





VOYAGE GÉOLOGIQUE
AUX ANTILLES
ET AUX ILES
DE TÉNÉRIFFE ET DE FOGO.



PARIS, TYPOGRAPHIE DE PLON FRÈRES,

36, RUE DE VAUGIRARD.



R 182

ARCHIVES
DE LA
GUADELOUPE

VOYAGE GÉOLOGIQUE AUX ANTILLES.

ET AUX ILES
DE TÉNÉRIFFE ET DE FOGO

PAR
CH. SAINTE-CLAIRE DEVILLE,
ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DES MINES, CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR,
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE,
CONSERVATEUR DES COLLECTIONS GÉOLOGIQUES DU COLLÈGE DE FRANCE.

PUBLIÉ SOUS LES AUSPICES
DE M. LE VICE-AMIRAL BARON DE MACKAU,
MINISTRE DE LA MARINE ET DES COLONIES.

TOME PREMIER.
PREMIÈRE PARTIE.

PARIS.
GIDE ET J. BAUDRY, ÉDITEURS,
5, RUE DES PETITS-AUGUSTINS.
—
1848

NUMÉRO D'ENTRÉE 12825

INTRODUCTION.

APERÇU HISTORIQUE DU VOYAGE.

La *mer des Antilles* ou *des Caraïbes* se partage en deux bassins inégaux, ayant tous deux une forme générale grossièrement elliptique, et séparés l'un de l'autre par la ligne qui joindrait le cap Gracias à Dios et la côte sud-ouest de la Jamaïque. Ce resserrement des terres, bien qu'il laisse encore un espace libre assez large, correspond en même temps à un exhaussement très-sensible du sol sous-marin. C'est ce que trahissent manifestement les cartes marines par le grand nombre de bancs et d'écueils, comme aussi par les faibles profondeurs d'eau qu'elles signalent dans ce détroit. Le barrage s'étend même au sud et en avant du cap Gracias à Dios, par la série de hauts-fonds qui joint le grand banc de Pedro ou de Vivora aux Cayes de Saint-André et d'Albuquerque, à l'est de la côte de Mosquitos. Un phénomène physique, lié directement aux formes sous-marines du sol, le mouvement des eaux à la surface de la mer, l'indique très-nettement aussi par les remous que cet exhaussement du fond des mers détermine dans le golfe compris entre les côtes de Carthagène et celle de Mosquitos (1).

(1) Voyez, dans le premier volume de cet ouvrage, ma *Carte de la température des eaux à la surface de la mer des Antilles*, etc. (*Météorologie*, pl. III). L'inspection de cette carte, réduite et gravée avec le plus grand soin, permettra de suivre tout ce qui est dit ici sur la géographie de la contrée.

Enfin, le ralentissement, qui résulte, pour le grand courant équinoxial, de ces remous et de ces obstacles, accumule, sur toutes les portions des côtes qui sont convenablement placées et constituées pour les recevoir, d'immenses amas de détritrus, et forme ainsi des plages basses d'une grande étendue.

Ce double bassin (1), qui a un axe commun dirigé de l'O. N. O. à l'E. S. E., est entièrement fermé, au sud et à l'ouest, par la côte de l'Amérique continentale, depuis le cap Gracias á Dios jusqu'à la pointe de la Peña, qui termine le Venezuela en face de l'île de la Trinidad; celle-ci n'est en réalité qu'un appendice détaché du continent.

Les bords septentrional et oriental du bassin ont un facies géographique tout autre que les bords opposés. Ils sont, en effet, uniquement formés par des îles; mais ces îles ont des étendues très-variables, et aussi des gisements caractéristiques. Elles se divisent en deux bandes: la bande du nord, qui comprend toutes les Grandes-Antilles, et la bande de l'est, qui contient la plus grande partie des Petites-Antilles.

La bande du nord commence réellement, vers l'est, au petit groupe de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy, se poursuit par les îles Vierges, Sainte-Croix et Puerto-Rico, jusqu'au nœud central de Saint-Domingue. Là, elle se bifurque: la direction initiale de l'est à l'ouest se prolonge, par la presqu'île du Petit-Goave et le cap de Tiburon, jusqu'à la Jamaïque, tandis que de ce même nœud central diverge, vers le nord-ouest, la ligne qui passe au cap la Môle et rattache Saint-Domingue à l'île de Cuba.

La bande du nord se compose donc d'îles, dont l'étendue diminue de plus en plus en allant vers l'est, depuis Cuba jusqu'aux petits archipels des Vierges et de Saint-Martin. Ces îles se composent de roches éruptives anciennes (granites, syénites, diorites, dolérites) ayant relevé ou ayant accompagné des dépôts sédimentaires d'âges fort divers, depuis les terrains schisteux et siliceux qui ont manifestement subi une puissante action métamorphique, jusqu'aux calcaires coquilliers et madréporiques d'époque récente, qui, en général, s'appuient sur les pentes nord-est des formations plus anciennes, et se continuent par les récifs plus nouveaux encore des îles de Bahama.

La bande de l'est a un tout autre caractère. Elle réunit une douzaine de

(1) Il y a, en réalité, un troisième bassin, qui est le golfe du Mexique, dont je ne m'occupe pas ici. L'ensemble de cette petite mer intérieure constitue trois épanouissements successifs, séparés entre eux par deux points de rétrécissement où les terres se rapprochent.

petites îles volcaniques, formant deux alignements principaux qui viennent se couper à la Martinique sous un angle très-obtus, et donnent ainsi à leur ensemble l'apparence d'une courbe. Une seconde rangée d'îles, moins régulière et presque uniquement composée de calcaire moderne, constitue une zone extérieure. Ces îles de la bande orientale laissent entre elles de nombreux canaux par lesquels le grand courant équinoxial s'introduit dans la mer des Antilles.

D'après ce qui vient d'être dit, on voit qu'un voyage géologique aux Antilles pouvait être entrepris dans deux buts assez différents. Dans l'un des cas, on se serait proposé de visiter l'ensemble ou une partie des quatre grandes îles stratifiées de Cuba, de la Jamaïque, de Saint-Domingue et de Puerto-Rico, avec leur appendice oriental, les îles Vierges et le petit archipel de Saint-Martin. Dans l'autre, on aurait parcouru successivement la bande volcanique orientale, depuis l'île de Saba jusqu'à la Grenade, en examinant accessoirement la rangée extérieure des îles de calcaire moderne, qui commence à la Barboude et finit à la Barbade.

Lorsque, en 1858 et mes études terminées à l'École des Mines, je formai le projet de visiter les Antilles, mon choix entre les deux champs d'exploration ne pouvait être douteux. J'étais appelé de préférence à parcourir la bande des Antilles volcaniques, et par la nature des travaux auxquels je m'étais plus spécialement livré, et par les facilités que devaient me procurer les nombreuses relations qu'y avait possédées et qu'y possédait encore ma famille. Aussi me préparai-je à ce voyage en étudiant à fond les livres classiques alors sur les formations volcaniques, et, plus particulièrement, le bel ouvrage de M. Léopold de Buch sur les îles Canaries et les descriptions de l'Etna et du Vésuve, dues aux deux maîtres qui m'avaient initié aux connaissances géologiques et minéralogiques, et qui, jusqu'à mon départ, m'ont prodigué leurs bienveillants conseils. Enfin, j'avais consacré l'été de 1859 à l'exploration détaillée des massifs volcaniques de la France centrale : la chaîne des Puys, le Mont-Dore, le Cantal, le Mezenc et le groupe nombreux des volcans éteints du Vivarais.

Un court séjour à Londres, au mois de novembre de la même année, me permit, grâce à l'aide obligeante du capitaine, aujourd'hui amiral, Washington, alors secrétaire de la Société géographique, et du respectable et savant M. Greenough, mort depuis, de me mettre au courant des dernières publica-

tions anglaises relatives aux Antilles. J'eus, en particulier, communication des cartes encore inédites de quelques-unes des îles Vierges, dues à sir R. Schomburgk, qui s'est fait depuis connaître par son voyage à la Guyane et par un travail intéressant sur la Barbade.

Je pus ainsi m'assurer qu'à l'exception d'un court article publié par M. Nugent dans le premier volume des *Transactions de la Société géologique de Londres*, et relatif à la soufrière de l'île de Montserrat, tout ce qu'on savait alors de certain sur les formations volcaniques des Antilles était résumé dans les quelques pages que leur a consacrées M. de Humboldt dans le cinquième volume (édition in-8°) de sa *Relation historique*.

Ainsi encouragé par la rareté des documents vraiment scientifiques qu'on possédait sur la contrée que j'allais visiter, je quittai Southampton en décembre 1839 : j'étais de retour en Europe au mois de septembre 1845. Les trois ans et demi que j'ai pu consacrer effectivement à mon travail ont été employés d'une manière un peu différente de celle que j'avais d'abord résolue. En effet, ma première pensée avait été d'étudier exclusivement l'archipel volcanique des Petites-Antilles et d'examiner, autant que possible, toutes les îles qui le composent. Mais plusieurs circonstances de nature très-diverse ont dû modifier mon plan.

Peu de semaines avant mon départ, mon excellent maître, M. Dufrénoy, dans le but de diminuer pour moi les frais, alors assez considérables, d'un voyage aux Antilles par la voie la plus sûre et la plus expéditive du paquebot à voiles anglais, me proposa de me charger d'un travail technique, qui devait me retenir quelques mois à la Trinidad. Bien qu'il en soit résulté relativement une perte de temps, je ne regrette pas cette circonstance, qui m'a permis de jeter un coup d'œil sur l'extrémité orientale de la chaîne du Brigantin, fort différente de celle des Grandes-Antilles du Nord, d'examiner avec soin la curieuse accumulation de matière bitumineuse qui porte le nom de *Lac de Brai* (Laguna de Brea), et aussi d'apprécier certains phénomènes de physique terrestre, que je ne devais pas retrouver exactement semblables dans les Antilles proprement dites, tels que le climat et les productions de la Trinidad, et surtout les puissants courants de la côte orientale de l'Amérique du Sud, modifiés là par le voisinage de l'Orénoque.

Des motifs d'un autre ordre, des liens de famille et d'anciennes amitiés, m'ayant, à deux fois différentes, appelé à Saint-Thomas, à l'extrémité de la

chaîne des Petites-Antilles, j'en profitai naturellement pour visiter la plupart des autres îles Vierges, Sainte-Croix, Puerto-Rico, et, plus tard, mes recherches s'étendirent à l'est jusqu'à Saint-Martin et Saint-Barthélemy. Je me fis ainsi une idée de l'appendice oriental de la *bande du nord*, comme la Trinidad m'avait permis d'étudier une faible partie de la *bande du sud*.

Ces diverses explorations et plusieurs voyages que je dus faire entre la Trinidad et Saint-Thomas occupèrent toute l'année 1840, et ce ne fut qu'en janvier 1841 que je touchai pour la première fois à l'une des îles volcaniques, la Guadeloupe. Mais, dès mes premières recherches dans cette île, je ne tardai pas à me convaincre que mes études, quelque soigneuses qu'elles fussent, n'auraient qu'un caractère bien imparfait tant que je ne pourrais pas les rapporter à une topographie passablement exacte. Elle me manquait entièrement pour toutes les îles volcaniques, à l'exception toutefois de la Martinique, dont on possède une bonne carte levée en 1822 par MM. Monnier et Lebourguignon-Duperré, ingénieurs hydrographes de la marine.

Après avoir visité cette dernière île dans le courant de 1841, ainsi que les Saintes, Saba, Saint-Eustache, Saint-Martin et Saint-Barthélemy, de retour à la Guadeloupe, je me décidai donc à entreprendre un levé exact de la portion sud-ouest, qui contient la Soufrière, c'est-à-dire le cône à la fois le plus élevé et le plus constamment actif de toute la chaîne, et pouvant ainsi me fournir un type auquel je rapporterais les observations moins détaillées que j'aurais faites dans les autres îles. Je consacrai à ce travail (1) les six premiers mois de 1842, et j'obtins ainsi les éléments géodésiques sur lesquels j'ai établi la carte au soixante-millième qui fait partie de l'atlas de mon voyage. En même temps, grâce à de nombreuses excursions dans les montagnes de l'intérieur et dans la partie calcaire, qui porte bien improprement le nom de *Grande-Terre*, je recueillis à la boussole, au sextant et au théodolite, un assez grand nombre d'angles et d'orientations qui, joints aux croquis que j'ai pris partout et aux documents inédits que j'ai trouvés au ministère de la marine, aux dépôts des fortifications de la guerre et des colonies, m'ont permis de construire une carte générale de la Guadeloupe à l'échelle du cent vingt millième.

(1) Pour les commencements duquel je fus aidé par mon ami M. A. Morier, aujourd'hui capitaine de frégate, que l'amiral Gourbeyre avait bien voulu m'adjoindre, mais qui fut bientôt obligé d'y renoncer à cause du climat.

Mon travail géodésique était terminé et tous mes triangles calculés, lorsqu'en juillet 1842, M. le contre-amiral Gourbeyre, gouverneur de la Guadeloupe, frappé et affligé des déplorables effets de l'épidémie de fièvre jaune qui sévissait en ce moment aux Antilles, résolut d'éloigner et d'éparpiller les équipages de la station, qui, obligés de vivre sur les côtes, seraient inmanquablement devenus, pendant les mois d'hivernage, la proie de ce terrible fléau. L'une des missions qui fut alors confiée aux goëlettes attachées au service de la colonie consista à aller chercher à Ténériffe la cochenille, qui, introduite depuis quelques années dans cette île, y donnait déjà de très-bons résultats. Elle échut à la *Décidée*, commandée par le lieutenant, aujourd'hui capitaine de vaisseau, Kerdrain : et l'amiral voulut bien m'autoriser à me joindre à cette petite expédition, dont le commandant mit, avec une grâce parfaite, au service de mes explorations géologiques tout le temps que lui accordaient ses instructions.

J'ai raconté, dans le premier volume, cet épisode de mon voyage, qui dura en tout cent jours, et me permit de me rendre assez bien compte des phénomènes physiques d'une portion étendue de l'océan Atlantique. Je vis en passant l'île de Madère, séjournai huit jours à Ténériffe, trois jours à Fogo. J'eus ainsi le double avantage de reconnaître, sur les lieux mêmes qui l'avaient inspirée, l'exactitude de la belle théorie des cratères de soulèvement, et de la pouvoir appliquer presque immédiatement à une île dont la géologie était encore absolument inconnue, malgré son voisinage du continent africain.

Revenu à la Guadeloupe, après avoir touché à la Barbade et longé les îles méridionales, en novembre 1842, j'étudiai les îles calcaires de la Grande-Terre et de Marie-Galante, et j'avais commencé par la Dominique une excursion à laquelle je comptais consacrer toute l'année 1843, et qui m'aurait permis d'examiner sommairement les îles de Sainte-Lucie, de Saint-Vincent, de la Grenade, de Nièves et de Saint-Christophe, qu'il me restait encore à visiter, lorsque je fus surpris à la Dominique par le violent tremblement de terre du 8 février. Du point où j'étais placé, je pus apercevoir l'immense nuage de poussière qui couvrit alors la Guadeloupe, et je compris qu'il avait dû s'y passer une terrible catastrophe (1). Quelques jours après, je rencontrais sur les

(1) Mes appréhensions n'étaient que trop fondées. Parmi les deux mille victimes se trouvait, outre plusieurs de mes amis, un oncle, frère de mon père, qui m'avait accueilli avec une affection toute paternelle.

ruines de la Pointe-à-Pitre l'amiral Gourbeyre, et je recevais de lui la mission de parcourir les deux îles de la Guadeloupe, les Saintes et Marie-Galante, et de lui faire connaître, dans un rapport officiel, la grandeur réelle du phénomène au point de vue scientifique. Si toutes les bontés dont le digne gouverneur de la Guadeloupe m'avait jusqu'alors comblé ne m'eussent fait un devoir de répondre à son appel, le seul désir de m'instruire m'eût engagé à saisir avec empressement cette occasion d'apprécier à sa juste valeur l'importance d'un phénomène considéré comme un des plus violents de l'époque actuelle. Je ne négligeai donc aucune des lumières qui pouvaient m'éclairer à ce sujet, et je visitai dans tous leurs détails les points des diverses îles qui avaient été le plus violemment ébranlés. Cinq mois entiers furent employés à cette exploration, dans laquelle je recueillis encore une foule de documents utiles pour mon travail de description générale, et à la rédaction d'un mémoire que je voulus faire imprimer sur les lieux mêmes et sous les yeux des innombrables témoins oculaires qui en pouvaient contrôler l'exactitude. Persuadé que ce travail, s'il avait quelque mérite, le devait surtout à ce que j'avais pu rendre mes impressions dans toute leur vivacité et sans les modifier involontairement par des lectures faites après coup, ou par un trop long intervalle laissé entre l'événement et le récit, j'ai cru devoir le reproduire dans le premier volume de cet ouvrage, tel exactement qu'il avait été publié à la Basse-Terre en juillet 1843. J'ai seulement ajouté quelques notes et quelques développements, qui m'ont été inspirés par des études ultérieures et par de nouvelles réflexions.

Malheureusement, ma santé, qui, sauf quelques rares échecs, avait résisté à ce climat inhospitalier, reçut alors une assez rude atteinte. Je fus obligé d'interrompre pendant un mois cette exploration. Je luttai deux mois encore contre les atteintes du mal; mais il fallut céder, et je m'embarquai à la Pointe-à-Pitre dans les premiers jours du mois d'août, emportant en Europe le regret de n'avoir pu visiter Sainte-Lucie, qui possède une solfatara assez active, mais surtout Saint-Vincent, à laquelle sa grande éruption, en 1812, donnait un intérêt tout spécial.

En définitive, sous l'empire des diverses circonstances que je viens de passer en revue, j'avais abandonné une partie du plan de travail que je m'étais fait en quittant la France quelques années auparavant, puisque, sans compter les deux îles volcaniques que je viens de nommer, je ne connaissais point Mont-

serrat, et n'avais fait qu'une très-courte apparition à la Grenade, à Saint-Christophe et à Nièves.

D'un autre côté, j'avais fait d'une de ces îles, la plus intéressante par ses manifestations actuelles, la Guadeloupe, une étude plus approfondie que je n'aurais osé l'espérer, et je rapportais une carte détaillée de sa Soufrière et du massif de montagnes au milieu desquelles elle s'épanouit *comme un fruit mûr qui brise son enveloppe* (1).

L'étude, que Léopold de Buch a rendue classique, du volcan central des îles Canaries, m'avait donné la certitude que j'étais dans le vrai en rattachant au même type les cratères de soulèvement de Fogo, de la Soufrière, de Saba, de Saint-Eustache, de la montagne Pelée.

Mon appréciation des phénomènes volcaniques recevait encore un appui précieux de cette circonstance, que j'avais pu analyser dans tous ses effets une des manifestations les plus intéressantes des forces géologiques actuelles, un violent tremblement de terre.

En outre, mon séjour à la Trinidad et sur la côte voisine de Venezuela, et le coup d'œil rapide que j'avais pu jeter sur les îles stratifiées de la bande du nord, depuis Puerto-Rico jusqu'à Saint-Barthélemy, m'avaient permis de me faire une idée assez exacte des terres qui viennent se raccorder à chaque extrémité du chapelet des îles volcaniques. Enfin, ma présence sur tant de points, très-diversement situés autour de la mer des Antilles, et les nombreuses traversées que j'avais dû faire sur cette mer, m'avaient fourni l'occasion de recueillir, sur la géographie physique et la météorologie de toute la contrée, une foule d'observations, qui ont été, en 1847, l'objet d'un rapport très-bienveillant, fait par M. le capitaine Duperrey à l'Académie des sciences, et que j'ai publiées et discutées dans le premier volume de cet ouvrage.

Quoi qu'il en soit, tels sont les soins qui m'ont occupé de février 1840 à juillet 1845, et tel est l'historique abrégé du petit voyage dont je présente au public les principaux résultats. En songeant à tout ce qui me manque encore pour pouvoir donner une description complète de l'archipel volcanique des Antilles, en réfléchissant surtout aux lumières nouvelles que m'ont suggérées mes voyages ultérieurs aux deux volcans actifs de la Méditerranée,

(1) Expressions par lesquelles M. L. de Buch représente un pic volcanique entouré de son cratère de soulèvement.

je ne me dissimule pas que mon ouvrage eût gagné beaucoup si j'avais pu retourner faire, au point de vue où je me suis placé dans mes derniers travaux, une seconde étude des manifestations éruptives actuelles de la mer Caraïbe. Mais j'ai hésité, je l'avoue, à m'éloigner d'un enseignement qui m'honore et me charme, et surtout à reculer encore le moment où je pourrai réunir en un corps et soumettre au public les mémoires isolés et les nombreuses lettres que j'ai adressés à l'Académie des sciences, depuis l'éruption du Vésuve, en 1855. J'espère que le lecteur songera moins aux imperfections et aux lacunes de mon ouvrage qu'aux efforts que j'ai faits depuis mon retour pour éclairer les questions générales que soulevait sa rédaction, et pour rendre ainsi plus facile qu'elle ne l'était, lorsque je quittai l'Europe il y a vingt-quatre ans, la tâche de ceux qui me suivront un jour sur les pics volcaniques des Antilles. Il ne me reste plus qu'à expliquer la façon dont j'ai disposé les matériaux que j'avais recueillis.

Chacun des deux volumes de mon ouvrage est divisé en deux parties.

La première partie du tome premier contient mon excursion aux îles de Ténériffe et de Fogo, le récit du tremblement de terre du 8 février 1843, et des recherches sur la météorologie des Antilles.

Dans la seconde partie, j'ai fait entrer, sous le titre de *Tableaux météorologiques*, toutes les données d'observation sur lesquelles je me suis appuyé et qui étaient encore inédites.

Quant à la description géologique des îles, qui constitue le tome deuxième, ce que j'ai dit plus haut des groupes d'îles qui encadrent au nord et à l'est le bassin de la mer des Antilles, indique assez que la division la plus naturelle consistait à les distinguer en *îles composées de roches sédimentaires* et *îles composées de matériaux volcaniques*.

La première partie du deuxième volume, consacrée aux îles stratifiées, se réduira, au reste, pour chaque île, à un aperçu très-sommaire, ou à la mention de quelques points saillants; car, indépendamment de ce que mes études me portaient, comme je l'ai déjà dit, plus spécialement à approfondir les formations d'origine éruptive, j'ai eu le malheur de voir détruire, dans le tremblement de terre du 8 février, presque toutes les collections que j'avais recueillies dans les îles stratifiées: les seules qui aient échappé au désastre sont celles de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy. Ces collections étaient, d'ailleurs, déjà cataloguées, et je publierai, pour chaque île, le catalogue

particulier, qui heureusement m'est resté. J'utiliserai, enfin, pour cette description des îles stratifiées, les rares documents qui ont été publiés depuis lors en France et en Angleterre (1).

Dans la seconde partie, consacrée aux îles volcaniques, je donnerai d'abord une description très-détaillée de la Guadeloupe, avec ses appendices naturels, les îlots des Saintes; puis je passerai successivement en revue, en les rapportant à la Guadeloupe comme type, les îles de la Martinique, de la Dominique, de Saint-Eustache, de Saba, et j'ajouterai même quelques mots sur la Grenade, Nièves et Saint-Christophe, où je n'ai passé que quelques heures, et dont les collections ont aussi été détruites le 8 février.

En terminant, je voudrais pouvoir remercier ici toutes les personnes qui, pendant ce long voyage, m'ont accueilli avec bienveillance et m'ont facilité ma tâche. Mais les voyageurs qui ont parcouru nos îles savent combien l'hospitalité est une vertu naturelle au créole. Il me serait donc littéralement impossible de rapporter les noms de tous ceux à qui je dois de la reconnaissance, et je ne puis que la leur témoigner ici d'une manière générale, me bornant à rappeler les personnes qui m'ont plus particulièrement aidé dans mes travaux, soit par leur haute protection, soit par une connaissance approfondie des lieux, ou par des aptitudes spéciales qu'ils ont bien voulu mettre généreusement à mon service. Plusieurs d'entre elles sont mortes depuis lors; mais on comprendra aisément que le souvenir de leurs bontés ne s'effacera jamais de mon cœur. Ce sont :

A la Trinidad, le docteur Finlay;

Dans les îles danoises de Sainte-Croix et de Saint-Thomas, de vieux amis de mon père, le gouverneur, von Scholten; son frère, ancien capitaine de vaisseau au service de la France, et le juge Berg; mais surtout le major Lang, à qui la géographie doit des travaux précieux, en particulier, la détermination des coordonnées de son observatoire, qui sont données par la *Connaissance des temps*;

(1) Je dois faire ici une mention toute spéciale de l'ouvrage de MM. Wall et Sawkins sur la Trinidad (*Report on the geology of Trinidad*. London, 1860). C'est, avec le mémoire de MM. Duchassaing et Michelotti sur les coralliaires des Antilles (*Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin*, 1864) et l'*Histoire de la Barbade*, par sir R. Schomburgk, la seule publication de véritable importance qui, à ma connaissance, intéresse la géologie des Antilles. J'ajouterai que les communications officieuses que j'ai reçues récemment à Londres, de la part de M. Duncan, ne peuvent me laisser aucun doute sur la valeur du travail descriptif qu'il prépare en ce moment sur les coraux silicifiés des terrains tertiaires d'Antigua et des îles voisines.

