Il suit de là que le *chert d'eau douce* qui est compris entre les deux formations dont il vient d'être question est également d'âge miocène et que sa faune et sa flore représentent ainsi de précieux documents d'un intérêt tout spécial, attendu qu'ils constituent les restes, jusqu'ici uniques, de la vie existant à la surface des terres à l'époque miocène dans la région caraïbienne.





Esquisse géologique de l'île d'Antigua.