A Saint-Martin, Saba et Saint-Eustache, les trois gouverneurs hollandais, dont je ne puis assez reconnaître les gracieux procédés :

A la Guadeloupe, enfin, les deux gouverneurs, morts tous deux aujourd'hui, MM. Jubelin, depuis sous-secrétaire d'État de la marine et conseiller d'État, et l'amiral Gourbeyre, qui, lors de la catastrophe du 8 février, avait conquis l'amour et l'admiration de toute la colonie ;

M. Pariset, alors ordonnateur de la Guadeloupe, depuis gouverneur de la Guyane française et membre du conseil d'amirauté, que j'ai toujours trouvé prêt à m'assister de ses conseils et de son autorité ;

Mes amis, les docteurs l'Herminier, que sa modestie seule a empêché d'acquérir dans la science le rang que lui assuraient ses connaissances variées et l'ardent amour de la nature, qu'il avait hérité avec le sang, et Sainte-Rose Suquet, aujourd'hui colon distingué de l'Algérie ; Césaire Michaux, qui, plusieurs fois, a bien voulu me servir de guide à la Soufrière, qu'il connaît si bien ; Roussel, des Trois-Rivières, ancien élève de l'École polytechnique, et Firmin Capitaine, dont tous les chimistes connaissent les excellents travaux ; le capitaine d'artillerie, aujourd'hui général Frébault, qui, à l'heure qu'il est, porte à la Guadeloupe, comme gouverneur, les hautes qualités d'esprit et de cœur que tous ses amis appréciaient déjà en lui et qui en font un digne successeur du contre-amiral Gourbeyre.

Enfin, je ne fais que remplir un devoir en inscrivant ici le nom d'un homme que je n'ai connu que depuis mon retour en Europe, mais de qui j'ai constamment reçu le plus gracieux accueil et l'aide la plus bienveillante pour l'exécution de cet ouvrage ; ce nom est celui de M. Mestro, directeur des colonies au ministère de la marine, enlevé par la mort et avant l'âge à ses fonctions importantes, et vivement regretté de tous ceux qui l'ont connu.

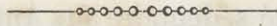


RAPPORT

FAIT A L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Sur les observations auxquelles M. CHARLES DEVILLE, ancien élève de l'École des Mines, s'est livré durant son voyage aux Antilles, à Ténériffe et aux îles du cap Vert.

Commissaires : MM. ARAGO, ÉLIE DE BEAUMONT, DUFRÉNOY, DUPERREY, LAUGIER.



« Les observations dont nous avons à rendre compte à l'Académie sont relatives à la géologie, à la géographie, à la météorologie et à la physique générale. Vos Commissaires ayant reconnu que des recherches aussi variées devaient être l'objet de Rapports spéciaux, en ont fait la matière de deux Rapports qui vous seront successivement présentés : ainsi, celui sur lequel nous allons d'abord appeler votre attention portera sur la géographie, la météorologie et la physique générale.

Géographie, Météorologie et Physique générale.

(M. L. I. DUPERREY, rapporteur.)

» M. Charles Deville est parti de France pour se rendre aux Antilles, en novembre 1859; un court séjour en Angleterre lui a permis d'examiner, en passant, diverses collections géologiques et des cartes géographiques dont il importait qu'il prit connaissance au début de son voyage.

» Parti de Falmouth le 4 décembre de la même année, M. Deville s'est rendu à l'île de la Trinité, où il s'est livré pendant plusieurs mois à d'intéressantes recherches de géologie et de climatologie. Puis, arrivé aux Antilles,

il a successivement visité Porto-Rico, Saint-Thomas, Saint-Jean, Sainte-Croix, Virgen-Gorda, Saint-Martin, Saint-Barthélemi, Saba, Saint-Eustache, Marie-Galante, la Dominique, la Martinique et la Guadeloupe, recueillant partout, avec zèle et discernement, de nombreux matériaux propres à nous éclairer sur la géographie et la constitution physique de ce vaste archipel, dont quelques îles, au point de vue de ses recherches, étaient encore peu connues.

» Mais c'est principalement dans notre possession de la Guadeloupe que M. Deville a donné à ses travaux l'extension la plus considérable. Cette riche colonie, à laquelle il a consacré, en différents séjours, plus d'une année d'observations, lui a fourni une foule de documents parmi lesquels, indépendamment de la géologie, ceux qui concernent la géographie, la météorologie et la physique générale, méritent, par leur nombre, leur utilité et leur exactitude, d'être pris en considération.

» M. Deville n'est pas resté sédentaire aux Antilles pendant toute la durée de son intéressante campagne.

» Nous trouvons parmi les pièces qu'il a adressées à l'Académie, un Mémoire dans lequel il rend compte de toutes les observations qu'il a faites dans un petit voyage exécuté, du 21 juillet au 22 octobre 1842, sur la goëlette de l'État *la Décidée*, envoyée en mission aux îles Canaries. Dans ce voyage, M. Deville a passé une semaine à Ténériffe, dont il a examiné les principales montagnes et gravi deux fois le pic de Teyde. Du mouillage de Santa-Cruz, *la Décidée* fit voile pour les îles du cap Vert et s'arrêta quelques jours devant l'une d'elles, l'île Fogo, qui contient un volcan dont le sommet est le point le plus élevé de cet archipel. La goëlette se dirigea de là vers la Barbade et ramena M. Deville à la Guadeloupe, où il termina ses travaux après avoir été témoin du tremblement de terre le plus désastreux dont on ait conservé le souvenir dans cette colonie.

» Enfin, M. Deville opéra son retour en France en octobre 1843, après une absence d'environ quatre ans.

GÉOGRAPHIE.

» M. Deville ayant donné beaucoup de soins à la géologie de la Guadeloupe, et s'étant plus particulièrement occupé de la partie méridionale de cette île, qui offre le plus d'intérêt en ce que le morne de la Soufrière en

est le centre et le point culminant, a jugé convenable de dresser de cette portion de la colonie une carte topographique aussi exacte que possible.

» Pour cet effet, il en a opéré la triangulation en se fondant sur une base d'environ 1,200 mètres, qu'il a mesurée, à plusieurs reprises, sur la plage du Baillif, près de l'embouchure de la rivière des Pères, située à une petite distance de la ville de la Basse-Terre.

» Cette triangulation comprend toute la côte méridionale de l'île, depuis le val de l'Orge jusqu'à la pointe Saint-Sauveur. Elle s'étend dans l'intérieur sur toutes les montagnes qui entourent la Soufrière, et permettra sans doute aussi de lier entre elles les positions respectives des deux villes principales de la colonie.

» Dans la presque totalité des triangles, les trois angles ont été mesurés de manière à fermer à la précision de quelques secondes de degré. Dans les autres, l'erreur atteint jusqu'à 40 et 50 secondes ; mais ces cas exceptionnels paraîtront encore satisfaisants, si l'on considère que la partie de la Guadeloupe où ce travail a été exécuté est celle qui présente le plus de difficultés, en raison des accidents du sol, des forêts impénétrables qui couvrent le pays, et des nuages épais qui enveloppent presque sans cesse les signaux placés au sommet des mornes les plus élevés.

» Tous les côtés des triangles sont déjà calculés, il en sera bientôt de même des distances à la méridienne et à la perpendiculaire.

» M. le contre-amiral Gourbeyre, alors gouverneur de la Guadeloupe, s'était empressé de mettre à la disposition de M. Deville, auquel il portait le plus vif intérêt, un théodolite de Lenoir et plusieurs autres instruments qui appartenaient à l'État. Citons aussi M. Morier, officier distingué de la marine, qui, ayant obtenu du gouverneur l'autorisation de s'adjoindre à M. Deville, n'a eu rien tant à cœur que de le seconder dans l'exécution de cette opération géodésique, à laquelle il a coopéré, avec un grand zèle et beaucoup d'intelligence, pendant tout le temps que sa santé, gravement altérée par le climat, le lui a permis.

» M. Deville n'a pas été en position de donner le même degré d'exactitude aux opérations géographiques qu'il a faites dans les autres îles de l'Archipel ; néanmoins, on lui saura encore gré du soin qu'il a pris de rectifier, autant que possible, la configuration et même la position respective de quelques-unes de ces îles.

» *Observations hypsométriques.* — M. Deville était muni de deux baromètres à siphon de Bunten, et de plusieurs thermomètres qui avaient été soigneusement comparés à ceux de l'Observatoire de Paris, avant le départ. Ils ont été plusieurs fois comparés entre eux pendant la campagne, et ceux qui ont résisté aux chances d'un service qui n'a pas duré moins de quatre ans ont été de nouveau vérifiés à leur retour à Paris.

» Ces instruments ont servi à déterminer la hauteur de toutes les îles qui ont été explorées par M. Deville; mais c'est à la Guadeloupe et à Ténériffe que les opérations de ce genre ont été le plus multipliées.

» A la Guadeloupe, elles s'étendent sur environ cent cinquante points répartis dans toute l'île, et parmi lesquels domine le sommet du cratère de la Soufrière, dont la hauteur, déduite d'un milieu pris entre plusieurs observations parfaitement concordantes, s'élève à 1484 mètres. Ce résultat obtenu par M. Deville tombe, à un mètre près, sur la moyenne de deux mesures qui avaient été prises très-antérieurement, l'une par Daniau et Leboucher, officiers du génie, l'autre par Cortès, ancien élève de l'École des Mines, mais qui différaient entre elles de 148 mètres.

» Avant le mémorable voyage de M. Léopold de Buch aux îles Canaries, la seule hauteur connue de l'île de Ténériffe était celle du pic de Teyde. M. de Humboldt avait fait dépendre cette hauteur des mesures trigonométriques de l'illustre Borda, et des observations barométriques de Paul de Lamanon et de notre savant confrère M. Cordier. Depuis lors, M. de Buch a fait un nivellement complet, tant de Ténériffe que de toutes les îles dépendantes du même Archipel. Des cotes de hauteur de MM. Saviñon et Mesa ont été rapportées par M. Berthelot, et, enfin, nous devons à M. Dumoulin une hauteur du pic de Ténériffe, que cet habile ingénieur hydrographe de la marine a obtenue, en 1857, durant le second voyage de *l'Astrolabe*.

» Les mesures barométriques que M. Deville a prises pendant son séjour à Ténériffe sont nombreuses et non moins remarquables que les précédentes par leur exactitude. Elles ont d'ailleurs l'avantage d'augmenter le nombre des points dont il importait de connaître l'élévation au-dessus de l'Océan.

» A l'époque de son séjour à Ténériffe, M. Deville n'avait plus qu'un seul baromètre. C'est cet instrument qui a été transporté dans l'intérieur de l'île. Les observations correspondantes avaient été faites à Santa-Cruz avec un second baromètre, également de Bunten, par le chef de timonerie de la

goëlette *la Décidée*, M. Bertrand, qui avait acquis une grande habitude de ces observations, sous la direction de M. de Tesson, durant la campagne de la frégate *la Vénus*. Malheureusement le recueil de ces dernières a été perdu quelques mois plus tard, dans l'incendie qui suivit immédiatement le tremblement de terre de la Guadeloupe. Mais M. Deville a suppléé à ces observations correspondantes, en recourant à celles qu'il avait eu la précaution de faire sur le rivage peu de jours avant d'entreprendre ses excursions dans l'île, et les moyens qu'il a employés pour arriver à des résultats certains ne laissent rien à désirer; nous allons en donner une preuve.

» Parmi toutes les hauteurs obtenues par M. Deville, nous en voyons figurer deux pour un même point du sommet du pic de Ténériffe. Elles ont été déduites isolément, l'une des observations du 19 septembre, à 5 heures du matin, l'autre des observations du 21 suivant, à 4 heures du soir. Ces deux hauteurs, la première de 3,684 mètres, la seconde de 3,729 mètres, donnent, en moyenne, 3,706 mètres, laquelle ne diffère que de 7 mètres du résultat des opérations trigonométriques de Borda, et de 1 mètre seulement des résultats respectifs de Paul de Lamanon, de M. Dumoulin, et des observations correspondantes dont le recueil a été perdu, ainsi que nous l'avons dit, mais dont M. Deville a conservé le souvenir du résultat définitif que lui avait donné le calcul avant cette perte.

» La différence de 45 mètres, qui existe ici entre les deux mesures adoptées par M. Deville, paraît dépendre uniquement des heures différentes auxquelles elles ont été prises. Il est, en effet, remarquable, ainsi que l'a dit M. de Humboldt, dans une note du tome II de son *Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent*, « que les élévations totales calculées sont trop » grandes ou trop petites, suivant que les températures sont au-dessus ou » au-dessous de la température moyenne des deux stations. » Dans le cas des observations de M. Deville, la somme des températures aux deux stations était, le 19, à 5 heures du matin, de 26 degrés, et le 21, à 4 heures du soir, de 32 degrés. Si l'on voulait faire entrer dans le calcul des deux jours d'observations la moyenne 29 degrés de ces deux nombres, on aurait, en effet, deux résultats parfaitement égaux.

» On vient de voir que la hauteur du pic de Ténériffe, déterminée par M. Deville, se trouvait parfaitement corroborée par les observations de plusieurs de ses prédécesseurs; voici, en effet, les six résultats obtenus

jusqu'à ce jour, parmi lesquels on remarquera la coïncidence de ceux dont nous venons de parler :

MM. de Borda,	1776,	opérations trigonométriques.	3713 mètres.
de Lamanon,	1785,	observations barométriques.	3707
Cordier,	1803,	observations barométriques.	3742
de Buch,	1816,	observations barométriques.	3641
Dumoulin,	1837,	observations barométriques.	3703
Deville,	1842,	observations barométriques.	3706
		Moyenne.	3702

» Il est bien probable que cette moyenne diffère peu de la hauteur réelle du pic de Ténériffe, et nous pensons que c'est actuellement le cas de dire ce que M. de Humboldt écrivait en 1814 : « Cette détermination est importante : 1° pour la navigation, à cause des angles de hauteur que les marins instruits prennent quelquefois en passant à la vue du pic; 2° pour la géographie, à cause de l'usage que MM. de Borda et Varela ont fait de ces mêmes angles pour le relèvement de la carte de l'archipel des Canaries. »

» M. Deville a tracé de la petite île de Fogo, l'une des îles du cap Vert, une esquisse topographique qui paraît donner une idée exacte de la forme de ce volcan, dont il a figuré le cratère et les coulées de laves avec une attention particulière. La cime de ce cratère atteint, d'après ses observations barométriques, 2,790 mètres. C'est, après le pic de Ténériffe, le point le plus élevé dont il ait mesuré la hauteur. MM. Baldey, Vidal et Mudge, vingt-trois ans auparavant, avaient trouvé 2,975 mètres. Que s'est-il passé dans cette fournaise entre les deux époques pour en altérer ainsi la hauteur? C'est là une question intéressante que notre judicieux compatriote ne manquera pas, sans doute, d'examiner.

MÉTÉOROLOGIE.

» Les baromètres et les thermomètres dont M. Deville était muni ont été employés dans diverses localités, notamment à la Trinité, à Porto-Rico, à Saint-Thomas et à la Guadeloupe, dans le but de constater les variations horaires, diurnes et mensuelles de la pression atmosphérique et de la température de l'air. Ces observations ont été faites avec de si grandes précautions et elles sont si nombreuses, qu'il sera possible, nous n'en doutons pas, d'en déduire des faits remarquables relativement à la marche et à l'étendue

des périodes, qui, comme on le sait, varient d'un lieu à un autre, selon la hauteur au-dessus du niveau de la mer et selon la distance au continent le plus voisin. Nous pourrions déjà citer quelques résultats curieux qu'un premier aperçu nous a fait entrevoir en consultant les journaux de M. Deville, mais nous pensons qu'il est préférable de laisser à ce jeune voyageur, qui est parfaitement au courant de ces recherches, le soin de les développer et le plaisir de les introduire dans la science.

» La direction et la force des vents dans les différentes saisons de l'année, la marche des nuages et des orages dans les différentes régions de l'atmosphère, ont également fixé l'attention de M. Deville pendant toute la durée de son voyage.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

» Les observations de physique générale ont principalement porté sur la température de la mer, tant au large que près des côtes et en différentes saisons; sur celle des lacs, des rivières et des sources froides; sur le degré de chaleur des eaux thermales si abondantes dans les contrées volcaniques, des vapeurs qui s'échappent des petits soupiriaux connus sous le nom de *volcans de boue*, et enfin des fumerolles que l'on rencontre à diverses hauteurs, depuis le bord de la mer jusqu'au sommet des volcans.

» Nous citerons, comme un fait remarquable, la fumerolle connue sous le nom de *Fontaine bouillante*, située au niveau de la mer, dans l'anse de ce nom, sur la côte occidentale de la Guadeloupe. La température de cette fumerolle s'élève à 100 degrés centigrades, tandis que les fumerolles de la Soufrière, qui sont à 1484 mètres d'élévation, n'atteignent que 94 et 95 degrés. Ce décroissement de température est sans doute lié à la différence des niveaux, car il résulte des observations faites également par M. Deville, que les fumerolles qui s'échappent du pic de Ténériffe, à 3706 mètres au-dessus de la surface de l'Océan, n'accusent que 84 degrés de chaleur.

» Ainsi que nous l'avons dit au commencement de ce Rapport, M. Deville a fait, pendant l'été de 1842, époque de l'hivernage aux Antilles, un voyage de la Guadeloupe à Ténériffe, aux îles du cap Vert et à la Barbade, d'où il est revenu dans la première de ces îles. Durant cette navi-

gation, faite sur la goëlette *la Décidée*, les températures de l'air et de la mer, ainsi que les indications du baromètre, qu'il observait simultanément plusieurs fois par jour, lui ont offert les particularités suivantes :

» Les eaux de la mer des Antilles lui ont paru avoir une température uniforme qui s'éloigne peu de 28 degrés. Cette température reste la même à mesure que l'on s'avance au nord vers les Bermudes, et se maintient encore à près de 27 degrés par 50 degrés de longitude occidentale sous le 35° parallèle, qui est presque celui des Açores. Mais lorsque de ce point l'on se dirige au sud-est vers Madère, on est frappé de voir, à mesure qu'on se rapproche de l'équateur, que la température de la mer s'abaisse au point de n'être plus que d'environ 24°,5 aux Salvages, et même de 22°,6 entre les Canaries et les îles du cap Vert. En entrant dans ce dernier archipel, la température des eaux s'élève tout à coup à 26 degrés, et de ce point à la Barbade, qui se trouve à peu près sous la même latitude et à 56 degrés dans l'ouest, on peut suivre l'accroissement graduel de la température de la mer, qui atteint de nouveau, au mouillage de cette dernière île, une élévation de 28 degrés. Quant à la température de l'air, M. Deville l'a généralement trouvée un peu plus faible que celle de l'eau puisée à la surface de l'Océan.

» Ces faits curieux s'expliquent par la connaissance que nous avons aujourd'hui de la marche des courants dans toute l'étendue de l'Océan Atlantique ; néanmoins, la haute température que M. Deville a observée entre la Guadeloupe et les Bermudes est un fait nouvellement acquis à la science. Nous savons bien que les courants froids des régions australes repoussent l'équateur thermal au nord de l'équateur terrestre, et le maintiennent dans notre hémisphère pendant tout le cours de l'année ; mais nous n'avons pas d'exemple que cette ligne de maxima de température ait jamais dépassé le 20° parallèle, même en automne, où son excursion boréale est la plus considérable. Nous savons également que quand la mousson du sud-est règne sur les côtes du Brésil, ce qui, d'après M. l'amiral Roussin, a lieu de mars à septembre, les courants dépendant de cette mousson refoulent les eaux dans le golfe du Mexique, et forcent par conséquent le Gulf-Stream à déboucher son trop-plein vers le nord par quelques passages voisins du canal de la Floride, mais jamais parmi les Antilles du Vent, qui en sont beaucoup trop éloignées vers l'est. Ce que

nous présumons relativement à l'espace compris entre la Guadeloupe et les Bermudes, où M. Deville a constamment trouvé une température très-élevée, c'est que cette portion de mer ayant pour limites deux vastes courants permanents d'eaux chaudes, l'un au sud qui entre dans le golfe du Mexique, l'autre au nord qui en sort par le canal de la Floride, de quelcôté que soufflent les vents orageux et variables de l'hivernage, ce sont toujours des eaux chaudes qu'ils poussent devant eux, et qu'ils accumulent dans l'espace intermédiaire dont il s'agit.

» Nous regrettons vivement que M. Deville n'ait pas été en position de joindre à ces observations thermométriques des observations comparatives faites directement sur le mouvement des eaux à la surface de la mer. Ces documents, recueillis par un observateur aussi habile, eussent été reçus avec beaucoup d'intérêt. Espérons, toutefois, que les officiers de la goëlette *la Décidée*, qui était dans l'obligation de déterminer journallement la position du navire, trouveront dans leurs journaux le moyen de compléter un genre de recherches dont ils connaissent toute l'importance.

» On sait depuis longtemps que la pression atmosphérique n'est pas la même en tous points de la surface des mers. Il résulte en effet, des observations recueillies dans plusieurs voyages, que le baromètre, toutes réductions faites, se maintient toujours très-bas sous les latitudes plus élevées, qu'il monte rapidement à mesure que l'on se rapproche des tropiques, où il atteint une hauteur maxima, et qu'enfin il redescend assez sensiblement lorsqu'on se dirige vers la ligne équinoxiale. Les mêmes observations ont fait voir que la pression de l'atmosphère est généralement plus faible au milieu des grands bassins qu'auprès des continents. Mais c'est à M. Adolphe Erman que l'on doit les recherches les plus étendues et les plus positives sur cette importante matière. C'est sur ses propres observations, faites de 1828 à 1851, dans un voyage autour du monde sur la corvette de guerre *le Krotkoï*, commandée par le capitaine Hagmeister, que M. Erman se fonde pour constater les faits dont nous venons de parler.

» Tel a été aussi, mais sur une échelle moins vaste, l'objet des recherches de M. Deville.

» Notre jeune et zélé compatriote a traversé deux fois l'océan Atlantique, courant parallèlement à l'équateur des routes comprises entre 14 et 56 degrés de latitude nord. Il n'a pas eu, comme M. Erman, l'avantage de

pouvoir tenir compte de la tension de la vapeur aqueuse dans la réduction de ses observations barométriques, son hygromètre ne lui ayant été d'aucune utilité; néanmoins, voici ce qui résulte des moyennes prises entre toutes les indications du baromètre, obtenues sur chaque parallèle :

Latitude.	14° 0' N.	Baromètre réduit à zéro.	^{mm} 758,61
Latitude.	15.29 N.	Baromètre réduit à zéro.	762,25
Latitude.	30.34 N.	Baromètre réduit à zéro.	764,82
Latitude.	35.35 N.	Baromètre réduit à zéro.	766,18

» On voit, en effet, que la pression atmosphérique est d'autant plus petite dans la région intertropicale, que l'on se rapproche davantage de l'équateur. Sachons gré à M. Deville d'avoir constaté ce fait curieux par de nouvelles observations.

» *Tremblements de terre.* — M. Deville a été témoin dans les Antilles de plusieurs tremblements de terre dont il a étudié, avec son zèle accoutumé, les circonstances les plus remarquables. Il a notamment porté toute son attention sur celui de la Guadeloupe, qui, le 8 février 1843, a complètement détruit la ville de la Pointe-à-Pître et décimé sa population.

» M. Deville, chargé de constater sur les lieux la grandeur de l'événement, a donné, de cette terrible catastrophe, une relation pleine d'intérêt et dont la publication a été immédiatement ordonnée par le gouverneur de la colonie. Dans cette relation, qui est à la fois historique et scientifique, l'auteur, écrivant au milieu des préoccupations d'une douleur légitime, a su néanmoins se dégager, non sans peine, des émotions profondes qu'il éprouvait à l'aspect d'un désastre aussi déchirant. Son récit laisse bien percer de temps à autre la sensibilité de l'homme privé, mais en général, il est calme et par conséquent irréprochable de toute exagération; le seul but de M. Deville étant, ainsi qu'il le dit lui-même, de passer en revue les principales circonstances qui se rattachent au tremblement de terre; de présenter au fur et à mesure les faits locaux tels qu'il les a observés, non-seulement à la Guadeloupe, mais aussi à la Dominique, à Marie-Galante, à Montserrat et à Antigue, qui ont été ébranlées dans le même temps, et de hasarder enfin quelques réflexions sur cet effrayant phénomène, dont les causes sont encore si mystérieuses.

» Nous aurions voulu présenter ici un aperçu de l'intéressante relation dont nous venons de parler, mais M. Deville a prévenu nos désirs sur ce

point. L'Académie possède un exemplaire de cette relation, dont un extrait a, d'ailleurs, été inséré dans le *Compte rendu* de la séance du lundi 4 décembre 1845. Nous devons donc nous abstenir de tout développement à cet égard.

» *Magnétisme terrestre.* — Dans son ascension au pic de Ténériffe, qui eut lieu le 19 septembre 1842, M. Deville, ayant atteint la cime du cratère un peu avant le lever du soleil, prit, avec une grande boussole à lunette plongeante, le relèvement du centre de cet astre au moment où il parut à l'horizon sensible. De ce relèvement et de l'azimut du soleil que nous avons calculé pour l'instant de l'observation, nous avons obtenu, pour la déclinaison de l'aiguille, $25^{\circ} 40'$ nord-ouest.

» Il est fâcheux que M. Deville n'ait pas eu le temps de faire une observation semblable au bord de la mer pendant qu'il était à Ténériffe; la différence entre les déclinaisons de la même boussole obtenues simultanément aux deux extrémités d'une verticale qui n'a pas moins de 5706 mètres de hauteur, serait résultée immédiatement de cette double opération, et constituerait aujourd'hui l'un des documents les plus précieux du voyage. Disons, toutefois, qu'il n'est pas absolument impossible de remédier à l'inconvénient dont il s'agit: l'aiguille aimantée avait atteint en Europe son maximum d'excursion occidentale en 1816; mais dans les îles voisines de la côte d'Afrique, ce n'est guère qu'en 1830 ou 1835 qu'elle paraît avoir achevé sa course vers l'ouest, de sorte qu'elle peut être considérée comme ayant infiniment peu rétrogradé entre cette dernière époque et l'année 1842, qui est celle des observations de M. Deville. Or, il résulte des observations faites par M. Dumoulin durant le second voyage de *l'Astrolabe*, que la déclinaison était en 1837, sur la terrasse du consul de France, à Santa-Cruz de Ténériffe, de $25^{\circ} 8'$, ce qui ne diffère que de 58 minutes du résultat obtenu par M. Deville au sommet du pic.

» En consultant les observations de Borda, rapportées par M. de Humboldt, qui les a puisées dans un manuscrit conservé au Dépôt général de la marine, nous voyons qu'en 1776 la déclinaison semblait devoir être de $5^{\circ} 50'$ plus grande à la cime du pic que sur le rivage de Santa-Cruz; mais nous ferons remarquer ici que dans l'île de Ténériffe, comme dans toutes les îles volcaniques, la nature du sol exerce sur la direction de l'aiguille aimantée une influence qui varie sensiblement d'un point à un autre. Le voyage de

l'amiral d'Entrecasteaux et celui de M. de Freycinet nous permettent de constater ce fait, que toujours la déclinaison magnétique est plus grande à Santa-Cruz de Ténériffe sur le rivage, où la boussole n'est pas à plus d'un mètre au-dessus des roches, qu'au mouillage, où le même instrument se trouve élevé d'environ 40 mètres au-dessus du fond de la mer et éloigné de la côte de 5 ou 600 mètres.

» Néanmoins, des observations du genre de celles dont nous venons de parler, auxquelles on joindrait celles de l'inclinaison et de l'intensité du magnétisme, faites simultanément au sommet du pic de Ténériffe et tout autour de la base, en ayant l'attention de se placer en chaque point, à 4 ou 5 mètres au-dessus du sol, contribueraient sans doute beaucoup à nous éclairer sur la constitution physique de cette gigantesque montagne; et l'on pourrait peut-être aussi en déduire des conséquences plus générales que celles qui sembleraient de prime abord ne devoir appartenir qu'à cette localité. »

Géologie.

(M. ÉLIE DE BEAUMONT, rapporteur.)

« Le pic de Ténériffe, quoique recouvert en grande partie de pierres poncees et de coulées de lave, n'a pas eu d'éruption depuis l'époque à laquelle remonte l'histoire des îles Canaries, et l'on pourrait le croire éteint si l'on ne trouvait à sa cime les preuves de l'activité intérieure qui continue à le dévorer. Tous les voyageurs qui y sont montés ont vu se dégager des vapeurs des crevasses qu'elle présente. Au moment de la visite de M. Deville, ces fumerolles, dont la température était de 84 degrés, exhalaient une odeur extrêmement piquante, due presque uniquement à l'acide sulfureux : je n'ai point distingué, dit-il, comme il arrive près de certains cratères, le mélange de l'odeur si caractéristique de l'hydrogène sulfuré. La roche est, aux alentours, complètement décolorée et pénétrée de cristaux de soufre; il s'y forme aussi des efflorescences alunifères acides.

» Le cratère qui termine le pic, et des flancs duquel s'échappent les fumerolles dont nous venons de parler, est sensiblement elliptique. Les voyageurs ont publié des évaluations très-diverses de son diamètre, et l'on ne sera pas étonné de cette diversité si l'on se rappelle combien la perspective aérienne est sujette à tromper dans l'évaluation des distances observées dans les hautes montagnes. L'auteur regarde comme la plus exacte l'estimation

de M. de Humboldt, qui évalue à 100 mètres le grand diamètre du cratère, et à 70 mètres le plus petit. Il regarde cependant ces chiffres comme étant peut-être un peu inférieurs à la vérité. La profondeur du cratère, qui est la plus grande vers le sud, ne doit pas dépasser 50 mètres, c'est-à-dire un tiers environ de la hauteur du piton terminal.

» Ce piton terminal ne fait pas entièrement continuité avec la masse générale du pic, et les deux éléments superposés se distinguent même très-bien par l'inégalité de leurs pentes : celle de la montagne inférieure dépasse rarement 25 degrés; celle du piton ou pain de sucre terminal atteint sur l'un de ses flancs 56 degrés. De loin, la discontinuité de ces deux masses devient très-sensible, dans certaines directions. Ainsi, du sommet du col de *las Arenas Negras*, situé à l'est, la vue que l'on a du pic est, sous ce rapport surtout, remarquable et instructive. C'est d'un point du cirque peu éloigné que doit avoir été prise la vue du volcan donnée par M. Léopold de Buch. La différence d'inclinaison entre les deux portions de la montagne est très-saillante, et surtout leur séparation par le plan à peine incliné de la *Rambleta*, qui joue ici, en petit, un rôle comparable, à certains égards, à celui du Piano del Lago dans le massif de l'Etna.

» La moyenne de la double observation barométrique faite par l'auteur au sommet du pic lui a donné 5,706 mètres au-dessus du niveau de la mer, et il a trouvé, à la base du piton, 5,559 mètres, d'où il résulte pour ce petit cône une hauteur de 147 mètres. Ce n'est guère que le tiers de la hauteur du cône terminal de l'Etna; mais, dans ce dernier volcan, le plan qui termine la gibbosité centrale, et au-dessus duquel s'élève le cratère actif, est bien plus étendu et plus prononcé que n'est ici la *Rambleta*, point de jonction des deux cônes superposés. D'ailleurs il existe une différence capitale : tandis que le cratère de l'Etna, produit éphémère des éruptions successives, est uniquement composé d'assises fragmentaires et cinériformes, le cône terminal de Ténériffe, à travers son manteau de pierres ponceuses, laisse percer sur quelques points des arêtes rocheuses qui décèlent sa structure intérieure. M. de Buch remarqua le premier (1) qu'un petit mur, sur lequel on s'appuie pour gravir la pente si roide du dernier cône, se compose d'une

(1) Léopold de Buch, *Description physique des îles Canaries*; traduction française par M. C. Boulangier, page 195.

roche solide à feldspaths bien caractérisés. La chose est plus évidente encore au sommet de la montagne; car on pourrait, à la rigueur, dit l'auteur, regarder cette arête comme une sorte de filon dont la tête se serait conservée; mais, en examinant le pourtour de la bouche volcanique, on reconnaît parfaitement que le cratère est creusé dans une roche primitivement solide, et qui doit surtout sa dégradation aux vapeurs acides qui se font jour à travers en plusieurs places. Au bord sud-ouest, qui offre la plus grande dépression, la roche est même encore très-solide, et les feldspaths, d'un assez gros volume, y ont conservé tout leur éclat. D'après les analyses très-soignées que M. Deville a consignées dans son Mémoire, ces cristaux se rapportent au feldspath *oligoclase*, c'est-à-dire à celui dans lequel les quantités d'oxygène de l'alcali (soude en grande partie), de l'alumine et de la silice, sont entre elles comme les nombres 1 : 3 et 9.

» Quelle que soit l'hypothèse à laquelle on s'arrête sur la manière dont cette masse a reçu sa forme et sa position, il n'y aura jamais aucune analogie à établir entre ces débris de murs qui entourent circulairement le cratère et les coulées plus modernes qui se sont échappées des flancs du pic, à quelques mètres au-dessous, laissant sur leur passage des portions suspendues comme des gouttelettes de cire (qu'on nous permette, dit l'auteur, une comparaison dont la justesse fera excuser la trivialité) qui se seraient figées en coulant le long d'une bougie.

» Ces coulées, qui sont composées pour la plupart d'obsidiennes à base d'oligoclase, ont recouvert au-dessous du petit plateau de la *Rambleta* la plus grande partie du pic proprement dit. Cependant, ni les coulées ni les pierres ponceuses qui se joignent à elles n'en dérobent complètement la structure intérieure.

» Vu du côté de la *montaña Blanca*, le cône inférieur du pic présente un grand nombre de crevasses et d'anfractuosités, parce qu'il est à peu près dépourvu, de ce côté, de courants d'obsidienne. Sur cette face, la plus accidentée de toutes, on voit même quelques arêtes saillantes, rayonnant vers le sommet; mais le tout est recouvert de petites pierres ponceuses qui empêcheraient de constater la nature des roches dont les formes générales se révèlent seules à travers ce manteau peu épais.

» Indépendamment des cônes des Andes qui paraissent être constitués, de même, de grandes masses de roches solides, tous ceux des cônes des

Antilles que l'auteur a visités offrent, sans exception, la même structure. Mais deux causes s'opposent, au pic de Ténériffe, à ce que cette structure se découvre au premier coup d'œil : d'abord l'enveloppe extérieure de pierres ponceuses, qui dissimule les anfractuosités de la montagne, puis la profonde altération que la roche du sommet a subie au contact des vapeurs sulfureuses et qui en détruit presque tous les caractères. On doit savoir gré à l'auteur d'avoir beaucoup ajouté à ce que ses devanciers avaient fait pour vaincre ces difficultés, de même que des analyses exactes et multipliées par lesquelles il a constaté la nature de toutes les roches du pic. Le feldspath des obsidiennes du pic est de l'*oligoclase*, et M. Deville a aussi été conduit, par l'analyse chimique, à rapporter à l'*oligoclase* des feldspaths d'un volume notable, qui se trouvent empâtés dans les fragments projetés par le pic, et qui sont tout à fait semblables à ceux qu'on observe dans les trachytes solides dont le cratère est formé.

» Après le pic, l'auteur a visité la montagne de Chahorra, sur laquelle les observations de M. Cordier avaient appelé, dès les premières années de ce siècle, l'attention des géologues. Sa base touche presque la base du pic dans la direction de l'ouest-sud-ouest. Du milieu du courant de lave qui descend du pic vers l'ouest et des flancs même du pic, les regards plongent dans l'intérieur du grand cratère de Chahorra et en distinguent admirablement tous les détails. Le cratère de Chahorra, dont M. Deville a joint à son Mémoire un très-bon dessin (*Pl. II*), est beaucoup plus considérable que celui du pic. Les bords se découpent avec une si grande roideur, qu'il semble que la cavité ait été formée avec un emporte-pièce. Le côté qui regarde le pic est légèrement recouvert de pierres ponceuses, et celles-ci contrastent singulièrement, par leur petit volume, avec celles qui surchargent la plaine entre la montagne de Chahorra et le pic. Lorsqu'on a atteint le bord de l'excavation, élevé de 3,157 mètres au-dessus de la mer, on peut observer que les escarpements intérieurs sont formés de couches très-régulièrement stratifiées, dont quelques-unes sont des conglomérats, d'autres appartiennent à des masses compactes. En les examinant avec soin, on y reconnaît une roche trachytique, à pâte rosée, dans laquelle les feldspaths, quoique très-nombreux, sont extrêmement petits. Cette disposition porte l'auteur à conclure que le noyau de la montagne a été formé tout d'une pièce par le relèvement circulaire d'assises de trachytes et de conglomérats.

» Le cratère, presque cylindrique, n'a pas plus de 40 mètres de profondeur. Ses formes abruptes en interdisent de tous côtés l'accès intérieur. Le fond, assez plat, contient vers le sud-ouest une seconde excavation en forme d'entonnoir, qui a un aspect assez récent. Il ne serait pas impossible que ce petit cratère datât de l'éruption de 1798, dont la lave, comme on sait, est partie de Chahorra. Enfin, dans l'intérieur du grand cratère, on distingue un très-petit cône de lapillis, qui a donné naissance à une toute petite coulée; cet ensemble constitue une véritable éruption en miniature.

» Le pic et la montagne de Chahorra s'élèvent au milieu d'une sorte de plaine élevée, *llano de las Retamas*, ou plaine des Genêts, bordées à l'est et au sud par un grand amphithéâtre escarpé, de forme elliptique, auquel les travaux de M. de Buch ont donné une juste célébrité. Les observations qu'il y a faites ont beaucoup contribué à lui inspirer sa théorie des *cratères de soulèvement*, et il semble difficile, dit l'auteur, à un observateur impartial, de ne pas être frappé, avec le savant géologue de Berlin, de la régularité avec laquelle les escarpements de *los Azulejos*, d'un côté, ceux de *Tigayga*, de l'autre, se relèvent circulairement vers le point central occupé par le pic. Cette première impression, à laquelle, continue M. Deville, je ne pus échapper, a été confirmée par les diverses observations de détail que j'ai faites en visitant plus attentivement le groupe de ces montagnes. Il ne me restait qu'à glaner, ajoute-t-il, dans un champ aussi bien exploré que celui que je parcourais. L'Académie reconnaîtra cependant, nous l'espérons, qu'en essayant seulement de glaner, l'auteur a recueilli beaucoup de faits dignes d'être pris en sérieuse considération. C'est sur ces faits de détail surtout que nous allons appeler son attention.

» De la montagne de Chahorra, M. Deville descendit dans la dépression appelée la *Cañada*, qui est bordée au sud par ces escarpements que M. de Buch compare, avec tant de justesse, à une enceinte fortifiée autour du pic central (1). Ces beaux escarpements, qui offrent des falaises presque verticales de 600 mètres d'élévation, se composent de trachytes et surtout de conglomérats trachytiques. En les suivant vers l'ouest, l'au-

(1) Léopold de Buch, *Description physique des îles Canaries*; traduction française par M. C. Boulanger, page 167.

teur vit la hauteur de la crête diminuer graduellement ; puis, sortant de l'enceinte par la *Boca de Tauze*, col peu élevé au-dessus du niveau de la Cañada et dirigé au sud, il observa parfaitement les nombreuses couches de trachytes et de conglomérats plongeant avec régularité vers le sud-est, c'est-à-dire vers l'extérieur du grand cirque.

» Les roches qui constituent tout ce flanc méridional du grand cirque de soulèvement dans lesquelles sont ouverts les défilés de Guaxará, de Ucanca, de Tauze, et dont le Sombrerito est le point culminant, sont les plus anciennes que l'on puisse observer à Ténériffe. L'auteur a mis naturellement un grand soin à les examiner, et de profondes échancrures, comme celle d'où s'échappe la *fuenta agria*, lui ont permis d'en étudier la constitution.

» Cette source acidule se fait jour dans une vallée qui entame profondément le revers méridional des escarpements du cirque : c'est une sorte de déchirure qui met à jour la structure intime de ces masses. On y observe un très-grand nombre d'assises fortement relevées de trachytes, dont la pâte est quelquefois gris sale, d'autres fois verdâtre et un peu vitreuse. La première variété contient quelques petits cristaux d'amphibole, toutes deux du fer oxidulé en quantité notable et des feldspaths assez larges, mais extrêmement minces. Des filons de trachytes, souvent presque compactes, traversent la masse et indiquent parfaitement l'origine des couches cristallines avec lesquelles ils sont en connexion.

» Les trachytes cristallins et presque granitoïdes de *fuenta agria* alternent avec un nombre très-considérable d'assises de tufs et de conglomérats. Les tufs sont le plus souvent blanchâtres, quelquefois rougeâtres, et paraissent composés de matériaux trachytiques dans un état de grande ténuité. L'aspect extrêmement varié de ces roches a rappelé à l'auteur les roches analogues de certaines parties du Cantal, par exemple du Lioran.

» Tout cet ensemble de roches, désignées sous les noms de trachytes et de conglomérats trachytiques, quoiqu'il ne contienne ni calcaire ni traces de fossiles, présente les caractères d'un dépôt entassé sous les eaux, mais sur lequel les phénomènes ignés, postérieurs, auraient encore réagi en certains points.

» Des roches d'un faciès aussi varié et aussi singulier constituent tout le massif imposant qui enveloppe le pic en amphithéâtre demi-circulaire.

» Les cristaux de feldspath disséminés dans ces roches présentent un

éclat très-vif, une grande facilité de clivage et des stries d'une finesse extrême. L'analyse chimique a prouvé à M. Deville qu'il fallait les rapporter à l'oligoclase. Ainsi ces trachytes ont pour base la même variété de feldspath que ceux qui constituent le noyau solide du dernier cône du pic et que les laves vitreuses, produits des récentes éruptions du volcan. L'oligoclase, qui jusqu'ici n'avait été signalé que dans les roches éruptives anciennes, notamment dans les roches granitoïdes de la Suède et de la Silésie, se trouve donc, d'après le remarquable travail de M. Deville, jouer dans le massif du pic de Ténériffe un rôle analogue à celui du feldspath vitreux orthoclase dans les trachytes du Mont-Dore, et à celui du feldspath labrador dans le massif de l'Etna (1).

» Les trachytes à base d'oligoclase qui forment la charpente du pic et de la montagne de Chahorra, ainsi que tous les escarpements du grand cirque, n'occupent cependant à Ténériffe qu'une surface assez restreinte, si on la compare à celle des formations basaltiques qui recouvrent, en dehors du cirque, la presque totalité de l'île.

» Aussitôt qu'on traverse les cols par lesquels on sort du cirque, on rencontre fréquemment les basaltes, et souvent sous des formes aussi instructives que frappantes, ainsi qu'on pourra en juger par quelques exemples.

» En sortant du cirque vers l'est, par le col incliné de *las Arenas Negras*, on entre dans la plaine ou *llanero de Maja*, allongée de l'est à l'ouest, entre la crête de la *cumbre* au nord, et une rangée de cônes d'éruption au sud. Cette plaine s'ouvre directement à l'ouest sur le grand cratère de soulèvement, et ces deux régions, bien qu'aussi voisines, sont tout à fait distinctes et offrent même un véritable contraste. Si l'on excepte, en effet, une légère couche de très-petites ponces que l'on observe à la surface du *llanero de Maja*, et qui proviennent évidemment du pic, tout ici possède les caractères d'une région basaltique.

» La *cumbre* extrêmement élevée qui se rattache au *monte Yzaña* offre, dès l'entrée du *llanero*, un col ou passage étroit, la *cruz de Abielo*, qui conduit sur le versant méridional de l'île, à Granadilla, Rio, Puerto de los

(1) Pour les rapports de ces feldspaths entre eux, nous ne pourrions renvoyer le lecteur à un exposé plus clair que l'*Essai de classification des feldspaths et des minéraux analogues*, présenté à l'Académie par M. Deville lui-même, le 20 janvier 1845, et inséré dans les *Comptes rendus*, tome XX, page 179. (Note du Rapporteur.)

Cristianos. La *cumbre* est terminée supérieurement par une assise épaisse de basalte, que l'on peut suivre sur une longueur de plus de 1000 mètres, et qui reparait de chaque côté des diverses ruptures que la crête a subies. Au-dessous sont des conglomérats, des amas de lapillis ou de fragments basaltiques anguleux formant des assises solides, et alternant avec d'autres masses basaltiques. Tout cet ensemble est bouleversé et présente des escarpements presque verticaux; puis, du milieu de ces décombres, avec lesquels ils contrastent par la perfection de leurs contours et la conservation de leurs lignes, s'élèvent huit ou dix cônes recouverts de scories, de larmes volcaniques, de fragments basaltiques étirés et tordus, enfin de lapillis de volumes très-divers, et dont la couleur varie du noir foncé au rouge de brique.

» La vallée de Guimar, au fond de laquelle se trouve le cône d'éruption de 1705, est encadrée par deux murs verticaux composés d'un nombre considérable de couches de basalte, à pyroxène et périclase, alternant avec des conglomérats et des assises de matières fragmentaires. Tout le système incliné régulièrement vers la mer, sur une hauteur de plus de 800 mètres, est traversé en tous sens par une multitude réellement prodigieuse de filons de puissances très-diverses: quelques-uns de ces filons sont coupés et rejetés par d'autres; quelques autres, qu'à leur épaisseur et surtout à leur direction parallèle à celle des couches, on prendrait eux-mêmes pour de véritables couches, rejettent à leur tour d'autres filons inclinés sur leurs plans, et annoncent ainsi leur véritable caractère et leur postériorité. On est saisi, à cette vue, de la ressemblance frappante de constitution entre cette vallée basaltique et celle du val del Bove dans le massif de l'Etna. De part et d'autre il est impossible de ne pas admettre que les nombreuses assises de basalte ne sont que des épanchements de matières fondues amenées au jour par les filons avec lesquels on les voit en connexion.

» Ces mêmes basaltes règnent généralement sur toute la côte sud-est de l'île, et le chemin par lequel l'auteur s'est rendu, en s'éloignant peu du rivage, de Candelaria à Santa-Cruz, traverse une multitude de ravins ou *barancos* qui tous ont uniformément leur fond creusé dans les alternances de basaltes et de conglomérats basaltiques.

» M. Deville a examiné avec soin la composition des basaltes de Ténériffe. Ces basaltes doivent être distingués des autres roches au moyen de

leur feldspath, qui, au lieu d'être un oligoclase, est un labrador dans lequel les quantités d'oxygène de l'alcali (soude et chaux), de l'alumine et de la silice, sont entre elles comme les nombres 1, 3 et 6. Le plus souvent, il est vrai, l'état d'agrégation des éléments du basalte ne permet pas d'en isoler le feldspath; mais l'analyse brute de la roche elle-même suffit presque toujours pour constater à quelle espèce le feldspath qu'elle contient doit être attribué.

» Un fait important, qui n'a pas pu échapper à l'œil exercé de M. de Buch, lui a servi à séparer nettement l'époque des éruptions basaltiques de celle plus moderne qui a vu s'élever les cônes de scories, et qui a peut-être inauguré l'ère des phénomènes volcaniques actuels. C'est la position, au-dessus des assises basaltiques, de la *tosca*, sorte de tuf blanchâtre, qui forme, autour de Ténériffe, une ceinture de hauteur variable, mais néanmoins assez régulière (1).

» Le chemin de Candelaria à Santa-Cruz est le plus souvent tracé sur la *tosca*, qui atteint une assez grande épaisseur. C'est ici, dit M. Deville, un tuf blanc-jaunâtre, contenant un très-grand nombre de petits fragments de roches, presque tous anguleux; parfois cependant les grains en sont arrondis, et la roche prend l'aspect d'une oolithe grossière. En quelques places, on y voit d'assez gros fragments de basalte, au point même que la *tosca* finit par perdre ses caractères ordinaires, et fait place à une brèche basaltique. Cette assise sert parfaitement, suivant la judicieuse observation de M. de Buch, à séparer les produits de deux époques bien distinctes. Elle recouvre, en effet, les basaltes anciens qu'on peut étudier dans les nombreux barancos qui sillonnent le chemin de Santa-Cruz, et elle se trouve toujours recouverte par les laves des éruptions modernes. Du reste, il faut le dire, ajoute l'auteur, les caractères tirés des roches elles-mêmes suffiraient dans la plupart des cas. Le gisement n'est plus le même, et, la matière fût-elle identique, la différence des pentes, sur lesquelles les deux dépôts de roches ignées se sont opérés, a introduit dans leur texture, et dans l'allure des masses, des différences essentielles et caractéristiques.

(1) Léopold de Buch, *Description physique des îles Canaries*, traduction française de M. C. Boulanger, pages 161 et suivantes.

» Les coulées de laves de diverses natures qui se sont répandues sur les trachytes et sur les basaltes de l'île de Ténériffe, ont fourni à M. Deville un grand nombre d'observations intéressantes dans lesquelles nous regrettons que les limites déjà beaucoup trop étendues de ce Rapport ne nous permettent pas de le suivre. Nous en citerons seulement quelques-unes.

» Si du cratère du pic on se dirige à l'ouest vers le grand cratère de Chahorra, on a à traverser un *malpays*, ou champ de lave, qui recouvre tout le flanc de la montagne. Ce serait à tort qu'on donnerait à la matière de cette coulée le nom d'obsidienne, ou du moins ce n'est qu'accidentellement qu'elle passe à un véritable verre volcanique. Dans le plus grand nombre des cas, la pâte verdâtre de cette lave, quoique vitreuse, est toute criblée de petits cristaux d'un feldspath très-éclatant. Bien que cette pâte soit notablement ferrugineuse, le feldspath qu'elle contient n'offre aucune trace d'oxyde de fer; d'après l'analyse que M. Deville en a faite, aussi bien que d'après ses caractères cristallographiques, il doit être rapporté à l'oligoclase. On voit, par places seulement, cette même lave prendre plus ou moins les caractères de l'obsidienne; mais il ne peut être douteux, dit M. Deville, que la coulée d'obsidienne qui recouvre le pic du côté des Estancias, ne soit une roche complètement analogue, qui a dû sa structure vitreuse à des circonstances extérieures. L'Académie se rappellera que M. Deville lui a déjà communiqué des expériences curieuses sur l'état moléculaire particulier qui résulte du refroidissement rapide des substances feldspathiques fondues dans un fourneau d'essai (1).

» La montagne de Chahorra a laissé échapper, vers la Cañada, une masse considérable de laves: les coulées sont d'une étendue considérable. L'auteur en a suivi une pendant cinq heures d'une marche qu'un chaos de matières scoriacées et de blocs anguleux rendait, à la vérité, extrêmement pénible. Au bord du cratère de Chahorra qui regarde le nord-est, et qui offre une légère dépression, on voit une lave qui est sortie en forme de filon, et qui s'est étendue sur les deux pentes de la montagne, mais principalement sur celle qui regarde l'intérieur du grand cirque. Cette lave est très-compacte, un peu grenue, d'un vert sali par une infinité de petits

(1) *Comptes rendus*, tome XX, page 1453.

points jaunâtres ; aucune pierre ponce n'est en relation avec elle , et il serait impossible de la confondre avec les laves vitreuses du pic.

» M. Deville a visité, au pied du pic, la montagne appelée, par M. de Buch, *monte de Trigo* (montagne de Blé), et par les guides, *las Pedras blancas*, ou *montaña Blanca*, à cause de la quantité de pierres ponces, d'un blanc soyeux, dont elle est uniformément recouverte. C'est un ancien cône volcanique, qui a eu une grande activité : on distingue facilement trois courants principaux, auxquels il a donné naissance. La nature de ces coulées est parfaitement semblable à celle des laves du pic : ce sont des roches très-feldspathiques, passant à l'obsidienne, et en rapport avec les éruptions ponceuses.

» Une partie des coulées sorties de la *montaña Blanca* est recouverte par la ponce, et, à mesure qu'elles s'éloignent du pic, on les voit s'en dégager peu à peu. Les obsidiennes du pic, au contraire, sont toujours superposées aux ponces ; mais les ponces qui recouvrent le dernier piton du pic sont petites, jaunâtres, moins poreuses, tandis que les plus volumineuses sont, sans contredit, autour de la *montaña Blanca*. Ces faits remarquables conduisent M. Deville à conjecturer, comme l'avait déjà fait M. de Buch (1), que cette projection de pierres ponces appartient à la bouche qui, du pied du petit cône, a vomi l'obsidienne qu'on rencontre près des *Estancias*, et dont un courant est venu se précipiter dans la dépression qui existe entre le pic et la *Montaña Blanca*, et l'a en partie comblée.

» Les laves qui ont ruisselé sur l'île de Ténériffe ne sont pas toutes sorties du pic et des montagnes adjacentes ; plusieurs se sont fait jour en différents points, où se sont élevés des cônes de scories, qu'on a quelquefois décorés du nom de *volcans*, mais qui n'ont été que des volcans éphémères. M. Deville en cite, comme M. de Buch, un grand nombre d'exemples.

» L'emplacement de ces points d'éruption est quelquefois singulièrement remarquable. Ainsi, tout le revers extérieur du grand cirque, du côté de *Fuente agria*, est couvert d'un grand nombre de cônes de scories mo-

(1) Léopold de Buch, *Description physique des îles Canaries*, traduction française de M. C. Boulanger, page 189.

dernes. La matière fondue paraît s'être fait jour, dit l'auteur, à l'angle de redressement de ces couches puissantes qui constituent le grand cirque, ligne de cassure qui pouvait, en effet, offrir à leur sortie une moindre résistance. M. Deville cite les principaux de ces cônes, dont quelques-uns ont fourni des masses énormes de laves qui recouvrent en grande partie le flanc méridional de Ténériffe. L'une de ces coulées s'est précipitée dans un ravin extrêmement profond, où ses formes contrastent vivement avec celle du porphyre trachytique et des assises de conglomérat brisées.

» Les dates de ces éruptions partielles ont été diverses, et elles embrassent probablement une longue période de temps. Il n'est pas toujours facile de fixer leurs âges relatifs, de décider, par exemple, si elles sont plus anciennes ou plus modernes que les grandes projections de pierres poncees opérées par le pic. L'auteur s'est trouvé en présence de cette difficulté au *paso de las Arenas Negras*, dont la pente escarpée est recouverte de lapillis d'un brun noirâtre. Au pied, se trouvent plusieurs cônes de scories qui se sont élevés dans cette partie de la Cañada. Il y a toujours une interruption brusque entre les petites ponces qui recouvrent le sol du *llano de las Retamas* et les scories ou lapillis dont l'accumulation constitue les cônes. La netteté de ces séparations est elle-même une cause de doute sur leur ancienneté relative.

» Le plus considérable des cônes d'éruption du llanero de Maja, auquel conduit le *paso de las Arenas Negras*, est la montagne de *los Majorquines*, qui est adossée à la *cumbre* avec laquelle elle rivalise de hauteur. Elle est fortement échancrée vers l'intérieur de la plaine, et de son centre s'est écoulé un courant très-puissant d'une roche qui rappelle le basalte, sans en avoir tous les caractères. Sa pâte, d'un gris cendré, est plus terreuse que ne l'est généralement celle du basalte. Elle contient de très-petits cristaux de péridot, de très-petits pyroxènes frittés, les uns et les autres fort rares, et en outre des taches blanches qui ressemblent à des efflorescences. Examinée au microscope, cette pâte, qui semble si homogène à l'œil nu, se décompose avec netteté en deux parties très-distinctes : un fond noir tout à fait homogène, et une substance blanche hyaline à peu près uniformément répandue, et qui occupe même plus de place que la pâte noire. Cette substance blanche réfléchit très-vivement la lumière, paraît lamelleuse : mais l'auteur n'a pu y distinguer de cristaux. D'après l'ana-

lyse chimique, cette roche paraît composée de labrador et de pyroxène à peu près en égales proportions; elle est toute criblée de petites cellules allongées dans le sens de la coulée. La lave dont nous parlons offre, du reste, tous les accidents d'étirement et de scorification qui accompagnent ordinairement le mouvement de ces masses fluides, et lorsque, après avoir quitté la plaine, on a atteint le *portillo de Maja*, on se trouve au milieu d'un véritable *malpays* basaltique.

» La coulée sortie, en 1705, du principal cône d'éruption de Guimar s'est divisée en trois courants, dont l'un a suivi le fond d'un baranco et est allé passer au nord-est d'Arafo; deux autres bras se sont dirigés vers Guimar. On peut facilement suivre et étudier cette lave dans la vallée. Vers sa première pente, qui est assez grande, elle ressemble à un ruisseau dont les deux bords se seraient glacés, le milieu restant à peu près vide; puis bientôt la pente devient plus douce et la lave s'étend en acquérant de plus en plus de compacité. Sa pâte est noire, basaltoïde, contient beaucoup de pyroxène augite et de périclote. Celui-ci est quelquefois en quantité tellement considérable, que toute la masse en devient verte. La nature de cette lave la différencie donc complètement des produits du pic de Teyde, dans lesquels l'élément dominant est, comme nous l'avons dit, l'oligoclase; elle ne peut non plus être rapprochée des laves du portillo. On voit que, sur un espace peu étendu, les produits des éruptions les plus récentes offrent une remarquable diversité.

» Les analyses des laves de los Majorquines et de Guimar, comparées à celles des laves du pic, mettent en évidence la diversité des produits des éruptions modernes de Ténériffe et leur ressemblance de composition avec les roches plus anciennes qui forment la charpente de l'île. Les unes ont la composition des trachytes à base d'oligoclase, les autres celles des basaltes à base de labrador.

» Il n'y a réellement à distinguer dans les îles Canaries, dit l'auteur d'après ses analyses, que deux types de roches bien distincts. Cette séparation se détermine nettement par la formule du feldspath qui entre dans chaque roche, et les produits volcaniques modernes et contemporains n'échappent pas à cette loi; car les uns, comme ceux du pic, de Chahorra, des petits cônes de la vallée de l'Orotava, et même la lave du Portillo, présentent des cristaux isolables qui se rapportent à l'oligoclase, ou don-

ment, par l'analyse brute, une proportion de silice qui concorde avec la composition de ce minéral; les autres, comme la coulée de Majorquines et la lave péridotique de Guimar, se rapportent directement au type basaltique.

» La manière dont sont répartis, sur la surface de l'île de Ténériffe, les points de sortie des laves de diverses natures est très-digne d'attention. M. de Buch avait signalé ce fait curieux et même singulier, que les laves de nature trachytique sont sorties généralement dans les parties trachytiques de l'île ou dans leur voisinage, tandis que les laves basaltiques, beaucoup moins nombreuses, sont sorties de préférence dans les parties basaltiques (1). Sauf quelques exceptions peu considérables, le travail de M. Deville vient confirmer, sur ce point comme sur tous les autres points essentiels, les observations faites, il y a trente ans, par notre illustre confrère.

» En retournant des Canaries aux Antilles, M. Deville a visité l'île de Fogo, l'une des îles du cap Vert et probablement le seul volcan actif de cet archipel. Ici il ne devait pas être réduit, comme à Ténériffe, à glaner sur les pas d'illustres devanciers. La géologie de l'île était entièrement à faire, et M. Deville ne pouvait désirer une meilleure occasion de montrer de quoi il était capable dans l'exploration rapide d'une contrée inconnue. Quoique les exigences du service de la marine ne lui aient permis de passer que trois jours sur le sol de Fogo, il nous en a donné, dans son Mémoire, un tableau plein de vérité, que nous regrettons vivement de nous trouver forcés de réduire à un simple squelette.

» Lorsque le voyageur, en quittant les côtes de Santiago, découvre l'île de Fogo telle que la représente la *Pl. VI* du Mémoire, il est frappé de la hauteur du pic, qui semble s'élever brusquement du sein des eaux. Le pic de Teyde, quoique très-imposant par sa masse, repose sur un groupe de montagnes très-étendu qui en dérobe une partie considérable, tandis que, vu du nord-est, le pic de Fogo a sa base au niveau même de la mer, et s'élève d'un jet et presque par une pente continue jusqu'à près de 3,000 mètres de hauteur. On en saisit ainsi parfaitement la forme générale, qui offre

(1) Léopold de Buch, *Description physique des îles Canaries*, traduction de M. C. Boulanger, pages 181, 206, etc.

une grande analogie avec celle du Vésuve. Comme ce volcan, la montagne de Fogo se compose d'un cône entouré, d'un côté, par un rempart demi-circulaire détruit dans la partie qui regarde la mer. C'est précisément par ce côté ouvert qu'elle se présente quand on l'aborde en venant de Santiago. Du côté opposé, l'île offre derrière le rempart, complètement fermé dans cette direction, une pointe assez étendue vers l'ouest, à l'extrémité de laquelle se trouve le port principal, *Nossa-Senhora-da-Luz*.

» L'île est entourée de falaises très-escarpées, mais non pas fort élevées, composées d'une roche prismatique rougeâtre; ce sont des nappes basaltiques alternant avec des assises de conglomérats; elles sont quelquefois horizontales, d'autres fois fort inclinées. Sur la surface de l'île s'élèvent une foule de cônes parasites dont un grand nombre ne paraissent pas avoir donné de coulées de laves.

» Nous ne suivrons pas M. Deville dans la description qu'il donne de plusieurs de ces cônes parasites, ni dans l'examen des divers ravins ou *barancos*, nommés ici *ribeira*, qui mettent à découvert les assises basaltiques. Le fait dominant qui, d'après lui, ressort de cet examen, est que toutes ces nappes basaltiques paraissent s'être étendues sur des pentes extrêmement douces, qui leur ont permis de prendre une structure compacte, et même à certaines assises dont la composition s'y prêtait, sans doute, de se convertir entièrement en des masses de cristaux de pyroxène. Aussi les traces de mouvement, quoiqu'elles ne manquent pas tout à fait, s'observent à peine dans les grandes assises, tandis qu'elles forment le caractère principal des coulées échappées des cônes modernes, et qui constituent, au-dessus de la surface du sol, des *cheires* plus ou moins tourmentées. Une de ces laves analysée par M. Deville, s'est trouvée composée de *labrador*, *pyroxène*, *péridot* et *fer titané*; sa densité est de 3,004.

» Des bords d'un ravin, ou *baranco*, nommé *Ribeira grande*, situé sur le chemin qui conduit de la Luz au volcan, l'auteur a dessiné l'ensemble des pentes extérieures du cirque, telles que les représente la *Pl. VIII* du Mémoire. De cet endroit, la *punta alta*, qui est le point le plus élevé du cirque, et qui se trouve aussi à peu près au milieu de son développement, se voit dans la direction du nord-ouest. La crête du cirque, ou *cumbre do Tina*, tourne sa convexité vers l'ouest; elle s'abaisse très-sensiblement en s'étendant vers le nord-est et le sud-est, mais elle cache complètement le

pic. Un très-grand nombre de cônes de scories modernes marquent le pied de ses pentes extérieures.

» Le col qui donne entrée dans l'intérieur du grand cirque se trouve à peu de distance du cône moderne de *Pedras Pretas*, qui a produit, en 1799, une coulée de lave considérable. A peu de distance de ce cône on rencontre un cratère d'une très-grande dimension, complet dans son pourtour et sans aucun mamelon volcanique; c'est simplement une immense cavité circulaire. La coupe cylindrique intérieure présente des assises régulières de basalte et de conglomérats recouverts par de nombreuses assises de matières fragmentaires.

» A l'ouest du col par lequel on pénètre dans son intérieur, l'enceinte du grand cirque est parfaitement continue; elle s'élève insensiblement jusqu'à la *punta alta*, son point culminant, puis elle va en s'abaissant vers le nord-est. C'est une muraille circulaire qui semble perpendiculaire, et dont la hauteur n'est guère inférieure à 1000 mètres dans son point le plus élevé. On citerait difficilement un spectacle plus imposant que celui de ce vaste cratère de soulèvement qui, pour la perfection et la conservation des lignes, surpasse la plupart de ceux qu'on pourrait lui comparer. Je n'excepterai même pas, dit M. Deville, le grand cirque de Ténériffe, dont certaines parties sont disloquées et ont disparu, et auquel sa double bouche centrale (le Teyde et Chahorra) enlève un peu de sa régularité; ici, au contraire, la ligne de ceinture est continue sur la moitié du pourtour.

» En s'approchant de la grande muraille presque verticale qui forme les escarpements intérieurs du cirque, M. Deville reconnut que toute la masse est uniquement composée d'un nombre prodigieux d'assises basaltiques alternant avec des conglomérats, et traversée par des filons verticaux ou inclinés qui se coupent les uns les autres et sont, sans aucun doute, les canaux par lesquels la roche est venue au jour et s'est épanchée en nappes plus ou moins étendues. Ce phénomène est parfaitement semblable ici à ce qu'il est dans toutes les contrées basaltiques, à Ténériffe, à Palma, ainsi qu'à la Somma dans le groupe du Vésuve, et dans le val del Bove au centre du massif de l'Etna. Quelques-uns de ces filons sont tellement volumineux, qu'ils se distinguent de fort loin, et, autant qu'il a pu l'observer à la lunette, il a semblé à M. Deville que le point culminant de la *punta alta* correspondait à l'un des gros filons verticaux.

» Le fond du grand cirque est occupé par une plaine qu'on pourrait appeler la *Cañada*, par analogie avec le plan des *Cañadas* de Ténériffe ou l'*Atrio*, en la comparant à l'*atrio del Cavallo* du Vésuve.

» L'*Atrio* offre deux inclinaisons assez distinctes. Presque horizontal au pied des escarpements intérieurs du cirque, il commence, vers le milieu de sa largeur, à s'élever doucement en formant un terre-plein incliné et recouvert de laves et de lapillis, au-dessus duquel s'élève brusquement le cône hardi du pic.

» Du côté du midi, plusieurs petits cônes se sont élevés au pied même du pic, et ont donné de petites coulées de laves, de nature basaltique, très-tourmentées, qui sont venues s'arrêter dans l'intérieur du cirque.

» Une observation faite par M. Deville dans l'*Atrio*, au point où il jugea que la pente cesse d'être sensible, lui a donné, pour le niveau général du fond du grand cirque, une élévation de 1712 mètres.

» Arrivé dans cette plaine, le voyageur se trouve à une très-petite distance de la masse imposante du pic de Fogo. Sa forme est parfaitement régulière; son inclinaison, qui est de 55 à 40 degrés, paraît tellement considérable, qu'il semble d'abord impossible de le gravir, et que l'ascension en est effectivement d'une très-grande difficulté.

» Ce fut par la pente septentrionale du pic, et après en avoir pris un dessin qui forme la *Pl. VII* du Mémoire, que M. Deville, accompagné seulement de M. Bertrand, chef de timonnerie de la *Décidée* (car les guides l'avaient abandonné), entreprit l'ascension. Il remarqua que le flanc de la montagne était sillonné, sur une assez grande longueur, par une fente dirigée au nord-nord-est. Il s'y engagea dans l'espoir d'y mieux étudier la structure du volcan, et pensant aussi que les pentes y seraient plus abordables. Le dessin, *Pl. VII*, et la carte de Fogo, jointe au Mémoire, *Pl. V*, indiquent la position de cette crevasse, où l'on distingue parfaitement que le cône entier n'est absolument composé que d'assises épaisses de basaltes, à pâte très-foncée et extrêmement péridotique, alternant avec des conglomérats. Quelques nappes contiennent tant de péridot, que ce minéral s'y est concentré en gros amas. Le tout est fortement incliné et se redresse vers le sommet de la montagne. On voit très-bien un filon de basalte qui est venu couper des assises inférieures et s'étendre au-dessus d'elles. Enfin, quelques couches très-remarquables se composent de petits fragments jaunâtres solidement agglomé-

mérés et tout pétris de cristaux de pyroxène maclés, d'une conservation et d'une fraîcheur parfaites.

» Une fois engagés dans la grande fente qui mettait toutes ces couches à découvert, nous aperçûmes, dit l'auteur, qu'elle se terminait par des murs escarpés. Nous fûmes donc obligés de gravir (avec toutes sortes de difficultés et au grand péril du baromètre dont nous étions chargés) les talus latéraux sur lesquels les diverses nappes de basalte et de conglomérats nous servaient comme d'échelons pour regagner la surface même des pentes du cône.

» Ce ne fut qu'au bout de trois heures de fatigues que les voyageurs atteignirent enfin le bord du cratère, et, au grand regret de l'auteur, le roc isolé et escarpé, qui forme la dernière cime du pic, se trouva inabordable de ce côté.

» Une observation barométrique, faite au pied du rocher qui le dominait encore, donne à ce point une hauteur de 2764 mètres, et, en ajoutant 26 mètres pour la hauteur approximative du rocher lui-même, M. Deville trouve 2790 mètres pour la hauteur totale du pic de Fogo.

» Ainsi que nous l'avons déjà vu, une autre mesure barométrique lui avait donné 1712 mètres pour la hauteur du fond du cirque au milieu duquel le pic s'élève; de là il résulte que son élévation au-dessus de l'*Atrio* est de plus de 1000 mètres, c'est-à-dire à peu près double de celle du cône du Vésuve au-dessus de l'*Atrio del Cavallo*.

» De la cime du pic l'auteur put, malgré quelques nuages, relever les portions de la crête du cirque extérieur qui regardent le nord; quelques cônes parasites qui, au pied du pic, ont donné des laves récentes, enfin quelques points du littoral qui se dessinaient au delà des nuages groupés sur une partie des flancs de la montagne.

» A quelques mètres au-dessous du bord du cratère, on voyait s'échapper, du flanc du volcan, une vapeur sans aucune odeur, qui sortait librement et sans bruit d'une large ouverture communiquant probablement avec quelque grotte profonde. On ne pouvait guère que jeter les yeux dans cette crevasse, car la température de la vapeur qui en sortait était d'environ 50 degrés. Ce phénomène, dit M. Deville, doit sans doute présenter quelque analogie avec celui que m'ont offert, à la *Ramblata* de Ténériffe, les *narines* du pic.

» Le diamètre du cratère, sensiblement circulaire, qui termine le pic, a paru à M. Deville supérieur à 500 mètres. Il ne dit pas si cette évaluation minimum se rapporte au niveau des points les plus saillants de sa circonférence, mais il est évident qu'elle doit être de beaucoup inférieure à celui de la circonférence embrassée par ces points culminants, car il n'hésite pas à penser que, s'il est possible de faire le tour du cratère, ce qui lui paraît douteux, la chose exigerait au moins deux ou trois heures, ce qui suppose un pourtour à la fois très-vaste et très-déchiqueté. La profondeur du cratère doit être, d'après son estimation, d'au moins 250 à 300 mètres. L'excavation intérieure, dont le fond ne présente qu'un vaste amas de masses basaltiques en désordre, se découpe avec une grande roideur : du côté où il se trouvait, la paroi semblait verticale; le roc au pied duquel il était placé, aussi bien que tout l'ensemble de ce qui l'entourait et l'intérieur des escarpements du cratère, est uniformément composé de basalte solide. Ainsi, tout annonce que le pic de Fogo est le produit du redressement de grandes assises de basalte.

» Rien ne présente ici l'aspect de coulées successives qui se seraient appliquées l'une sur l'autre pour former le cône. Aucune coulée de lave ne s'est même échappée de la cime; les plus élevées sont sorties fort peu au-dessus du niveau du fond du cirque au milieu duquel il s'élève.

» M. Deville cite des relations de trois grandes éruptions du volcan de Fogo survenues en 1769, en 1785 et en 1799. Ces relations ont été écrites par des témoins oculaires. Dans ces éruptions, le pic paraît avoir été fendu, et des bouches quelquefois nombreuses et alignées suivant des rayons partant de sa cime, se sont ouvertes vers sa base. Les laves ont surtout coulé vers la partie où le grand cirque est échancré, et, se précipitant vers la côte, elles sont entrées dans la mer où elles ont formé des brisants qui contribuent à rendre difficile l'accès de cette partie de l'île. Toutes ces circonstances rappellent les éruptions du Vésuve. Il est cependant à remarquer que la partie de l'île qui se trouve derrière la crête du cirque, présente de nombreux cônes de scories; ce qui prouve qu'elle n'est pas préservée de l'atteinte des éruptions modernes, comme l'est, au pied du Vésuve, le revers extérieur de la Somma.

» Malgré cette différence dans la marche des phénomènes éruptifs, on peut dire, en général, que les observations de M. Deville, à Ténériffe, à

Fogo et dans plusieurs des îles volcaniques de la chaîne des petites Antilles, tendent à confirmer les analogies déjà entrevues plus d'une fois entre le groupe du Vésuve avec sa demi-lune de la Somma et un grand nombre d'autres pics volcaniques placés de même au point central d'un cirque plus ou moins incomplet. Un coup d'œil jeté sur la carte de Fogo, que M. Deville a dressée d'après ses relèvements (*Pl. V* du Mémoire), en dira plus à cet égard qu'une description même assez étendue.

» En quittant les îles du cap Vert, M. Deville est retourné aux Antilles, dont l'exploration l'occupait déjà depuis deux ans, et où il avait examiné plusieurs montagnes volcaniques avec autant de soin et avec beaucoup plus de loisir et de détail que celles où nous venons de le suivre. Il s'est beaucoup occupé en particulier, ainsi qu'on a pu en juger par la première partie de ce Rapport, de la Guadeloupe, de son volcan et des îles qui en dépendent.

» Après son retour à la Guadeloupe, il a eu le précieux et bien triste avantage d'assister au tremblement de terre du 8 février 1845, dont il a publié une relation qui a été rappelée dans la première partie de ce Rapport. Il a été lui-même une des victimes du désastre qui, entre autres malheurs qu'il lui a fait éprouver, a anéanti une partie des collections et des notes qu'il avait réunies, c'est-à-dire toutes celles qu'il avait cru mettre en sûreté en les débarquant à la Pointe-à-Pitre, où le tremblement de terre et l'incendie qui l'a suivi ont tout détruit.

» Heureusement tout son butin scientifique ne s'y trouvait pas encore, et, outre ses souvenirs et une partie considérable de ses notes et de ses dessins, il a pu rapporter en France plus de cinq cent cinquante échantillons des roches de la Guadeloupe, et des collections nombreuses des îles volcaniques de la Dominique, de la Martinique, de Saba et de Saint-Eustache, ainsi que de l'île calcaire de Marie-Galante, et des masses stratifiées de Saint-Barthélemi et de Saint-Martin.

» Les pertes de M. Deville ont surtout porté sur les collections qu'il avait faites à Sainte-Croix et dans les autres îles Vierges, à Porto-Rico et à la Trinité; mais il lui reste encore sur toutes ces îles des documents précieux, et même la totalité des catalogues des collections perdues.

» Vos Commissaires ont examiné avec détail toutes les collections rapportées par l'auteur. Elles leur ont paru recueillies avec discernement, et elles sont dans le plus grand ordre et dans un état parfait de conservation.

» Les collections et les notes recueillies à Ténériffe et à Fogo n'avaient pas elles-mêmes complètement échappé au désastre de la Pointe-à-Pître, et l'Académie a vu, par la première partie de ce Rapport, que les observations barométriques correspondantes faites à Sainte-Croix de Ténériffe, à bord de *la Décidée*, y ont été anéanties. M. Deville a cependant conservé assez de documents pour faire sur Ténériffe et Fogo le Mémoire renvoyé à notre examen, et nous avons constaté, avec une véritable satisfaction, qu'il serait en état de publier, sur plusieurs des Antilles, des travaux plus complets encore, ainsi que l'Académie a pu en juger par l'analyse qui a été donnée dans la première partie de ce Rapport, du travail trigonométrique exécuté par lui à la Guadeloupe.

» Nous serons certainement ici les interprètes de tous les amis de la science en exprimant le désir que ce qui a échappé au tremblement de terre et à l'incendie ne soit pas perdu pour elle, et que l'auteur trouve les moyens de publier convenablement les résultats de son long et pénible voyage.

CONCLUSIONS.

» La Commission est d'avis que les observations de géographie, de météorologie et de géologie, que M. Deville a soumises à son examen, méritent l'approbation de l'Académie, et que son Mémoire serait digne d'être imprimé dans le *Recueil des Savants étrangers*. Mais l'auteur lui ayant fait connaître l'intention où il est de publier son voyage, elle se borne à proposer à l'Académie de remercier M. Deville de sa communication et de l'engager à élaborer, comme il l'a fait pour les îles de Ténériffe et de Fogo, les matériaux qu'il a recueillis aux Antilles. »

Les conclusions de ce Rapport ont été adoptées.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES

SUR LES ILES

DE TÉNÉRIFFE ET DE FOGO.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES

Logo, malgré le prestige de son nom, n'a jamais été visitée par aucun naturaliste. Aussi me suis-je décidé à présenter sans retard mes observations, quelques imperfections qu'ait été nécessairement les rendre le peu de temps que j'ai pu leur consacrer. L'unique espoir que leur nouveauté rachèterait en quelque sorte leur imperfection.

Enfin, considérant le peu de renseignements qu'on possède sur cet archipel du cap Vert, et cependant moi-même, j'ai cru qu'on me saurait gré de quelques observations et de quelques données, j'ai pu en recueillir sur la statistique et l'histoire naturelle de ces îles.

ITINÉRAIRE.

Vers le milieu de juillet 1842, le D^{re} Déclat, l'un des géologues les plus célèbres de la France, se dirigea à bord du vapeur le *Laurent* vers les îles de l'archipel de l'Atlantique.

L'une des îles dont il est question dans les pages suivantes a été visitée ou décrite avec soin par plusieurs naturalistes célèbres. Citer les noms de MM. de Humboldt, Cordier et Léopold de Buch, c'est dire assez qu'en me rendant à Ténériffe, j'avais pour but principal d'apprendre, sous ces grands maîtres, à étudier la nature, désireux d'ailleurs de trouver, dans des terrains volcaniques si bien décrits, un point de comparaison avec les formations analogues des Antilles.

Néanmoins, des discordances capitales entre les savants qui ont écrit sur la géologie de cette île m'autorisaient peut-être à raconter mes impressions devant le magnifique ensemble de montagnes dont le pic de Teyde occupe le centre. Je serai heureux, enfin, si, mettant à profit les tendances nouvelles de la science, notamment en ce qui concerne la détermination exacte des éléments qui composent les roches volcaniques, j'ai pu ajouter quelques faits nouveaux à une histoire déjà si complète.

Tout au contraire, et par une singularité qui s'explique à peine, l'île de

Fogo, malgré sa proximité des côtes d'Afrique et l'aspect majestueux de son pic volcanique, n'a jamais été visitée par aucun naturaliste. Aussi me suis-je décidé à présenter sans retard mes observations, quelque incomplètes qu'ait dû nécessairement les rendre le peu de temps que j'ai pu leur consacrer. J'ai espéré que leur nouveauté rachèterait en quelque sorte leur imperfection.

Enfin, considérant le peu de renseignements qu'on possède sur cet archipel du cap Vert, si voisin de nous, et cependant moins connu que bien des contrées lointaines et à peine abordables, j'ai cru qu'on me saurait gré de résumer, à la suite de mon travail, les diverses données que j'ai pu recueillir sur la statistique et l'histoire naturelle de ces îles.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES

SUR LES ILES

DE TÉNÉRIFFE ET DE FOGO.

ITINÉRAIRE.

Vers le milieu de juillet 1842, la *Décidée*, l'une des goëlettes attachées à la station de la Guadeloupe, se disposait à faire voile pour les Canaries. Depuis quelques années, les ravages affreux que la fièvre jaune exerce aux Antilles, durant la saison des chaleurs, sur les équipages européens des bâtiments de l'État, avaient engagé les Gouverneurs à les envoyer hiverner sur quelques points de l'Archipel connus pour leur salubrité, et particulièrement à l'île de Saint-Martin, où cette cruelle maladie ne sévit que fort rarement. M. le contre-amiral Gourbeyre, gouverneur de la Guadeloupe, songea à utiliser pour la colonie cette absence presque forcée des goëlettes destinées au service de ses côtes, et donna au commandant de la *Décidée* la mission d'aller chercher à Ténériffe la cochenille, qu'on y élève avec succès, depuis un petit nombre d'années, et qu'il serait si intéressant, et sans doute si facile, de naturaliser aux Antilles.

Mon ami M. Kerdrain, lieutenant de vaisseau, commandant la goëlette, m'offrit aussitôt de l'y accompagner. Déjà éprouvé par un séjour de trente mois sous le rude climat de ces îles, j'acceptai avec empressement l'occasion de me retremper dans un air plus pur, et de visiter l'un des volcans les

plus célèbres du globe, celui dont l'étude approfondie a inspiré à M. Léopold de Buch sa théorie des cratères de soulèvement. M. l'amiral Gourbeyre, que je suis heureux de pouvoir remercier ici du bienveillant intérêt qu'il m'a constamment témoigné (1), voulut bien autoriser mon embarquement, et le 21 juillet nous appareillâmes à la Basse-Terre.

La goëlette devait, si le temps le lui permettait, effectuer son retour en touchant à la Guyane Anglaise, où l'importante question de l'émancipation des Noirs pouvait offrir des études dignes d'intérêt. Malheureusement, la longueur d'une première traversée, et la quarantaine de huit jours qui nous fut imposée à Santa-Cruz, nous obligèrent de renoncer à cette dernière partie du voyage, et ne nous permirent qu'une très-courte relâche devant l'une des îles du cap Vert.

La traversée des Antilles aux Canaries se fait assez rarement, et offre en effet des chances de grande longueur; car la limite des vents alisés et du courant équinoxial atteint d'ordinaire et dépasse souvent la latitude des Canaries: de sorte qu'on peut considérer cette navigation comme analogue à la remonte d'un fleuve avec des vents contraires. Les variations mêmes qu'éprouvent assez régulièrement les vents constants qui soufflent sur cette zone se compensent, de manière à rendre toutes les saisons à peu près aussi défavorables. Au mois de décembre, les vents soufflent aux Antilles du nord-nord-est à l'est-nord-est, ce qui oblige le plus souvent à passer à l'ouest des Bermudes, pour aller chercher la zone des vents variables; et l'attérage des Canaries est rendu plus difficile par les vents du sud-ouest qui, dans cette saison, se font sentir souvent sur les côtes de ces îles (2).

(1) Depuis que ces lignes sont écrites, le contre-amiral Gourbeyre a succombé à une de ces fièvres typhoïdes qui pardonnent si rarement aux Antilles. La marine française a perdu en lui un de ses meilleurs officiers généraux, les colons de la Guadeloupe le gouverneur à la fois ferme et compatissant, dont le souvenir restera éternellement attaché à celui de la déplorable catastrophe du 8 février 1845. Les populations que sa fermeté soutint dans ce désastre public, auxquelles sa prévoyance assurait les premiers secours, tandis que sa voix émouvait partout la bienfaisance en leur faveur, se sont réunies pour lui consacrer un monument digne de leur reconnaissance. L'auteur acquitte ici une dette sacrée en rendant ce pieux hommage à la mémoire de l'homme excellent dans lequel il trouva toujours bienveillante protection, honorables encouragements, et, il peut le dire, amitié dévouée.

(2) L. de Buch, *Description physique des îles Canaries*, traduction française par M. C. Boulanger, ingénieur des mines, p. 65. L'ouvrage du savant géologue de Berlin reviendra trop souvent sous ma plume pour que je le cite chaque fois qu'il en sera question dans mon récit. Ce modèle de description est d'ailleurs entre les mains de tous les géologues.

Pendant les mois d'été, les vents d'est-sud-est et de sud-est, qui dominent aux Antilles, permettent, il est vrai, de gagner en longitude, tout en s'éloignant de la zone des vents alisés; mais cet avantage est plus que compensé par le recul de ces brises régulières elles-mêmes, dont la limite remonte, aux mois d'août et de septembre, d'environ 9 degrés dans le nord (1), et par les calmes qui, dans cette saison, règnent presque constamment au passage des vents variables.

Nous éprouvâmes successivement ces deux effets. Des brises assez fraîches de l'est-sud-est et du sud-est nous permirent d'abord de passer au vent des Fausses-Bermudes. Mais dès le trentième degré de latitude, et jusqu'au trente-sixième, ces brises, devenues faibles et sans durée, alternèrent avec des séries de calme plat. Nous dûmes rester ainsi près d'un mois dans cette bande étroite, sur une mer dont la température était extraordinairement élevée, sous un soleil brûlant, et entièrement privés de pluie (2). Vers les trente-sixième et trente-septième degrés, nous ressentîmes cependant quelques brises de l'ouest et du sud-ouest, qui semblaient annoncer que nous avions atteint la limite des vents variables, et qui coïncidaient avec un abaissement subit et notable dans la température de la mer. Enfin, par les 32° latitude nord et 26° longitude ouest, c'est-à-dire sur le parallèle de Madère, nous retrouvâmes les belles brises de nord-est, habituelles à ces parages dans cette saison de l'année.

Nous aperçûmes l'île de Madère le 5 septembre. Le sommet de ses montagnes, composées de basalte et de conglomérats doléritiques, sans être fort élevé, puisqu'elles ne dépassent pas 1880 mètres (3), est presque

(1) Horsburg, cité par M. Lartigue.

(2) La température moyenne de l'air, pendant le jour, était de 27°; celle de la nuit n'était pas beaucoup moindre; enfin celle de la mer atteignait 27,5. — V. le tableau des observations.

Dans une de ces nuits de calme, du 9 au 10 août, vers 1 h. 30 m. du matin, je fus appelé sur le pont par l'officier de quart, qui, depuis une demi-heure, apercevait une quantité notable d'étoiles filantes. J'en comptai environ 150 depuis ce moment jusque vers 4 heures, où elles disparurent devant le crépuscule. La plupart de ces bolides apparaissaient dans la région du N. O., de l'O. et du S. O., et se dirigeaient vers l'O. Leur hauteur variait de 15 à 80°. La moyenne était d'environ 40°. Ceux du nord étaient en général plus élevés que les autres. Quelques-uns, très-éclatants, laissaient une traînée lumineuse; d'autres ne produisaient qu'une lueur instantanée, et apparaissaient comme des points enflammés.

(3) D'après la mesure barométrique de Bowdich, *Excursions dans les îles de Madère et de Porto-Santo*, traduction française, p. 75-76. Le capitaine Sabine, *Journal of science*, t. XV, p. 82, n'a

toujours caché par les nuages ; et cela est dû sans doute, ici comme à la Guadeloupe, à la Dominique, et dans la plupart des Antilles, à la belle végétation qui recouvre les sommités.

Dans la nuit du 6 au 7, nous découvrîmes les îles Salvages et passâmes le matin à quatorze milles du Piton. D'après un relèvement en mer, et des hauteurs angulaires prises au sextant, je trouvai pour le Piton une élévation verticale de 170 mètres, et pour le point culminant de l'île Salvage, 250 mètres.

L'horizon était fort embrumé du côté de Ténériffe, et ce ne fut que vers trois heures du soir que nous aperçûmes, non le Pic, qui était couvert, mais ce que je reconnus être les montagnes du nord-est. Nous en étions, au reste, assez peu éloignés. Nous louvoyâmes toute la nuit sous la terre, et mouillâmes le 8 au matin dans la rade de Santa-Cruz.

Il serait inutile de décrire l'impatience avec laquelle nous nous entendîmes condamner à une quarantaine de huit jours, en vue de ces belles montagnes qu'il me tardait de parcourir. Nous nous occupâmes, les jours suivants, à régler le chronomètre de Bréguet, au moyen duquel les positions ont été calculées dans le cours du voyage ; j'arrêtai un itinéraire pour les huit jours qui me semblaient nécessaires et suffisants pour me faire une

trouvé au pic de Ruivo qu'une élévation de 1657 mètres ; mais Bowdich pense que cet observateur n'a pas atteint le plus haut sommet de la montagne ; au reste, il est assez singulier que le point culminant de l'île de Madère soit aussi mal déterminé de hauteur. — Voici les différentes évaluations données par Bowdich, ou citées par lui, auxquelles j'ai joint deux autres, citées par M. Adriano Balbi (a) :

Gourlay.....	2515 mètres.
<i>Encyclopædia Londinensis</i>	1545
Smith (b).....	1573
Sabine (observation barométrique).....	1657
Bowdich (observation barométrique).....	1879
Bowdich (opération trigonométrique).....	1921
Dunn (observation barométrique).....	1865
Heinecker.....	1852
Expédition du capt. Wilke.....	1900

La moyenne de tous ces nombres donne 1856 mètres. Si l'on ne tient compte que des cinq derniers, dont le plus grand écart est de 69 mètres, leur moyenne est de 1885 mètres, qui s'éloigne probablement peu de la vérité.

(a) *Delle primarie Alitudini del Globo. Memoria di Adriano Balbi. Milano, 1843, p. 31.* Dans ce mémoire, d'ailleurs très-consciencieux et très-intéressant, l'auteur, en citant le capitaine Sabine, lui fait attribuer à tort au pic Ruivo une altitude de 923 toises ou 1733 mètres, au lieu de 1657.

(b) Je n'ai retrouvé cette observation que dans les *Irish Transactions*, vol. VIII, p. 125, où elle est citée sommairement et sans détails, en renvoyant à l'ouvrage original *Sketch of a tour on the continent*, que je n'ai pu me procurer.

idée exacte d'une contrée volcanique déjà si bien décrite par M. de Buch : enfin je déterminai plusieurs fois par jour la température de l'air et de la mer, à la surface, par 17 brasses d'eau. Je trouvai cette dernière de 23°, 7, pour les premiers jours de septembre (1).

Pendant ces longues journées d'attente, je tournais naturellement les yeux vers le massif des montagnes de l'île, et je cherchais à les connaître d'avance, au moyen de la carte de M. Léopold de Buch, que j'avais emportée en quittant l'Europe, deux ans auparavant, bien que je ne prévisse pas alors l'occasion qui devait se présenter de visiter après lui l'île de Ténériffe. Ces montagnes se divisent en trois régions passablement distinctes, et dont la hauteur va en décroissant du sud-ouest au nord-est. Les premières forment, à proprement parler, le cratère de soulèvement dont le Pic occupe le centre et le point culminant; puis vient la *cumbre* ou crête, parfois fort étroite, qui, d'une part, se lie aux murs circulaires du grand cratère, et s'étend, de l'autre, dans le sens de la longueur de l'île, envoyant des deux côtés des contreforts importants qui encaissent de profondes vallées. Cette *cumbre* se termine brusquement au-dessus du plateau, occupé jadis par un lac, dont le souvenir s'est conservé dans le nom de la ville de Laguna. Enfin, de l'autre côté de la plaine, vers le nord-est, s'élève un troisième massif dont la hauteur ne dépasse pas 955 mètres, suivant M. de Buch, et dont la direction n'est pas tout à fait la continuation de la *cumbre* centrale.

(1) Du 18 au 20 novembre 1859, cette température était de 22° 2, suivant le capitaine Betcher. — *Journal of the Roy. Geogr. Soc. of London*. Vol. 2, 1852.

J'ai réuni ici quelques températures de mer observées à diverses époques, dans la rade de Santa-Cruz :

1817 — 26-27 septembre. (<i>Uranie</i>).....	20°,8 centigr.
1824 — 13-14 octobre. (<i>Thétis</i>).....	18°,6
1826 — 15-20 juin. (<i>Astrolabe</i> , premier voyage).....	20°,6
1850 — 18-20 novembre. (Capit. Betcher).....	22°,2
1857 — 9-10 janvier. (<i>Vénus</i>).....	18°,5
1857 — 4- 7 octobre. (<i>Astrolabe</i> , deuxième voyage).....	26°,0
1841 — 4- 6 mars. (Journal manuscrit du capit. Bérard).....	18°,1
1842 — 8-16 septembre (Deville).....	23°,7

La moyenne de ces observations donnerait, pour les eaux dans la rade de Santa-Cruz, une température de 21°,4, qui diffère peu de celle 21°,9 adoptée par M. de Humboldt pour la ville elle-même.

Un phénomène météorologique assez curieux est qu'il paraît y avoir une certaine indépendance entre le climat des montagnes du sud-ouest et celui des montagnes de la petite île. Il me semblait même, pendant le peu de jours que je pus les observer, que les circonstances atmosphériques qui découvraient les unes cachaient en général les autres sous un rideau de nuages.

J'appréciai, pendant cette quarantaine, l'admirable variété des productions de ces îles véritablement fortunées. Nous y trouvions en effet réunis les fruits de tous les climats : la banane à côté des pêches, le raisin et le blé auprès des oranges et des fruits du *cactus opuntia*, dont le suc frais et abondant est une précieuse ressource pour le voyageur altéré.

On nous permit enfin de débarquer le 16 septembre au matin, et, grâce à l'obligeance de M. Breillard, fils du consul français à Santa-Cruz, mes dispositions de voyage se firent assez promptement pour que, le jour même, je pusse quitter la ville et prendre la route de Laguna, où j'arrivai dans la soirée. Le lendemain, je descendis sur le revers opposé de l'île, et me rendis à la Villa Orotava, laissant à ma droite le beau vallon de Tacaronte, et traversant, parmi de magnifiques vignobles, les pauvres villages de Matanza et de Vittoria, dont les noms rappellent les désastres des malheureux Guanches, anciens possesseurs du sol. Le troisième jour, à la tête d'une petite caravane composée de mes guides et de plusieurs mules qui, au départ, portaient nos provisions, et devaient revenir chargées de mes collections, je gravissais les premières pentes du Pic. Favorisé par un temps admirable, je passai quatre jours entiers au pied du volcan dont l'exploration était le but principal de mon voyage, et j'en fis deux fois l'ascension.

La première fois, le 19 septembre, j'admirai du sommet de la montagne un magnifique spectacle, — le lever du soleil, qui, après avoir doré la cime du Pic, éclaira graduellement le riche et vaste tableau qui se déroulait à mes pieds. Autour de moi, je distinguais Canaria, Palma, Gomera, Ferro, et Ténériffe semblait la reine de ces îles. Les deux dernières, qui se trouvent sur un même alignement avec le Pic, vues de son sommet, offraient un aspect singulier, résultant de leur position même. On eût dit que la plus éloignée, Ferro, se projetait sur un même plan vertical que l'autre, mais à une plus grande hauteur, et, pour ainsi dire, à un étage supérieur.

Je passai trois nuits sur les flancs du Pic et dans la Cañada, grande plaine circulaire qui l'entoure. Le ciel était constamment serein et étoilé ; le froid pouvait sembler vif à qui venait comme moi de connaître les chaudes journées et les tièdes nuits des tropiques. Durant l'une de ces nuits, nous recueillîmes auprès d'un feu brillant, alimenté par les branches du retama blanca (*spartium nubigenum*), une pauvre femme et une jeune fille qui, se rendant à Icod par ces hauteurs, s'y étaient égarées.

Il me fallut pourtant quitter ces belles régions, et renoncer au magnifique spectacle dont je n'avais pu rassasier mes yeux. J'en emportais du moins un souvenir que je rapprochais involontairement de l'impression que m'avait fait éprouver, à une autre époque, la première vue des Alpes suisses et de la belle vallée de Grindelwald. Je descendis par la vallée de Guimar au village d'Arafo, situé à mi-côte, sur le versant méridional de Ténériffe. Le village est assez considérable, et possède quelques belles maisons ; mais, comme toute cette partie de l'île, il est fort peu visité des étrangers. Aussi notre arrivée y produisit-elle une vive sensation, et la curiosité des habitants fut telle, que j'eus la plus grande peine à obtenir quelques moments de solitude et d'un repos dont je sentais un réel besoin. Le lendemain, je regagnai la mer à Candelaria, misérable village qui possède encore une image miraculeuse, laquelle y attire chaque année un grand nombre de pèlerins. Je repris enfin la route de Santa-Cruz, et dans la soirée, le huitième jour de mon absence, j'étais rendu à bord de *la Décidée*.

Nous quittâmes le lendemain matin, 24 septembre, le mouillage de Santa-Cruz, et, profitant de belles brises de N. E., qui nous faisaient filer six à huit nœuds, nous nous dirigeâmes sur les îles du cap Vert : navigation charmante, à travers ces belles mers, sous les vents alisés, et par une température qui, de nuit comme de jour, ne variait que de 22 à 24 degrés. Celle de la mer se maintenait entre 25 et 24 degrés ; elle descendit même jusqu'à 22°, 6, par les 20° de latitude N. et 22° de longitude O. Mais les eaux étaient devenues alors d'un vert foncé, et avaient perdu toute transparence : elles semblaient charrier une multitude de petits corps étrangers. Cette circonstance, non plus que l'abaissement de la température marine, ne pourrait être attribuée à la proximité du continent africain ; car nous en étions à peu près aussi éloignés qu'au milieu des

Canaries, où la mer était d'un bleu pur et d'une grande transparence. On a attribué avec beaucoup de probabilité la couleur particulière et l'opacité des eaux, dans ces parages et dans d'autres, à des myriades de petits corps organisés. Quant à l'abaissement de la température, il est sans doute causé par des courants. Au reste, une fois entrés dans l'Archipel des îles du cap Vert, la température de la mer s'accrut presque subitement d'environ 3 degrés. L'horizon était constamment brumeux du côté de la terre d'Afrique, et la rosée se déposait la nuit sur le pont avec une singulière abondance. Ce dernier effet s'explique facilement par le passage au-dessus de la mer des vents chauds du continent, lesquels, après s'être chargés d'humidité pendant le jour, en perdaient une partie par le refroidissement nocturne.

Le 30 septembre nous étions, dès le matin, en vue de l'île de Boavista, dont nous longeâmes la côte d'assez près, depuis le cap nord-est jusqu'à la pointe sud. L'île semble formée par une arête montagneuse qui court à peu près de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, de manière à continuer la direction générale des îles de Saint-Antoine, Saint-Vincent et Saint-Nicolas. Entre la Ponta do Orratão et la Ponta da Estancia, on voit une colline de forme dentelée, qui porte le nom de *Pico do homem*, et paraît être une des plus élevées de l'île. On y distingue parfaitement, jusqu'à près des deux tiers de sa hauteur, des assises régulières (sans doute de basalte et de conglomérats), que la végétation aide à faire ressortir. Du point où la représente la fig. 1, *Pl. IV*, c'est-à-dire du sud-est, ses couches paraissent sensiblement horizontales; mais elles présentent ainsi leurs tranches, et il est probable qu'elles s'abaissent vers l'intérieur de l'île. C'est ce qui semble résulter de l'aspect qu'offre la même montagne vue plus au sud, *Pl. IV*, fig. 2. Le sommet paraît composé d'une roche solide dont de gros blocs éboulés recouvrent les pentes. Par un relèvement fait en mer et un angle pris au sextant, je lui ai trouvé une hauteur d'environ 540 mètres.

A partir de la Ponta do Orratão et en remontant vers le nord, c'est-à-dire, sur toute la partie des côtes qui reçoit directement le vent dominant du nord-est, il règne une falaise d'un blanc éclatant, qui m'a paru avoir environ 30 à 40 mètres d'élévation, et qui n'est qu'un amas de sable, sans doute plus ou moins aggloméré. Ce sont de véritables dunes. Dans

l'ouest ou le sud-ouest, on distingue, fig. 2, un pic extrêmement aigu et ayant la forme d'une dent. Tout ce sol est évidemment bouleversé, mais c'est une fraction d'une chaîne longitudinale; rien n'y rappelle la forme d'un cône ou d'un cratère.

Nous fîmes de nuit la distance qui sépare Boavista de Santiago, et le 1^{er} octobre, nous doublâmes la pointe nord de cette dernière, ou Ponta do Tarrafal. Comme nous longions de fort près cette côte, je pris le croquis (*Pl. IV*, fig. 3) d'une montagne en forme de cratère qui termine l'île de ce côté.

Peu d'heures après, nous découvrîmes le Pic de Fogo, qui est aussi imposant par sa hauteur que par la magnifique simplicité de ses lignes. Sa vue me rappela, mais avec de plus belles proportions, la Soufrière de la Guadeloupe. Je ne pouvais m'étonner assez qu'une île ainsi placée sur la route de tous les navires qui entreprennent de longs voyages de circumnavigation, n'eût point encore été explorée; aussi demandai-je à notre commandant la permission d'y débarquer. Il fut convenu que la goëlette séjournerait trois jours seulement dans le petit port de Fogo, pendant lesquels je tâcherais de me faire une idée de la structure géologique de l'île. L'intérêt que m'a présenté cette légère exploration m'a fait bien regretter la brièveté du temps qui m'était accordé; mais elle était justifiée par la fin prochaine de la saison de l'hivernage, époque fixée pour notre retour aux Antilles.

Le 2 octobre, je quittai le bord de très-grand matin avec le quartier-maître de timonerie, M. Bertrand, qui obtint la permission de m'accompagner et me fut extrêmement utile, dans le cours de cette petite excursion, par son intelligence et sa grande habitude des instruments.

Le troisième jour, à notre retour au misérable amas de pauvres maisons qu'on nomme la ville de la Luz, nous fûmes fort surpris d'apercevoir notre goëlette à la voile sous le vent de l'île. Nous en eûmes bientôt l'explication. La veille, au sommet du Pic, nous avions éprouvé un vent de nord extraordinairement violent; mais comme, en quittant ces hautes régions, nous avons toujours cheminé à l'abri des montagnes centrales de l'île, nous n'avions pu reconnaître que ce vent régnait avec la même force dans les régions inférieures de l'atmosphère. Le petit mouillage de la Luz n'en avait pas été à l'abri, et, la nuit précédente, un véritable ouragan y avait

assaili notre petit bâtiment. Heureusement, malgré les instances des habitants et les assurances des pilotes, on avait prudemment mouillé à une certaine distance de la côte. Cette précaution permit d'appareiller sous la rafale, et l'arrière de *la Décidée* vint presque raser la terre. Depuis lors la goëlette avait couru des bordées sous le vent en nous attendant.

En arrivant le soir à la ville, je priai le lieutenant commandant la place de faire quelques signaux qui ne furent pas aperçus. Mais il voulut pousser plus loin encore la complaisance. Il chargea lui-même une mauvaise pièce rouillée qui reposait sur deux amas de pierres, et qui formait à peu près toute l'artillerie de la place. La mer était néanmoins si grosse que nous ne pûmes mettre ce soir-là une embarcation à la mer, et force nous fut de passer cette nuit encore dans la capitale du lieu. Bien que je ne comprisse qu'imparfaitement le portugais et que je ne pusse moi-même m'exprimer qu'en espagnol, j'obtins des habitants quelques renseignements qui me prouvèrent la décadence de ce pays, qui a connu cependant des jours meilleurs. Mais plusieurs disettes, qui ont eu pour première cause le déboisement des sommités, y ont amené de grandes mortalités, et les émigrations ont complété la dépopulation de l'île. Une grande partie des maisons de la ville sont en ruines, et l'on en compte à peine un petit nombre où règne quelque aisance. Le commerce y est à peu près insignifiant : l'exportation des produits de la terre n'y est pas considérable, et l'importation est réduite à l'introduction, par bâtiments américains, de quelques objets de quincaillerie de mince valeur. Quelques armateurs y ont cependant fait fortune, je soupçonne, en transportant à Cuba les noirs du continent voisin.

Le lendemain 1^{er} octobre, avant le jour, nous profitâmes de l'accalmie de la nuit pour nous embarquer avec nos collections dans un pauvre petit canot que les habitants, qui sont excellents marins, eurent la plus grande peine à mettre à flot; et ce ne fut pas sans quelque danger que nous atteignîmes, sous la risée qui commençait à s'élever du nord, la goëlette, qui, après avoir louvoyé la nuit sous l'île, venait à notre rencontre.

Pour faire route de Fogo à la Barbade, dont la latitude n'est que d'environ deux degrés moindre, nous n'avions pour ainsi dire qu'à nous laisser aller au courant et au vent, qui tous deux nous poussaient à notre destination. A mesure que les vents de nord et de nord-nord-est, que nous avions

trouvés aux îles du cap Vert, fléchissaient, nous sentions un très-fort courant de l'est-sud-est, qui avait sans doute été en partie refoulé par ces vents, et qui maintenant nous amenait des eaux équatoriales à une température fort élevée.

Nous mouillâmes à la Barbade le 22 octobre, et après un très-court séjour, pendant lequel les pluies diluviales de cette saison me privèrent littéralement de mettre le pied à terre, nous fîmes voile pour la Guadeloupe, en passant au vent des autres Antilles. Cette petite traversée fut pénible par le mauvais temps et les pluies qui, dans ces mois d'hivernage, tombent abondamment autour de ces îles ; et ce ne fut que le 27 octobre que nous jetâmes l'ancre sous le fort de la Basse-Terre, après une absence de cent jours.

En terminant l'historique de ce petit voyage, j'ajouterai quelques réflexions sur le tableau des observations faites dans le cours de la traversée.

Les longitudes portées sur ce tableau ont été calculées au moyen d'un chronomètre de Bréguet, dont les indications ont été confirmées aux divers atterrages, et particulièrement à celui de Madère, quarante-six jours après notre départ de la Basse-Terre. Cependant, vers la fin du voyage, sa marche a paru moins régulière, et l'atterrage de la Barbade nous a indiqué un retard sensible. Aux positions observées, je n'ai pas joint celles données par l'estime ; je ne les ai malheureusement pas recueillies avec une très-grande régularité, n'y attachant pas, pour la détermination des courants, l'importance que pourraient avoir de telles observations faites sur un bâtiment où un nombreux personnel et une destination spéciale permettraient de les suivre avec soin.

Restent les observations thermométriques et barométriques. Ces dernières ont été faites avec un instrument marin appartenant à la goëlette. Il n'avait point été comparé en Europe, et ses indications, bien que corrigées d'après une comparaison avec mes baromètres de voyage, ne pouvaient avoir qu'une valeur relative. Mais si l'on n'en saurait conclure avec une grande certitude la hauteur absolue du mercure, les chiffres fournis peuvent néanmoins donner quelques enseignements par leur com-

paraison. Ainsi, en partageant en quatre zones les latitudes parcourues, on trouve pour la hauteur moyenne du baromètre réduit à zéro :

Latitude.	14°	758 ^{mm} ,61	17 observations.
— Entre	15° et 29°	762 ,25	32 —
— Entre	30° et 34°	764 ,82	42 —
— Entre	35° et 37°	766 ,18	43 —

La décroissance est donc évidente à mesure que décroît la latitude. Il faut néanmoins observer qu'une circonstance tendait à augmenter la différence entre les pressions extrêmes : c'est que celles de la première zone appartiennent au mois d'octobre, c'est-à-dire au minimum annuel pour cette latitude.

En cherchant la pression moyenne pour les heures de maximum et de minimum diurnes, on trouve :

De 9 à 10 h. du matin	765 ^{mm} ,94	43 observations.
De 4 à 5 h. du soir	764 ,35	41 —

Différence 1^{mm},59. Ce résultat, qui ne s'applique qu'aux trois dernières zones, est un peu inférieur à celui que j'ai conclu de nombreuses séries d'observations faites dans les Antilles, dont la latitude moyenne est à peu près celle de la première zone.

Les températures de l'air, prises le matin et vers l'heure du maximum, ont donné pour les quatre zones déjà indiquées :

Latitudes.	Minimum.	Maximum.	Moyenne.	Jours d'observations.
14°	25°,34	26°,92	26°,43	16
15° — 29°	24°,05	26°,35	25°,21	23
30° — 34°	24°,23	25°,75	24°,99	17
35° — 37°	24°,41	25°,83	25°,12	20

L'anomalie du dernier nombre a deux causes qui l'expliquent aisément : 1° nous étions dans ces parages au mois d'août, c'est-à-dire, pendant le mois le plus chaud de l'année; 2° les observations du matin se faisaient vers 5 h. 30 m., et le minimum, à cette latitude, a lieu plus tôt encore, tandis que dans les latitudes inférieures, l'heure du minimum est environ 6 heures du matin.

Les températures moyennes, pour les heures du minimum et de maximum, sont :

De 4 à 6 h. du matin	24°,47	} Différence 2°,34.
De midi à 2 h. du soir	26°,81	

Les plus grandes différences diurnes observées en mer ont été de $2^{\circ},8$ le 30 juillet, par 29° latitude et 61° longitude, et $2^{\circ},7$ le 19 août, par 57° latitude et 41° longitude. — En rade de Ténériffe et de la Barbade, on sentait déjà une influence notable de la terre; car cette différence a atteint $5^{\circ},2$ dans la première station, et $5^{\circ},3$ dans la seconde.

Il me reste enfin à parler des températures marines(1). Voici ce qu'on peut constater en jetant les yeux sur le Tableau des observations. Les eaux, qui, aux Canaries, avaient $23^{\circ},7$, et un peu plus bas, entre ces îles et celles du cap Vert, s'étaient même refroidies jusqu'à ne marquer que $22^{\circ},6$ à 25° , s'échauffent peu à peu et acquièrent une température moyenne de 26° à $26^{\circ},5$ au milieu de ce dernier archipel; puis, tout en suivant, pendant 56° de longitude, presque le même parallèle, on les voit s'échauffer insensiblement et atteindre près de 28° à la Barbade. Elles conservent cette même température dans la mer des Antilles: nous la leur trouvons dès les premiers jours du voyage, au sortir de l'archipel, et elles la conservent encore, à peu de chose près, par les 55° de latitude et 50° de longitude. Mais bientôt après, en quittant ces latitudes, et se rapprochant de l'équateur, par le sud-est, on a vu la température de la mer s'abaisser brusquement et en très-peu de jours à 26° , puis à $24^{\circ},5$, température qu'elle possédait encore aux Salvages, et qui n'avait que peu à perdre pour atteindre celle observée aux Canaries.

Ainsi le fait qui domine est la haute température des eaux comprises entre les Antilles et les Bermudes, comparée à celle des eaux de la mer aux mêmes latitudes, mais à une moindre distance des côtes d'Europe et d'Afrique. Ces eaux à une si haute température sortent-elles, au moins dans cette saison, par les étroits canaux des Antilles septentrionales? Les premiers jours du voyage, et jusque vers les 30° de latitude nord, les courants portaient, en effet, au nord-ouest, et de là jusque vers le 55° degré se sont franchement déclarés au nord-est. Dans tous les cas, l'accumulation de chaleur sur cette portion de l'Océan s'expliquerait suffi-

(1) Ces températures et celles de l'air ont été prises toutes par moi-même, avec un excellent thermomètre gradué sur verre et comparé avec soin, trois fois par jour, vers le lever du soleil, à midi et vers le coucher du soleil; les observations barométriques étaient faites aux heures de maximum et de minimum, c'est-à-dire vers 9 heures 30 minutes du matin et 4 heures 30 minutes du soir.

samment, comme nous l'a fait observer M. le capitaine Duperrey (1), par sa position entre deux grands courants permanents d'eaux chaudes, dont l'un, au sud, entre dans le golfe du Mexique, et l'autre, au nord, en sort par le canal de la Floride. Il ne serait même pas impossible qu'il s'établît une sorte de remou circulaire qui amenât à une latitude de 29° ou 30° des eaux provenant du détroit de Bahama : ce qui expliquerait le maximum de température que j'ai trouvé à cette hauteur, et la masse de détritiques dont la mer y était chargée.

Pour trois atterrages, on a cherché l'influence de la proximité de la terre sur la température de la mer.

Atterrage de Ténériffe. — Le 7 septembre, en vue de l'île, mais à une assez grande distance, la température des eaux n'a varié que de 24°, 4 à 24°, 2, c'est-à-dire, insensiblement. Le 8, au matin, à 4 milles environ de la pointe de Bufadero, elle était descendue à 23°, 7, et elle est restée constamment la même à 2 milles de la côte, puis à 1 mille, enfin, dans la rade de Santa-Cruz, où nous étions mouillés par dix-sept brasses.

De même, en s'éloignant de Ténériffe vers le sud, le 24 septembre, par le travers de l'île, on avait 23°, 6, et, au large, on a atteint 24°, 3.

Différence : environ 0°, 7.

Atterrage de Santiago. — Le 30 septembre, entre les îles de Maio et Boavista, au large, la température de l'eau varie entre 26°, 9 et 26°, 5. Le 1^{er} octobre, à 2 milles de la pointe de Tarrafal, on a 25°, 1; à 3 milles, 25°, 2; et dans le canal entre Santiago et Fogo, loin des terres, la température de l'eau est remontée à 25°, 8.

Différence : de 0°, 7 à 1°, 6.

L'atterrage de la Barbade n'indique, au contraire, aucun changement sensible dans la température des eaux.

Le 21 octobre, en vue éloignée de terre, on avait	27°, 9 ou 27°, 8
à 9 milles environ.	27°, 9
à 2 milles.	27°, 9
Le 23, dans la rade, mouillés par quinze brasses.	27°, 9

Enfin, étant allé sonder sur un banc de madrépores, qui se trouve dans l'intérieur même de la rade, sur 50, 31 et 24 pieds d'eau, je n'observai aucun mouvement dans le niveau du thermomètre.

(1) Voir le rapport sur les observations de météorologie et de physique générale, page 9.

JOURNAL DES OBSERVATIONS

Faites à bord de la goëlette de l'État LA DÉCIDÉE, du 23 juillet au 23 octobre 1842.

DATES.	HEURES.	TEMPÉRATURES		Baromètre. à 0°	Latitude N.	Longitude O.	ÉTAT DE L'AIR ET DE LA MER.
		Air.	Mer.				
Juillet.							
23	midi.	28.5	27.7	.....	18° 38'	64° 30'	Très-faible brise d'E., mer très-douce, très-beau temps.
24	midi.	28.0	27.6	.....	20° 38'	64° 16'	Bonne brise d'E, belle mer, très-beau temps.
25	5 h. mat.	26.6	27.5	.....	.....	.....	.....
	midi.	27.7	27.5	.....	22° 28'	64° 03'	Bonne brise E. S. E., très-beau temps.
	7 h. soir.	27.0	27.0	.....	.....	.....	.....
26	5 h. mat.	25.9	.....	.....	.....	.....	E. S. E., léger grain le matin.
	midi.	27.7	27.2	.....	24° 19'	63° 10'	E. S. E.
	7 h. soir.	26.7	.....	.....	.....	.....	.....
27	5 h. mat.	26.4	.....	.....	.....	.....	.....
	midi.	27.5	27.0	.....	26° 23'	62° 38'	E.
	7 h. soir.	26.9	.....	.....	.....	.....	.....
28	5 h. mat.	26.4	27.3	.....	.....	.....	E. très-faible.
	midi.	27.9	27.7	767.9	28° 08'	62° 19'	Calme.
	7 h. soir.	26.9	27.9	.....	.....	.....	<i>Idem.</i>
29	4 ^h 45' m.	24.9	27.8	.....	.....	.....	Petite brise N. O. avec grains.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	768.0	.....	.....	Brise N. N. O., légers grains, mer très-douce.
	midi.	27.4	28.1	.....	28° 37'	62° 03'	N. très-faible, belle mer.
	4 h. soir.	.....	.....	765.5	.....	.....	.....
	7 h. soir.	27.5	28.1	.....	.....	.....	Brise faible du N.
30	4 ^h 45' m.	26.4	27.7	.....	.....	.....	Petite brise E.
	9 h. mat.	.....	.....	766.0	.....	.....	.....
	midi.	29.2	28.2	.....	29° 04'	61° 43'	Calme.
	7 h. soir.	27.7	28.2	.....	.....	.....	E. faible.
31	4 ^h 45' m.	26.7	27.7	.....	.....	.....	Calme, ou légère fraîcheur de l'E.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	765.4	.....	.....	Calme.
	midi.	28.4	29.0	.....	29° 42'	61° 41'	<i>Id.</i> , la mer est comme une glace et charrie beaucoup de détritns.
	6 ^h 45' soir	27.7	28.9	.....	.....	.....	Légère brise E.
Août.							
1 ^{er}	4 ^h 45' m.	26.4	28.0	.....	.....	.....	E. S. E.
	9 ^h 15' m.	.....	.....	766.0	.....	.....	.....
	midi.	28.2	28.3	.....	30° 39'	60° 36'	Brise assez fraîche E.S.E., ciel un peu nuageux.
	4 ^h 15' soir	.....	.....	764.9	.....	.....	.....
	7 h. soir.	27.6	28.1	.....	.....	.....	Bonne brise S. E. nuageux, éclairs sous le vent.
2	4 ^h 45' m.	26.7	27.7	.....	.....	.....	Belle brise S. S. E. a soufflé toute la nuit.
	midi.	28.2	27.9	.....	31° 33'	58° 39'	Belle brise S. E., beau temps.
	5 h. soir.	.....	.....	766.4	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 ^h 45' soir	27.4	27.7	.....	.....	.....	Jolie brise S. E. <i>Id.</i>
3	5 h. mat.	26.5	27.4	.....	.....	.....	Brise S. E.
	10 h. m.	.....	.....	768.5	.....	.....	.....
	midi.	27.4	27.6	.....	32° 36'	56° 40'	Brise S. E.
	4 ^h 30' soir	.....	.....	766.5	.....	.....	.....
	7 h. soir.	26.7	27.7	.....	.....	.....	Nuageux, éclairs sous le vent.
4	5 h. mat.	25.7	27.1	.....	.....	.....	Légère brise S. E.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	767.5	.....	.....	.....
	midi.	27.2	27.7	.....	33° 31'	55° 54'	E. faible.
	4 ^h 30' soir	.....	.....	766.4	.....	.....	.....
	7 h. soir.	26.7	27.7	.....	.....	.....	Légère fraîcheur N. E., nuageux sous le vent et éclairs au N. O., la mer est fort sale et couverte de mollusques.
5	5 h. mat.	25.8	27.1	.....	.....	.....	Légère fraîcheur E. S. E.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	766.5	.....	.....	Faible brise E. S. E.
	midi.	27.4	27.7	.....	34° 27'	55° 18'	<i>Idem.</i>
	4 ^h 30' soir	.....	.....	765.9	.....	.....	.....
	7 h. soir.	26.7	27.5	.....	.....	.....	Le vent hale un peu le N., mer très-sale.

DATES.	HEURES.	TEMPÉRATURES		Baromètre. à 0°	Latitude. N.	Longitude. O.	ÉTAT DE L'AIR ET DE LA MER.
		Air.	Mer.				
Août. 6	5 h. mat.	26.0	27.3	.....	.....	.....	E. N. E. faible, très-beau temps, mer sale.
	9 ^h 30' m. midi.	.....	.....	766.9	.....	.....	<i>Id.</i> très-faible, <i>id.</i>
	6 ^h 45' soir	27.7	27.8	.....	35° 31'	55° 03'	E. N. E., grains au N. O., mer couverte de mollusques.
		26.7	27.7	.....	.....	.....	Brise d'E., belle mer, limpide; ciel beau, mais un peu nuageux.
7	5 h. mat.	26.4	27.5	.....	.....	.....	Brise d'E., belles eaux, ciel assez beau.
	11 h. m. midi.	.....	.....	765.5	.....	.....	.....
	4 ^h 30' soir	28.2	27.9	.....	35° 26'	54° 40'	Calme, grains à l'horizon.
	6 ^h 45' soir	.....	.....	765.5	.....	.....	<i>Id.</i>
8	5 h. mat.	27.3	28.2	.....	.....	.....	<i>Id.</i> , beau temps.
	9 ^h 30' m. midi.	26.0	27.0	.....	.....	.....	Brise N. E., belle mer, beau temps, le vent hale l'E.
	6 ^h 45' soir	.....	.....	765.5	.....	.....	E., beau temps.
	4 ^h 30' soir	27.2	27.7	.....	35° 17'	54° 05'	Calme.
	6 ^h 45' soir	.....	.....	764.4	.....	.....	Légère brise N. N. E.
9	5 h. mat.	26.5	27.7	.....	.....	.....	E. assez frais, beau temps, mer avec mollusques.
	9 ^h 30' m. midi.	25.4	27.1	.....	.....	.....	Beau, faible brise E.
	4 h. soir.	.....	.....	766.6	.....	.....	Légère fraîcheur de l'E.
10	7 h. soir.	28.0	27.5	.....	35° 0'	53° 27'	Calme.
	5 h. mat.	27.0	28.5	.....	.....	.....	<i>Id.</i>
	10 h. mat. midi.	25.7	27.6	.....	.....	.....	Très-légère fraîcheur E. N. E.
	7 h. soir.	.....	.....	764.0	.....	.....	Fraîcheur S. S. O., pendant la nuit grande quantité de bolides dans l'O.
11	5 h. mat.	27.7	27.8	.....	35° 13'	53° 08'	Calme plat, très-beau temps.
	10 h. m. midi.	27.0	29.1	.....	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	4 ^h 30' soir	27.0	29.1	.....	.....	.....	<i>Id.</i> belle mer.
12	5 h. mat.	26.2	27.5	.....	.....	.....	Légère brise O. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	9 ^h 30' m. midi.	27.1	27.7	.....	35° 17'	52° 17'	O. assez frais, <i>Id.</i>
	6 ^h 45' soir	.....	.....	762.6	.....	.....	Jolie brise O., beau temps.
13	5 h. mat.	27.1	27.7	.....	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	9 ^h 30' m. midi.	27.0	27.1	.....	.....	.....	Belle brise O., <i>Id.</i>
	4 ^h 30' soir	26.4	26.2	.....	.....	.....	Bon frais de l'O.
14	5 h. mat.	26.4	26.2	.....	.....	.....	La brise fléchit et hale le N. O.
	9 ^h 30' m. midi.	26.7	26.4	761.6	35° 13'	49° 56'	Brise faible du N., ciel chargé; à l'horizon éclairs, tonnerre et grains.
	4 ^h 30' soir	.....	.....	762.0	.....	.....	Brise N. N. O.
15	6 ^h 45' soir	26.2	26.5	.....	.....	.....	Jolie brise N. O., beau.
	9 ^h 30' m. midi.	25.1	26.2	.....	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	4 ^h 30' soir	26.4	26.7	.....	34° 51'	48° 07'	Faible brise N. N. E., beau.
16	5 h. mat.	26.4	26.7	.....	.....	.....	Très-faible brise N. N. E., beau.
	9 ^h 30' m. midi.	25.7	.....	765.7	.....	.....	Belle brise N. N. E., beau.
	6 ^h 45' soir	24.6	26.7	.....	.....	.....	Belle brise N. N. O., passé la nuit au N. E. par le N.
17	5 ^h 15' m. midi.	24.7	26.7	.....	.....	.....	Belle brise E. N. E., beau temps, mer houleuse.
	9 ^h 30' m.	24.7	26.2	.....	34° 30'	45° 59'	Belle brise E. N. E., ciel couvert, mer un peu forte.
	6 ^h 45' soir	24.7	26.4	.....	.....	.....	Belle brise E. N. E., beau temps, mer un peu forte.
18	5 ^h 15' m.	24.7	26.2	.....	.....	.....	Bon frais E. N. E., ciel couvert, à grains; mer un peu forte.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	768.2	.....	44° 48'	Forte brise E., ciel serein, grosse mer, diminué la voileure. Vers 3 h. la mer devient plus grosse, sans que le vent augmente; vers le soir, le vent est tombé et la mer a bien calmé.
19	5 ^h 30' m. 9 h. mat. midi.	24.7	25.7	.....	.....	.....	E. assez frais, beau temps.
	4 ^h 30' soir	.....	.....	766.2	35° 19'	43° 54'	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
		24.7	25.7	.....	.....	.....	E. S. E., frais, ciel couvert, un peu de pluie, la mer grossit.
		.....	.....	767.6	.....	.....	Vent frais d'E. et d'E. S. E., ciel couvert, mer assez grosse et houleuse; diminué la voileure; vers le soir, le vent restant le même, la mer est tombée.

DATES.	HEURES.	TEMPÉRATURES		Baromètre à 0°	Latitude N.	Longitude O.	ÉTAT DE L'AIR ET DE LA MER.
		Air.	Mer.				
Août. 17	5 ^h 30' m.	23.7	23.1	.....	.....	.....	Jolie brise E. S. E., beau temps, mer assez douce.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	770.8	.....	.....	Brise faible E. S. E., beau temps, belle mer.
	midi.	24.5	24.7	.....	36° 45'	42° 29'	Jolie brise E. S. E., <i>Id.</i> <i>Id.</i>
18	4 ^h 30' soir	.....	.....	769.8	.....	.....	Faible brise E., <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 ^h 30' soir	22.9	24.7	.....	.....	.....	Faible risée E. <i>Id.</i> , mer calme.
	5 ^h 30' m.	22.4	24.1	.....	.....	.....	Très-légère fraîcheur S. O., beau temps.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	770.5	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.	24.9	24.3	.....	37° 14'	42° 05'	Calme, <i>Id.</i>
19	4 ^h 30' soir	.....	.....	768.2	.....	.....	Légère fraîcheur O. S. O., <i>Id.</i>
	6 ^h 45' soir	23.1	.....	.....	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	5 ^h 30' m.	22.8	24.4	767.0	.....	.....	Brise faible, O. S. O., beau temps, belle mer.
	9 h. mat.	.....	.....	766.0	.....	.....	Jolie brise S. O. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.	25.5	24.7	.....	37° 16'	41° 18'	<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
20	4 ^h 30' soir	.....	.....	764.8	.....	.....	Brise O. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 ^h 30' soir	24.0	24.7	.....	.....	.....	Brise O. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	5 ^h 30' m.	23.4	24.3	.....	.....	.....	Jolie brise S. O. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	9 ^h 30' m.	.....	.....	764.8	.....	.....	Faible brise O. S. O. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.	25.0	24.1	.....	36° 59'	39° 23'	<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
21	4 ^h 30' soir	.....	.....	765.2	.....	.....	Brise S. O. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 ^h 30' soir	24.2	24.6	.....	.....	.....	Très-faible brise S. O. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 h. mat.	23.7	24.2	.....	.....	.....	Fraîcheur de l'O., mer calme, ciel entièrement couvert, temps humide.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	768.3	.....	.....	Fraîcheur de l'O., mer calme, ciel entièrement couvert, temps humide.
	midi.	25.7	24.4	.....	36° 28'	37° 49'	La brise d'O. a fraîchi, le temps s'est découvert, belle mer.
22	4 ^h 30' soir	.....	.....	767.8	.....	.....	Brise d'O. faible, temps couvert, un peu froid, houle du N. E.
	6 ^h 45' soir	24.0	24.0	.....	.....	.....	Légère fraîcheur O., beau temps, belle mer.
	5 ^h 30' m.	23.7	24.3	769.9	.....	.....	Fraîcheur de l'O. N. O., beau temps, quelques nuages.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	769.9	.....	.....	Calme, un peu de pluie.
	midi.	24.6	26.4	.....	36° 02'	36° 44'	Fraîcheur du N., beau temps, houle du N. N. E.
23	4 ^h 30' soir	.....	.....	769.0	.....	.....	Légère brise N. E., beau temps, belle mer.
	7 h. soir.	23.8	25.3	.....	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	5 ^h 30' m.	22.9	24.3	.....	.....	.....	Brise faible E. N. E. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	9 ^h 30' m.	.....	.....	769.0	.....	.....	Très-faible brise E. N. E., beau temps, belle mer.
	midi.	23.9	25.2	.....	33° 45'	35° 59'	Très-faible brise E. N. E., beau temps, belle mer.
24	4 ^h 30' soir	.....	.....	766.9	.....	.....	Légère fraîcheur E. N. E., beau temps, belle mer.
	6 ^h 45' soir	23.7	25.4	.....	.....	.....	Très-légère fraîcheur E., beau temps, mer calme.
	6 h. mat.	23.4	24.7	765.0	.....	.....	Brise faible E.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	768.3	35° 35'	35° 23'	Calme ou légère fraîcheur S. E.
	midi.	25.7	24.7	765.6	.....	.....	Petite brise S., beau temps, belle mer.
25	4 ^h 30' soir	.....	.....	.....	.....	.....	Brise S. S. E. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 ^h 30' soir	24.3	25.2	.....	.....	.....	Petite brise S. E. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	5 ^h 30' m.	23.2	24.7	765.0	.....	.....	Faible brise S. O. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	9 ^h 30' m.	.....	.....	767.3	35° 51'	34° 21'	Calme, <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.	25.7	25.2	765.6	.....	.....	Calme, beau temps, belle mer, calme plat jusqu'à 8 h. du soir, alors légère brise N. N. O.
26	5 h. mat.	23.7	25.0	765.0	.....	.....	Jolie brise N., beau temps, belle mer.
	9 h. mat.	.....	.....	767.8	.....	.....	Faible brise N. E. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.	24.0	25.0	.....	35° 36'	33° 16'	<i>Id.</i> temps à grains, nuageux à l'horizon.
	4 ^h 30' soir	.....	.....	764.8	.....	.....	Faible brise N. E., temps à grains, nuageux à l'horizon.
27	6 ^h 30' soir	23.7	25.5	.....	.....	.....	Faible brise variant de l'E. S. E. au S. E.
	5 ^h 30' m.	23.4	24.7	764.0	.....	.....	Brise d'E., beau temps, belle mer.
	10 h. m.	.....	.....	765.8	.....	.....	Jolie brise d'E. 1/4 S. E., beau temps, belle mer.

DATES.	HEURES.	TEMPÉRATURES		Baromètre à 0°	Latitude N.	Longitude O.	ÉTAT DE L'AIR ET DE LA MER.
		Air.	Mer.				
Aout. 27	midi.	24.0	24.2	.....	34° 50'	32° 19'	Jolie brise E., beau temps, mer un peu hou- leuse.
	4 ^h 30' soir	.....	.....	764.8	.....	.....	Brise d'E., beau temps, mer un peu hou- leuse.
	6 ^h 15' soir	23.0	24.2	.....	.....	.....	E. N. E. beau temps, mer un peu hou- leuse.
28	5 ^h 30' m.	27.7	24.8	764.0	.....	.....	Brise assez jolie E. N. E., beau temps, belle mer.
	9 ^h 30' m. midi.	..... 23.7	..... 24.7	765.4	..... " "	..... " "	Brise de N. E., beau temps, belle mer. <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
29	4 ^h 30' soir	.....	.....	763.9	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	5 ^h 45' m.	22.7	24.0	767.0	.....	.....	S. E., halant le S. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	10 h. m. midi.	..... 24.1	..... 24.0	766.9	..... " "	..... " "	E. 1/4 S. E. <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
30	4 ^h 30' soir	.....	.....	766.8	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 h. soir.	23.9	24.7	.....	.....	.....	E. 1/4 N. E. <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	5 ^h 30' m.	23.1	24.7	769.0	.....	.....	Jolie brise E. 1/4 S. E. très-nuageux, quel- ques gouttes de pluie, mer assez douce.
31	9 h. mat.	.....	.....	770.8	.....	.....	E. S. E. assez frais, quelques grains venant du S. E. avec un peu de pluie.
	midi.	25.4	24.9	.....	32° 51'	29° 0'	E. S. E. assez frais, par grains, temps cou- vert, mer un peu plus forte.
	4 ^h 30' soir	.....	.....	766.6	.....	.....	Temps couvert et à grains du S., un entre autres vers 3 h. donne une quantité con- sidérable d'eau.
31	6 h. mat.	22.9	25.0	768.0	.....	.....	Le vent souffle de l'E. au S. E. et par grains.
	9 ^h 30' m. midi.	..... 24.2	..... 25.2	770.3	.....	.....	Brise E. 1/4 S. E., beau temps.
	4 ^h 30' soir	.....	.....	767.8	33° 08'	28° 16'	E. S. E. <i>Id.</i> belle mer.
	6 h. soir.	23.7	25.2	.....	.....	.....	<i>Id.</i> faible, <i>Id.</i> <i>Id.</i> S. S. E. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
Septemb. 1 ^{er}	6 h. mat.	24.2	24.9	766.4	.....	.....	E. S. E. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	10 h. m. midi.	..... 24.8	..... 25.4	767.0	..... 33° 01'	..... 27° 57'	E. S. E. faible, <i>Id.</i> <i>Id.</i> Calme ou légère fraîcheur de l'E. S. E., beau temps, quelques nuages.
	5 h. soir.	.....	.....	764.3	.....	.....	Fraîcheur de l'E. N. E., beau temps, belle mer.
2	6 ^h 15' soir	23.9	25.4	.....	.....	.....	Brise faible N. E., beau temps, belle mer, houle de l'E.
	5 ^h 45' m.	23.4	24.8	.....	.....	.....	Jolie brise N. E., beau temps, belle mer.
	9 ^h 30' m. midi.	..... 24.6	..... 25.2	765.9	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	4 ^h 30' soir	.....	.....	767.3	32° 46'	26° 39'	<i>Id.</i> <i>Id.</i> , houle de l'E.
3	4 ^h 30' soir	.....	.....	767.3	.....	.....	Belle brise N. E. <i>Id.</i>
	5 ^h 45' m.	23.7	24.7	.....	.....	.....	Très-belle brise N. E., temps couvert.
	6 h. mat.	22.7	.....	762.0	.....	.....	Brise faible N. N. E., temps couvert partout, mer houleuse.
4	9 h. mat.	.....	.....	761.0	.....	.....	Brise faible N. N. E., temps couvert partout, mer houleuse.
	midi.	24.8	24.5	.....	32° 28'	23° 58'	Brise N. N. E., ciel nuageux, mer un peu houleuse.
	4 ^h 30' soir	.....	.....	759.8	.....	.....	Brise N. N. E., ciel nuageux.
	6 ^h 15' soir	23.2	24.2	.....	.....	.....	Jolie brise N. N. E., beau temps, quelques nuages.
5	5 ^h 30' m.	22.7	23.7	758.1	.....	.....	Fraîcheur du N. ou du N. N. O., très-beau temps, belle mer.
	9 h. mat. midi.	..... 24.4	..... 23.8	758.0	..... 32° 30'	..... 22° 02'	O. N. O., très-beau temps, belle mer. Jolie brise O., beau temps, belle mer.
	4 ^h 30' soir	.....	.....	757.3	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i> houle de l'O.
	6 ^h 15' soir	23.7	24.0	.....	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 h. mat.	23.6	23.7	761.1	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	9 ^h 30' m. midi.	..... 24.7	..... 24.0	761.4 761.8	..... 32° 39'	..... 19° 24'	<i>Id.</i> <i>Id.</i> , en vue de Madère à 10 h. <i>Id.</i> <i>Id.</i> , belle mer.
2 h. soir.	25.3	24.1	.....	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i> , devant Madère.	
4 h. soir.	25.4	24.2	762.7	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	
6 ^h 15' soir	24.5	23.9	763.3	.....	.....	La brise d'O. a molli, beau temps, mer un peu clapoteuse.	

DATES.	HEURES.	TEMPÉRATURES		Baromètre à 0°	Latitude N	Longitude O.	ÉTAT DE L'AIR ET DE LA MER.
		Air.	Mer.				
Septemb. 6	5 ^h 45' m.	23.7	24.0	761.5			Très-légère brise N., beau temps, quelques nuages.
	9 ^h 30' m.			763.3			Fraîcheur du N., beau temps, la houle de l'O. persiste.
	midi.	24.4	24.7	762.8	31° 23'	18° 31'	Brise N. N. E., beau temps, belle mer.
	4 ^h 30' soir			762.8			Jolie brise N. N. E., beau temps, belle mer.
	6 ^h 45' soir	24.0					Jolie brise N. E. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
7	5 ^h 30' m.	23.7	24.4	764.4			<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> en vue des îles Salvage.
	6 h. mat.	24.7	24.4				A 22 milles de l'île Salvage, à 14 milles du Piton.
	9 ^h 30' m.	24.4	24.2	767.3			Très-belle brise N. E., perdu de vue les îles Salvage.
	midi.	24.7	24.5		29° 27'	18° 01'	Très-belle brise, mer un peu plus forte, l'horizon embrumé dans la direction de Ténérifé; à 3 h. 1/2 on découvre la partie N. E. de l'île.
	4 ^h 30' soir			765.8			Belle brise N. E., beau temps, mer un peu grosse.
	6 ^h 30' soir	23.9	24.3				Belle brise E. N. E., louvoyé toute la nuit sous Ténérifé.
8	5 ^h 20' m.	22.9	23.7				Jolie brise E. N. E., beau temps, 4 milles de la pointe de Bufadero.
	5 ^h 30' m.		23.7				2 milles de la côte.
	5 ^h 45' m.		23.7				1 mille.
	midi.	24.5	23.7	762.4	28° 28'	18° 33'	En rade de Santa-Cruz, mouillés par 17 brasses, fond de sable.
9	5 ^h 45' m.	22.5					En rade de Santa-Cruz. — Brise fraîche de N. E., très-beau temps, montagnes de l'île entièrement découvertes.
	9 ^h 30' m.			762.3			Brise fraîche de N. E., très-beau temps, montagnes de l'île entièrement découvertes.
	5 h. soir.			762.3			Brise fraîche de N. N. E., très-beau temps, montagnes de l'île entièrement découvertes.
10	5 ^h 30' m.	22.7	23.6				Jolie brise E. N. E., très-beau temps, montagnes de l'île entièrement découvertes.
	2 h. soir.	24.6					Jolie brise N. N. E., très-beau temps, montagnes de l'île entièrement découvertes.
	5 h. soir.			763.7			Jolie brise N. N. E., très-beau temps, montagnes de l'île entièrement découvertes.
11	5 ^h 30' m.	22.9					Calme, beau temps, courant de 1 à 4 milles; plusieurs bâtiments sur rade chassent sur leurs ancres; montagnes de l'île entièrement découvertes.
	9 h. mat.			767.0			
	3 h. soir.	25.9					Brise N. E., beau temps, montagnes entièrement découvertes.
	6 h. soir.	24.9					Brise N. E., beau temps, montagnes entièrement découvertes.
12	6 h. mat.	23.1		761.6			Brise N. E., beau temps, montagnes entièrement découvertes.
	9 h. mat.			761.4			Brise N. E., beau temps, montagnes entièrement découvertes.
	3 h. soir.	26.1	23.8				Brise N. E., beau temps, montagnes entièrement découvertes.
	4 h. soir.			760.2			Brise N. E., beau temps, montagnes entièrement découvertes.
13	6 h. mat.	23.5					Couvert et pluvieux au N. E., les hautes montagnes du S. O. découvertes.
	3 h. soir.	26.2		756.8			Faible brise E. 1/4 N. E., nuageux, les hautes montagnes du S. O. couvertes.
14	6 h. mat.	23.5		756.5			Calme, pluie dans le N. E. de l'île, les montagnes du S. O. se découvrent par moments.
	9 h. mat.			757.4			Légère brise N. E., beau, les montagnes du S. O. découvertes.

DATES.	HEURES.	TEMPÉRATURES		Baromètre à 0°	Latitude N.	Longitude O.	ÉTAT DE L'AIR ET DE LA MER.
		Air.	Mer.				
Septemb.	2 h. soir.	25.4	23.7	.....	.....	.....	Légère brise N., montagnes du N. E. découvertes, celles du S. O. couvertes et pluvieuses.
	4 h. soir.	.....	.....	756.5	.....	.....	Brise N. O., montagnes entièrement couvertes.
	15 6 h. mat.	21.9	.....	764.0	.....	.....	Calme, ou légère brise S. E., beau temps, montagnes du N. E. découvertes, celles du S. O. nuageuses, on découvre parfaitement la grande Canarie.
	3 h. soir.	27.1	.....	.....	.....	.....	Brise S. S. O.
	5 h. soir.	.....	.....	759.2	.....	.....	Calme, ou légère brise S. S. O., montagnes du N. E. découvertes, celles du S. O. couvertes.
16	5 ^h 15' m.	22.0	23.7	761.1	.....	.....	Calme, ou légère brise N. E., très-beau, toutes les montagnes découvertes.

Du 16 au 23 excursion au Pic de Ténériffe. — Repartis le 24, à 9 h. du matin de Santa-Cruz.

24	midi.	23.8	23.6	.....	.....	.....	Jolie brise E., beau temps, sous l'île de Ténériffe.
	6 h. soir.	23.6	24.3	.....	.....	.....	Jolie brise E., beau temps.
25	6 h. mat.	22.6	24.0	.....	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	2 h. soir.	24.0	23.3	758.9	.....	.....	Brise E., ciel un peu chargé.
26	6 h. mat.	21.8	23.9	.....	.....	.....	Jolie brise N. E., beau temps.
	midi.	.....	.....	759.6	24° 18'	20° 54'	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
27	6 ^h 30' m.	23.0	23.6	.....	.....	.....	<i>Id.</i> <i>Id.</i> , la mer est d'un vert foncé depuis la veille au soir.
	midi.	23.8	22.9	.....	22° 18'	21° 38'	Belle brise N. E., beau temps, la mer est d'un vert foncé depuis la veille au soir.
	6 ^h 30' s.	22.4	22.6	.....	.....	.....	Belle brise N. E., ciel un peu nuageux, même couleur de la mer; l'horizon du côté de la côte d'Afrique est très-brumeux.
28	6 h. mat.	21.9	23.3	.....	.....	.....	Belle brise N. E., très-beau temps, même couleur de la mer, rosée très-abondante, horizon brumeux.
	midi.	.....	.....	759.6	19° 40'	22° 28'	Belle brise N. E., mer verte.
29	6 h. soir.	23.8	25.0	.....	.....	.....	Jolie brise N. E., beau temps, la couleur de la mer tire sur le bleu, rosée moins abondante, horizon moins embrumé.
	6 h. mat.	23.8	26.1	760.9	.....	.....	Jolie brise N. E., beau temps, la couleur de la mer revient graduellement au bleu, horizon de plus en plus clair.
	midi.	25.0	26.6	.....	17° 23'	23° 55'	Brise N. E., beau temps, mer d'un vert tirant sur le bleu.
	6 ^h 45' s.	23.6	26.6	.....	.....	.....	Brise N. E., beau temps, mer d'un vert tirant sur le bleu.
30	6 h. mat.	24.3	26.8	.....	.....	.....	Brise N. N. E., un peu nuageux, en vue de Boavista.
	9 ^h 30' m.	.....	.....	738.2	.....	.....	Brise N. N. E., un peu nuageux, en vue de Boavista.
	10 ^h 30' m.	.....	26.8	.....	.....	.....	12 milles à l'O. 18° S. de la pointe E. de Boavista, mer verdâtre.
	midi.	26.6	26.9	.....	15° 59'	23° 05'	N. N. E., beau, mer d'un vert sale, 3 milles de terre.
	6 h. soir.	24.8	26.5	.....	.....	.....	Sondé; 91 brasses, pas de fonds; en vue de l'île de Maio.
Octobre.							
1 ^{er}	6 h. mat.	24.3	25.1	738.7	.....	.....	Belle brise N. E., sous l'île de Santiago, 2 milles de la Ponta do Tarrafal.
	7 ^h 30' m.	.....	25.2	.....	.....	.....	3 milles O. de la Ponta do Tarrafal.
	11 h. m.	.....	25.8	.....	.....	.....	Entre Santiago et Fogo; vue admirable du Pic de Fogo.
	midi.	26.3	25.8	.....	15° 08'	26° 48'	Entre Santiago et Fogo; belle brise N. E., beau temps.

TÉNÉRIFFE ET FOGO.

57

DATES.	HEURES.	TEMPÉRATURES		Baromètre à 0°	Latitude. N.	Longitude. O.	ÉTAT DE L'AIR ET DE LA MER.
		Air.	Mer.				
Du 2 au 5, ascension au Pic de Fogo.							
Octobre.							
5	midi.			738.8	14° 37'	27° 13'	
6	6 h. mat.						Belle brise N., temps très-couvert, humide, rosée abondante.
	midi.	26.0	26.0	737.4	14° 33'	30° 03'	Belle brise N., beau temps.
7	6 h. mat.	24.2	25.6				Belle brise N. N. E., rosée abondante la nuit.
	midi.				14° 36'	33° 34'	
8	6 h. mat.	23.9	25.8	760.3			Jolie brise N. N. E., très-beau temps.
	midi.				14° 32'	36° 03'	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	4 h. soir.	25.1	26.4	760.7			Belle brise N. E., très-beau temps, belle mer.
9	6 h. mat.	24.2	26.3				<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.	25.9	26.5	759.2	14° 36'	38° 58'	<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 h. soir.	25.4	26.5				<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
10	6 h. mat.	24.5	26.5				<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.			758.3	14° 43'	41° 44'	La brise faiblit et hale l'E., beau temps, belle mer.
	2 h. soir.	26.4	26.6				La brise faiblit et hale l'E., beau temps, belle mer.
11	6 h. mat.	25.2	26.6	757.1			La brise a fléchi et passé à l'E. N. E., clapotis de courants.
	midi.				14° 51'	43° 42'	
	1 h. soir.	26.7	27.0	758.6			E. N. E., beau temps, clapotis de courants.
	2 h. soir.		27.1				
12	6 h. mat.	25.2	26.6				Faible brise E., beau temps.
	midi.	26.8	27.0	758.7	14° 44'	45° 20'	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 h. soir.	26.5	27.0				<i>Id.</i> <i>Id.</i>
13	6 h. mat.	25.5	26.7				La brise fraîchit et hale le N., beau temps, belle mer.
	midi.	26.7	27.0	759.2	14° 39'	47° 18'	Jolie brise E. 1/2 N., beau temps, belle mer.
	6 h. soir.	26.0	27.1				<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
14	6 h. mat.	25.7	27.0				Jolie brise d'E., beau temps, belle mer.
	midi.	27.2	27.3	758.5	14° 26'	47° 54'	La brise a molli, <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 h. soir.	25.6	27.2				Faible brise E., <i>Id.</i> <i>Id.</i>
15	6 h. mat.	25.0	27.0				<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.	27.2	27.5		14° 16'	51° 14'	<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 h. soir.	26.5	27.5				<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
16	6 h. mat.	25.2	27.3				Brise médiocre d'E. 1/2 S., beau temps, belle mer.
	midi.			758.9	14° 06'	52° 10'	Brise médiocre d'E. 1/2 S., beau temps, belle mer.
	2 h. soir.	27.6	28.0				Brise médiocre d'E. 1/2 S., beau temps, belle mer.
	6 h. soir.	26.7	27.7				Brise faible de l'E., beau temps, belle mer.
17	6 h. mat.	26.0	27.4				<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.	27.2	27.7	759.4	13° 39'	54° 09'	Brise plus fraîche E. 1/4 S. E., beau temps, belle mer.
	6 h. soir.	27.0	27.8				Brise fraîche de l'E., beau temps, belle mer.
18	6 h. mat.	26.0	27.4				<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.	27.0	27.7		13° 48'	56° 04'	<i>Id.</i> la mer charrie de petits débris végétaux.
	6 h. soir.	26.5	27.7				Brise fraîche de l'E., beau temps, belle mer
19	6 h. mat.	26.6	27.6	756.6			E. 1/2 N., <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	midi.	27.4	27.8	757.5	13° 38'	58° 02'	La brise de l'E. mollit, <i>Id.</i> <i>Id.</i>
	6 h. soir.	26.9	27.9				Brise de l'E., <i>Id.</i> <i>Id.</i>
20	6 h. mat.	27.5	27.7				Faible brise E., beau temps, belle mer.
	midi.	28.4	28.0	758.9	13° 20'	60° 00'	La brise fraîchit et passe au S., beau temps, belle mer.
	6 h. soir.	26.2	27.8				E. 1/2 S., beau temps, belle mer.
21	6 h. mat.	26.5	27.9				E.
	9 ^h 30' m.		27.8	758.3			E. 1/4 S. E. avec légers grains; en vue de la Barbade, mer bleu limpide.

I.

8

DATES.	HEURES.	TEMPÉRATURES		Baromètre à 0°	Latitude N.	Longitude O.	ÉTAT DE L'AIR ET DE LA MER.
		Air.	Mer.				
Octobre.							
21	11 h. mat.	27.9	27.9	.....	.....	.....	Jolie brise E. S. E., 8 ou 9 milles de terre.
	midi.	27.7	27.9	.....	13° 03'	61° 36'	<i>Id.</i> beau temps, 2 milles E. S. E. de terre.
23	6 h. mat.	24.2	27.7	.....	13° 08'	61° 37'	Grains de l'E. avec pluie, en rade de la Bar- bade, par 15 brasses.
	2 h. soir.	27.5	27.9	.....	.....	.....	Brise E., beau temps. — Sondé près de la bouée, en dedans, trouvé 30, 31 et 24 pieds; la température de la mer au-dessus du banc ne varie pas; il est composé de ma- drépores.
	6 h. soir.	26.9	27.9	.....	.....	.....	Brise d'E., beau temps.

SÉJOUR A TÉNÉRIFFE.

La route qui, s'élevant de Santa-Cruz à Laguna, puis côtoyant le revers septentrional de Ténériffe, conduit à la Villa-Orotava, est tellement connue par les descriptions de tous les voyageurs, que je ne reviendrai pas sur ce qu'elle offre à chaque pas d'intérêt pittoresque et de paysages variés. Ce spectacle avait pour moi un attrait tout particulier. Je pouvais comparer les souvenirs encore récents de la nature tropicale américaine avec les scènes plus sérieuses, mais non moins belles, que j'observais pour la première fois. Là, en effet, l'homme est dominé par l'exubérance des productions végétales, dont l'activité envahissante déborde presque ses efforts; ici, au contraire, les grandes masses minérales, nues et dépouillées encore par des déboisements imprudents, imposent à l'ensemble du tableau un caractère de sévérité un peu froide, mais peut-être plus grandiose.

On suit, en montant de Santa-Cruz à Laguna, un coteau tout couvert de nappes basaltiques que sillonnent plusieurs ravins à bords escarpés, et dont le principal, le *Barranco seco* (1), est traversé par la route. Les formes

(1) Le mot espagnol *barranco*, déjà adopté par M. de Buch, exprime des vallées étroites, la plupart sans cours d'eau, et qui ne sont que des sillons plus ou moins profonds dans ces massifs basal-

abruptes de ces ravins, qui entament profondément le terrain et découvrent plusieurs alternances de basalte et de conglomérats, trahissent évidemment des dislocations brusques, dont l'action des eaux est venue postérieurement accroître les effets. Le basalte à pâte grenue, d'un gris noir, rappelle beaucoup celui des environs de Clermont. On y distingue une grande quantité de cristaux d'augite et de grains de péridot, et, par places, des efflorescences zéolithiques assez abondantes. Le centre des masses est ordinairement compacte; mais souvent aussi on observe des assises toutes criblées de cellules, si fréquentes dans le basalte. Quoique la surface soit loin d'être tourmentée, comme celle des laves qui ont coulé sur un sol très-incliné, on y voit cependant des traces d'étirement et de scorification, qui ne peuvent laisser aucun doute sur le mouvement qui a dû accompagner la sortie de ces masses. A mesure que l'on s'élève, l'inclinaison des couches semble augmenter, tandis que leur épaisseur diminue notablement.

La route de Laguna suit la pente de ces terrains arides, qui forment au-dessus de Santa-Cruz un magnifique amphithéâtre : elle laisse à gauche plusieurs cônes de scories, dont quelques-uns, entre autres le Monte-Uredo, paraissent avoir donné des coulées, qui viennent presque se confondre avec les masses basaltiques que nous venons de décrire, ou se perdre dans les barrancos.

J'arrivai vers le soir à Laguna, qui est l'ancienne capitale de Ténériffe, et dont les vastes édifices, aujourd'hui en grande partie déserts, attestent encore l'antique richesse. L'aspect abandonné de cette ville, qui a dû être assez importante, a quelque chose d'attristant. Il semble que les ruines soient prématurées dans une contrée qui n'a été possédée que si tard par les Européens. J'observais avec curiosité ces vieilles maisons inhabitées, j'aurais voulu distinguer au milieu d'elles celle où s'étaient établis, en 1815, M. Léopold de Buch et son digne compagnon, l'infortuné Smith, qui y découvrit avec une véritable joie une espèce nouvelle, le *Sempervivum urbicum*, végétant sur les toits.

Le lendemain matin, nous traversions la grande plaine dont Laguna

tiques. On pourrait l'appliquer au plus grand nombre des fissures qui accidentent la pente extérieure des cratères de soulèvement.

occupe l'une des extrémités. Elle est uniformément recouverte d'une terre de couleur d'ocre, qui peut provenir soit de l'accumulation des cendres, rejetées par les nombreux cônes de scories qui s'échelonnent sur les pentes voisines, soit de la décomposition des masses basaltiques. Il est d'ailleurs probable que ce terrain s'est formé sous l'eau. On peut admettre que cette plaine, sans écoulement facile, formait un lac aux époques où toutes les sommités qui l'entourent, étant encore boisées, devaient y fixer une quantité considérable d'eau pluviale. Aujourd'hui, c'est principalement aux rosées, dont j'ai pu apprécier moi-même l'abondance, que la plaine de Laguna doit sa fertilité.

Un seul point de la route laisse découvrir la structure intérieure du plateau. Dans une entaille assez profonde, qui entame une sorte de bourrelet qui limite la partie la plus basse de la plaine, on distingue très-bien deux couches horizontales de basalte, d'environ deux mètres d'épaisseur chacune, et séparées par des conglomérats et de petits lits d'un tuf blanchâtre. Le tout est recouvert par la terre rouge supérieure, qui n'a ici qu'une épaisseur de trois mètres. Le basalte est très-compacte, présente à peine de soufflures ni de traces d'étirement; on n'y voit pas non plus de scories détachées.

Le plateau se termine brusquement au nord par la petite montagne de la Mina, qui n'est que l'extrémité de la chaîne de Taganana, laquelle, d'après M. de Buch, atteint, au nord-est de l'île, une hauteur de 955 mètres (1). Elle offre sur son escarpement, coupé à pic, un grand nombre de couches presque horizontales qui sont, sans aucun doute, composées de basalte et de conglomérats, et qui se relieraient avec les couches dont on aperçoit encore les débris dans la plaine, et avec les assises basaltiques qui constituent, au sud de Laguna, les sommets élevés de la cumbre ou crête centrale. Ces dislocations auraient eu lieu, suivant l'opinion de l'illustre géologue de Berlin, à l'époque, antérieure aux éruptions du Pic, où les cônes isolés, qui entourent et dominant Laguna, se seraient fait jour, brisant la crête qui s'étendait uniformément sur toute la longueur de l'île, et recouvrant les basaltes anciens de nouvelles déjections et des débris de la grande arête centrale.

(1) M. Berthelot, d'après Saviñon et Mesa, porte cette hauteur à 1050 mètres.

Lorsque, après avoir quitté la plaine de Laguna, on redescend, vers le nord-ouest, dans le chemin accidenté qui conduit à Tacaronte et à la Villa Orotava, on peut répéter les observations que nous avons déjà faites sur le versant opposé de l'île. Là encore, on retrouve les assises d'un basalte semblable, alternant avec des lits plus ou moins importants de matières fragmentaires, quelquefois à peine agglomérées, ou de fragments basaltiques réunis par un ciment solide. Les ravins de ce côté entament plus profondément les masses basaltiques, et mettent à nu un plus grand nombre de ces alternances.

Tout porte à croire que les énormes accumulations de matières basaltiques qui constituent presque tout le massif central de Ténériffe, depuis le volcan jusqu'à la pointe nord-est, sont sorties d'orifices qui ont dû être placés, au moins en général, dans le voisinage de la ligne de crêtes qui sépare encore les deux versants de l'île. Si les basaltes qui forment le plan incliné de Laguna à Santa-Cruz ne sont pas du même âge que les grands escarpements au pied desquels ils s'étendent, et si l'on ne veut pas expliquer leur origine par un très-grand nombre de filons, analogues à ceux qui se découvrent si nettement dans les larges vallées qui sillonnent les grandes masses centrales, au moins est-il certain que les centres volcaniques anciens, quels qu'ils soient, qui les ont produits, ont été tellement détruits, qu'il serait bien difficile de les reconstruire et même de les remplacer. Il est certain aussi que ces assises n'ont pas dû ressembler exactement aux coulées des volcans modernes. Leur épaisseur, la compacité de leur pâte, la régularité de quelques-unes d'entre elles, l'absence presque complète de tous ces singuliers accidents de forme, dus au mouvement des coulées modernes, portent à les attribuer plutôt à de larges ouvertures, qui se seraient manifestées suivant l'axe de la chaîne qui court d'une extrémité de l'île à l'autre. On expliquerait ainsi suffisamment l'aspect plus tourmenté et la moindre épaisseur des nappes supérieures, qui ont dû prendre naissance de points de plus en plus élevés, et s'étendre sur des pentes de plus en plus fortes.

En tous cas, rien ne semble rattacher leur apparition à l'existence des nombreux cônes de scories, parfaitement conservés, qui sont incontestablement d'une date postérieure à ces grandes éruptions. Ceux-ci, selon toute apparence, doivent être en relation avec les mouvements du sol qui

ont disloqué les couches régulières, au-dessus desquelles ils ont été projetés, et qu'ils ont recouvertes en partie de leurs propres produits.

Un fait intéressant, qui n'a pu échapper à l'œil exercé de M. de Buch, lui a servi pour séparer nettement l'époque des éruptions basaltiques dont nous parlons de celle, plus moderne, qui a vu s'élever les cônes de scories, et qui a peut-être inauguré l'ère des phénomènes volcaniques actuels. C'est la position, au-dessus des assises basaltiques, de la *Tosca*, sorte de tuf à ciment blanchâtre, qui forme autour de Ténériffe une ceinture de hauteur variable, mais néanmoins assez régulière pour rappeler le niveau d'une mer ancienne.

Des observations d'un autre genre viennent confirmer ces vues. C'est l'existence de véritables coulées, que l'on peut toujours rattacher à quelques cônes de scories, et qui viennent distinctement se superposer aux produits plus anciens. Parmi plusieurs faits analogues, qui s'observent en descendant de Laguna à Matanza, je n'en citerai que deux.

La première de ces coulées semble partir d'un groupe demi-circulaire, formé par trois petits cônes volcaniques, dont le principal m'a été désigné sous le nom de *Monte-Gicel* (1), et qui ne sont point indiqués sur la carte de M. de Buch. La lave basaltique assez compacte, avec gerçures longitudinales, traverse le chemin et va contourner les cônes volcaniques qui dominent Tacaronte.

Le second exemple se voit plus près de Matanza, après avoir passé sous le canal en bois qui conduit à Tacaronte les eaux de la belle source de l'Agua Garcia. Le barranco Cabrera offre, des deux côtés, des assises de lave basaltique d'un noir foncé, très-péridotiques, contenant seulement quelques cristaux d'augite. Les parties intérieures des masses sont compactes; les deux surfaces extérieures, au contraire, sont poreuses et remplies de cavités allongées. En examinant le lit du ravin, à gauche, on voit clairement que des anfractuosités du sol préexistantes ont été d'abord comblées par des cendres d'un rouge orangé, mélangées de lapilli. Au-dessus se sont étendues trois nappes de basalte, d'environ trois mètres d'épaisseur

(1) Peut-être Guillen? Dans la position que j'indique, et près de l'Agua Guillen, on voit un cône volcanique indiqué sur la carte de M. Berthelot.

chacune, séparées entre elles, et de la couche de lapilli, par des scories noires extrêmement poreuses : enfin, une quatrième masse, plus épaisse que les trois autres, a coulé au-dessus, et, après avoir comblé entièrement la cavité, a débordé en s'arrondissant et forme la surface supérieure du sol. Toutes ces laves paraissent être sorties du même cône, placé sur un point élevé de la Cumbre, et que l'on trouve dessiné sur la carte de M. Berthelot : mais elles ont évidemment subi une dislocation depuis leur apparition au jour. Le barranco où on les observe est large, profond ; les masses de lave, taillées verticalement, se correspondent parfaitement des deux côtés du ravin.

Les mêmes accidents du sol se sont reproduits avec plus ou moins de fréquence à mesure que j'avais vers Vittoria et Villa-Orotava. La monotonie de ces observations était rachetée par la beauté du paysage. Je découvrais les riches vignobles et les jolies maisons de campagne de Tacaronte, dont la fête attirait ce jour-là une foule de pèlerins qui passaient joyeusement à mes côtés.

Arrivé près de Santa-Ursula, je jouis pour la première fois de l'admirable vue du Pic. Cette partie du chemin est peut-être un des points les mieux choisis pour en saisir l'ensemble de ce côté (1). Au centre et au dernier plan, le Pic, qui semble un cône de neige ; au devant, le grand rempart de Tigayga, au pied duquel se déroule en plan incliné la riche vallée de Taoro, avec ses vignobles, ses deux cônes de scories, et qui va se perdre, en s'abaissant, avec les côtes dentelées du cap de la Rambla ; à gauche, la vue s'arrête sur les cônes volcaniques d'un brun rougeâtre qui s'alignent sur la Cumbre, et dont le dernier domine le défilé du Portillo.

Enfin, après avoir traversé le vaste et curieux barranco de Santa-Ursula, j'arrivai vers quatre heures du soir à la Villa-Orotava.

Des huit jours que je m'étais réservés, six me restaient encore pour l'ascension et l'étude du Pic : je me décidai à passer trois ou quatre nuits au pied de la montagne, et à effectuer mon retour à Santa-Cruz, par le versant méridional de l'île, en visitant le volcan de Guimar et la Candelaria. Je me procurai donc à Villa Orotava quatre guides, un cheval et trois des belles mules du pays, ces dernières chargées des provisions de

(1) Voy. Pl. I.

bouche que nous n'aurions pu renouveler dans ces hauteurs. J'eus lieu de me convaincre que, depuis le voyage de M. de Humboldt, le grand nombre de visiteurs qui ont fait le pèlerinage du Pic de Ténériffe a formé à Villa-Orotava quelques guides exercés et courageux. Loin d'avoir à me plaindre, comme le célèbre voyageur, de la mollesse et de la mauvaise volonté des gens qui m'accompagnaient, j'ai trouvé en eux un courage, une soumission et une intelligence qui eussent fait honneur à des habitants de Chamouny. Je fus enfin favorisé par un temps si constamment serein, que, durant le long séjour que j'ai fait dans ces hautes régions, je ne me rappelle pas avoir vu, de jour ni de nuit, le moindre nuage s'arrêter sur la cime du volcan.

Le 18, à sept heures du matin, notre petite caravane quittait la Villa Orotava et se dirigeait vers le chemin ordinaire du Pic. Les barrancos que l'on suit ou que l'on traverse sont uniformément creusés dans des nappes de basalte compacte, alternant avec des conglomérats plus ou moins grossiers et à peine scoriacés. A neuf heures, nous atteignîmes la source del Dornajito, au fond du barranco de San-Antonio. Le pin gigantesque qui l'abritait encore au temps de M. de Buch a depuis été déraciné par les eaux torrentielles du ravin. Le lit en était en ce moment complètement desséché. La source sort d'une assise de conglomérats scorifiés, au-dessous d'une masse basaltique d'environ 1 mètre et demi d'épaisseur. Elle est peu abondante et forme un petit bassin ou abreuvoir dont elle a tiré son nom. J'en trouvai la température de 14°, 2 (1) : celle de l'air était 21°, 8 et la pression barométrique de 684^{mm}, 35.

A mesure que nous nous avançons obliquement vers le Pic, en gravissant des pentes recouvertes de fragments scoriacés, englobés dans un ciment jaunâtre, j'observai un courant qui se distinguait, par sa nature et son gisement, des masses basaltiques que nous avons traversées jusque-là. La pâte, d'un gris foncé, renferme, comme celle du basalte, des cristaux d'augite, quelques péridots vert-pomme ou rouges; mais on y distingue en même temps de petits cristaux blancs, bien formés, et qui ne pouvaient être rapportés qu'à une variété de feldspath. Je me rappelai la remarque déjà ancienne de M. de Humboldt sur la prédominance de ce

(1) M. de Humboldt l'avait trouvée de 15°,4 (*Relat. hist.*, t. 1, p. 254).

minéral dans les roches de Ténériffe, à mesure qu'on s'approche du Pic. La lave, criblée de grosses bulles allongées dans le sens du mouvement, contraste, par son aspect tourmenté et sa surface scoriacée, avec le basalte compacte et prismatoïde, qui forme des deux côtés les murs des barrancos au fond desquels elle a coulé. Bientôt je me convainquis, à n'en pouvoir douter, que cette lave moderne appartient à un cône volcanique parfaitement conservé, placé à l'extrémité de la Cumbre, du côté du Pic, et que les guides me désignèrent sous le nom de *Montaña de Taco* : c'est celle qui, dans la *Pl. I*, termine le dessin à gauche. En approchant de cette montagne, on aperçoit distinctement que le flanc en est sillonné par une multitude de crevasses qui se sont remplies de lave. Celle-ci, sur la pente rapide du cône, ne forme que des filets étroits (*charquitos*), qui se dessinent de fort loin ; mais, au pied, elle constitue une masse celluleuse et atteint une épaisseur de 11 à 12 mètres. Le centre même contient des parties extrêmement scoriacées, et qui se sont affaissées sous le poids des masses supérieures.

Au reste, j'ai eu, quelques jours après, l'occasion de visiter la montagne de Taco : je l'ai gravie par le versant opposé. Elle se rattache à un groupe très-nombreux de cônes volcaniques du même âge, auxquels il ne me semble pas qu'on ait accordé l'importance qu'ils méritent. Je reviendrai sur ce sujet lorsque mon itinéraire m'y ramènera.

A peine a-t-on atteint le pied de la montagne de Taco et le petit cône rouge de scories de l'Uredillo, qui en forme comme un prolongement, que l'on rencontre une coulée plus considérable encore que les précédentes, et dont les caractères en diffèrent aussi. La pâte grenue, d'un gris violacé, est encore un peu basaltoïde, et par places elle se délite en feuillets prismatiques ; on y voit quelques pyroxènes allongés, mais nulle trace de périclase. Les feldspaths, au contraire, quoique très-petits et indéterminables, y sont très-abondants. Le passage est évident aux roches qui dominent aux environs du Pic. On retrouve au reste ici toutes les variétés possibles de ces matières scoriacées, tordues, étirées, qui accompagnent sous les formes les plus bizarres les coulées modernes.

On suit aisément cette lave jusqu'au Portillo, défilé étroit qui conduit au *Llano de las Retamas*, ou plaine des genêts. Cette plaine, trop souvent décrite pour l'être de nouveau, est uniformément recouverte d'un manteau

de pierres ponces rejetées par le Pic, seul volcan de Ténériffe qui ait en effet produit des ponces (1).

Trois cônes de scories y frappent d'abord la vue. Le premier, bien complet, a conservé ses bords arrondis et n'offre nulle échancrure; aussi aucune coulée ne s'en est échappée. Un second cône, plus au sud, a donné une lave peu abondante, qui a contourné le cône précédent et s'est étendue dans le cirque vers Tigayga. Le troisième, enfin, plus rapproché des rochers du cirque, est fortement échancré, et paraît avoir produit la lave considérable que nous venons de décrire, laquelle, après avoir contourné le volcan de Taco et l'Uredillo, se précipite vers la montagne de Tigayga et suit longtemps le pied de ses escarpements.

A l'entrée du Portillo et non loin de ces laves, on voit plusieurs masses considérables, s'élevant comme des murs verticaux, composées d'une roche compacte d'un gris noir, à pâte grenue et un peu vitreuse, sans stratification ni liaison apparente avec ce qui les entoure. On ne peut guère les regarder que comme des têtes de filons qui auraient résisté à quelque cause de destruction.

De ce point on est admirablement placé pour saisir d'un coup d'œil les relations qui lient le dôme majestueux du Pic à la ceinture de rochers qui l'entoure. La structure de ce vaste groupe, analysée avec un rare talent d'observation, a inspiré à M. de Buch un des plus beaux monuments de la science géologique. La théorie des cratères de soulèvement, qui a jeté un si grand jour sur les phénomènes volcaniques, et a établi le véritable lien entre ces formations et les autres chaînes de montagnes, s'applique si parfaitement au système dont le Pic est le centre, qu'il semble qu'elle n'ait pu être conçue ailleurs. Il est au moins difficile à un observateur impartial de ne pas être frappé, avec le géologue de Berlin, de la régularité avec laquelle les escarpements de los Azulejos, d'un côté, ceux de Tigayga, de l'autre, se relèvent circulairement vers le point central occupé par le Pic. Cette première impression, à laquelle je ne pus résister, a été pleinement con-

(1) Je saisis l'occasion de rappeler ici l'importante remarque qui a été faite pour la première fois par M. L. de Buch, que les volcans à pierres ponces sont essentiellement trachytiques. Il suffit souvent d'observer, même de loin, la couleur d'un cône d'éruption, pour pouvoir affirmer qu'on aura affaire à un volcan trachytique ou à un volcan basaltique.

firmée par les diverses observations de détail que j'ai faites en visitant plus attentivement le groupe de ces montagnes, et dont je rapporterai quelques-unes. Il ne restait qu'à glaner dans un champ aussi bien exploré que celui que je parcourais.

La montagne de Tigayga offre une particularité : elle présente réellement deux inclinaisons distinctes. Lorsqu'on l'observe de l'intérieur du cirque, elle semble se relever simplement vers le Pic ; mais du Portillo, on aperçoit parfaitement un autre mouvement des couches qui tend à les faire converger vers un point situé au nord ; de telle sorte que la ligne de plus grande inclinaison ne serait pas exactement dirigée vers le centre du cratère de soulèvement. Cette circonstance peut ne pas être tout à fait dénuée d'intérêt, si on la rattache à d'autres faits que j'aurai l'occasion de citer, qui me semblent conduire à des dislocations autres que celle dont l'apparition du Pic a été le résultat. La forme même du sommet du *cabezón* de Tigayga confirme cette idée. Il y manque la tête des couches supérieures de basalte, dont la destruction peut être due à ce double mouvement.

On traverse, pour atteindre la base du Pic, la grande plaine des Retamas qui, malgré l'uniformité que lui donne, vue de loin, cette couverture de pierres poncees, laisse néanmoins sentir un assez grand nombre de mouvements du sol. On arrive bientôt à l'extrémité inférieure de ces puissantes coulées d'obsidienne qui ont été décrites par tous les voyageurs. C'est un véritable verre de couleur bitumineuse, présentant souvent des irisations à la surface et des angles extrêmement aigus. On y distingue de petits feldspaths d'un blanc éclatant, à formes oblitérées. Les poncees, que ces obsidiennes ont recouvertes, deviennent de plus en plus volumineuses et boursoufflées. On côtoie l'un de ces murs composé d'énormes blocs entassés pêle-mêle, puis on traverse, en se dirigeant vers l'ouest, une portion des flancs du Pic couverte de poncees, et qui se trouve comprise entre deux bras de lave : on arrive enfin à une sorte d'enclos formé par plusieurs de ces blocs d'un volume considérable ; c'est là l'*Estancia*, le lieu de repos des voyageurs.

Au reste, ces estancias sont assez nombreuses, et les guides ne s'arrêtent pas toujours aux mêmes points. Il est, par exemple, évident que la station nommée par M. de Buch *Estancia Abaxo*, située à 2509 mètres, ne peut

être la même que celle où je m'arrêtai, et dont je trouvai la hauteur de 2955 mètres. Il en est de même de celle qu'on appelle *Estancia Arriba* ou *de los Ingleses* : M. de Buch l'a placée à 2817 mètres, Borda et M. Cordier à 3025 mètres, et je trouvai 3235 mètres pour l'altitude du point que l'on me désigna sous ce nom. Il ne faut donc attacher aucune importance à ces dénominations. Je remarquerai seulement que ce dernier point mesuré était supérieur à tous les buissons de Retamas.

Je quittai l'Estancia le lendemain matin, vers deux heures et demie, et après avoir traversé les coulées d'obsidienne, ce qui était extrêmement pénible dans l'obscurité, nous atteignîmes le sommet du Pic avant le lever du soleil. Je relevai sa position avec une grande boussole à lunette plongeante, qui me permettait d'évaluer l'angle à cinq minutes près. M. le capitaine Duperrey, auquel j'avais communiqué mon résultat, a bien voulu calculer l'azimuth du soleil pour l'instant de l'observation, et en a conclu, pour la cime du Pic, une déclinaison de 25° 40' nord-ouest, qui ne diffère que de 32' de celle observée en 1837, à Santa-Cruz, par M. Dumoulin (1).

Je dois, au reste, ajouter que le disque du soleil, au moment où il se détachait de l'horizon, était complètement déformé, et présentait l'apparence de deux ellipses aplaties posées l'une sur l'autre. La température était de 4°; la pression barométrique de 494^{mm}, 3.

« Le Pic, dit M. de Buch (2), est une montagne qui s'élève sur une autre montagne. » On pourrait ajouter que cette montagne se compose elle-même de deux éléments qui se distinguent très-bien par l'inégalité de leurs pentes. Celle du cône inférieur dépasse rarement 25°; celle du piton ou pain de sucre, sur l'un de ses flancs, atteint 36°. Il y a donc quelque ressemblance de forme générale entre cette montagne et l'Etna. Mais dans ce dernier volcan, le plan qui termine la gibbosité centrale, et au-dessus duquel s'élève le petit cratère, est bien plus étendu et plus prononcé que n'est ici la *Rambleta*, point de jonction des deux cônes superposés. D'ailleurs, il existe une dissemblance capitale : tandis que le petit cratère de l'Etna, produit éphémère des éruptions successives, est uniquement composé d'assises fragmentaires et cinériformes, le cône terminal de Ténériffe, à

(1) Voy. cette discussion dans le Rapport de la Commission, page 11.

(2) *Description physique des îles Canaries*, p. 186.

travers son manteau de pierres poncees, laisse percer sur quelques points des arêtes rocheuses qui décèlent sa structure intérieure. M. de Buch remarqua le premier qu'un petit mur, sur lequel on s'appuie pour gravir la pente si raide du dernier cône, se compose d'une roche solide à feldspaths bien caractérisés. La chose est plus évidente encore au sommet de la montagne; car on pourrait, à la rigueur, regarder cette arête comme une sorte de filon dont la tête se serait conservée. Mais en examinant le pourtour de la bouche volcanique, on reconnaît parfaitement que le cratère est creusé dans une roche primitivement solide, et qui doit surtout sa dégradation aux vapeurs acides qui se font jour au travers en plusieurs places. Au bord sud-ouest, qui offre la plus grande dépression, la roche est même encore très-solide, et les feldspaths, d'un assez gros volume, y ont conservé tout leur éclat.

Le petit cône de Ténériffe résulte donc du soulèvement d'une masse trachytique. On peut maintenant supposer que la roche s'est fait jour sous forme de cloche ou de dôme, et que le vide central s'est produit par affaissement; ou bien que la force élastique des gaz a simplement brisé et relevé une assise préexistante. Quelle que soit l'hypothèse particulière à laquelle on s'arrête, il n'y aura jamais aucune analogie à établir entre ces débris de murs qui entourent circulairement le cratère et les coulées plus modernes qui se sont échappées des flancs du Pic, à quelques mètres au-dessous, laissant sur leur passage des portions suspendues, comme des gouttelettes de cire (qu'on me permette une comparaison dont la justesse fera excuser la trivialité) qui se seraient figées en coulant le long d'une bougie.

Au reste, l'exemple d'un cône de ce genre est loin d'être isolé. Le Chimborazo et plusieurs autres volcans des Andes ne paraissent pas être constitués différemment, et, parmi les cônes volcaniques des Antilles, tous ceux que j'ai visités, sans exception, offrent la même structure. Mais deux causes s'opposent, au Pic de Ténériffe, à ce que cette structure se découvre au premier coup d'œil: d'abord l'enveloppe extérieure de pierres poncees, qui dissimule les anfractuosités de la montagne, puis la profonde altération qu'a subie la roche du sommet au contact des vapeurs sulfureuses, et qui en détruit presque tous les caractères. Ajoutons enfin, comme une véritable difficulté à vaincre, cette idée préconçue, que l'on apporte presque toujours, qu'un cône volcanique est nécessairement et uniquement le

résultat de l'accumulation de produits fragmentaires; ce qui n'est, en réalité, qu'une rare exception.

Ces jets de vapeur, dont je viens de parler, jouent un rôle important dans presque toutes les contrées volcaniques. La vapeur d'eau, à des températures diverses, y prédomine toujours, et bien que, dans la plupart des cas, il se dégage en même temps de l'hydrogène sulfuré, et quelquefois de l'acide hydrochlorique, elle en forme l'élément essentiel. Quel est son rôle dans les phénomènes volcaniques? Doit-elle y figurer comme une des causes principales? et comment son action s'exerce-t-elle? Toutes questions bien obscures encore, et dont la solution jetterait certes un grand jour sur l'histoire de ces vastes soupiraux, où se perpétue dans l'époque actuelle le jeu des forces souterraines de notre globe.

Les fumerolles qui s'échappent au sommet du Pic exhalent une odeur extrêmement piquante, due, sans doute, à l'acide sulfureux; je n'ai point distingué, comme il arrive près de certains cratères, le mélange de l'odeur si caractéristique de l'hydrogène sulfuré. La roche est aux environs complètement décolorée et pénétrée de cristaux de soufre: il s'y forme aussi des efflorescences alunifères acides (1).

Enfin M. Cordier y a fait la découverte remarquable de petits dépôts de quartz concrétionné. La même circonstance, que j'ai eu l'occasion d'observer à la soufrière de la Guadeloupe et aux fontaines bouillantes de cette île, rapproche ces deux phénomènes des Geysirs d'Islande, et semble établir la dissolution et l'entraînement de la silice comme un fait assez général pour toutes les sources dont la température avoisine ou atteint celle de l'ébullition de l'eau (2).

On distingue ordinairement, par le nom de soufrières ou solfatares, des volcans éteints ou dont l'action est réduite à des jets de vapeur, entraînant avec elle, en plus ou moins grande quantité, du gaz hydrogène sulfuré,

(1) L'essai chimique de ces efflorescences y indique une grande proportion d'acide sulfurique, de l'alumine et des alcalis. Il n'y a qu'une trace de chaux, et pas sensiblement d'acide hydrochlorique: c'est probablement un alun imprégné d'un léger excès d'acide.

(2) Depuis que ceci est écrit, M. Descloizeaux a présenté les résultats de ses observations thermométriques aux principaux jets de vapeur de l'Islande, et M. Damour a fait connaître des expériences intéressantes sur l'action dissolvante de l'eau à une haute température sur les silicates alcalins. Voy. *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XIX.

dont la décomposition spontanée à l'air donne lieu à un dépôt de soufre et à un dégagement d'acide sulfureux. Cette distinction ne peut cependant avoir rien d'absolu. Un grand nombre des volcans les plus actifs donnent naissance à des fumerolles plus ou moins abondantes : quelques-unes de ces soufrières, comme celle de la Guadeloupe, sans avoir jamais produit de lave, projettent de temps à autre des masses de cendres et de matières boueuses. Il n'y a donc réellement pas de limite bien tranchée à établir entre ces divers centres d'action volcanique.

Sur une même montagne, il se fait souvent des changements dans l'intensité, ou plutôt dans la distribution des fumerolles. Il ne serait pas impossible que la quantité de vapeur d'eau émise restât à peu près constante pour chaque volcan ; mais tandis que certains jets locaux acquièrent une plus grande puissance, d'autres diminuent à la longue ou brusquement, et quelquefois disparaissent entièrement. C'est ce qui semble être arrivé à Ténériffe, au pied du dernier piton. M. de Humboldt (1) y décrit deux jets de vapeur d'eau à 45°, qui portaient le nom de *Narines du Pic*. M. Cordier (2) en parle aussi. Huit ans auparavant, Labillardière leur avait trouvé une température de 54°. Je n'ai rien vu qui se rapportât à cette description. Cette circonstance m'eût-elle échappé, comment M. de Buch, qui a visité le volcan en 1815, douze ans après M. Cordier, et qui en a donné une description détaillée, n'en eût-il pas fait mention ? Il y a donc quelques raisons de croire à leur disparition.

M. de Humboldt n'a pas déterminé exactement la température des fumerolles du sommet ; il a vu seulement qu'elle dépassait 75 ou 78°. Suivant M. Cordier, elle dépassait 80° ; mais son thermomètre ne lui permettait pas d'estimer les températures supérieures. J'ai porté le thermomètre dans toutes ces fumerolles, et je leur ai trouvé une température constante d'environ 84°. La détermination de ces températures ne se fait pas sans quelque difficulté ; il y a toujours une légère incertitude (3).

(1) *Relat. hist.*, t. 1, p. 276.

(2) *Journ. de phys.*, t. 57, p. 61.

(3) Voici comment j'opérais pour commettre la plus petite erreur possible : L'instrument dont je me servais était un grand thermomètre de Colardeau, gradué sur verre, dont les degrés étaient colorés au

La fontaine de Bouillante, à la Guadeloupe, donne, au niveau de la mer, des jets de vapeur d'eau dont j'ai trouvé la température exactement égale à celle de l'ébullition. Au sommet de la soufrière de la même île, à une hauteur de 1500 mètres, des fumerolles sulfureuses atteignent 95 ou 96°. Enfin celles du Pic, à 5700 mètres, donnent une température de 84°. En comparant ces nombres, il semble qu'il y a une relation entre la chaleur des fumerolles et les hauteurs absolues auxquelles elles se manifestent. Si cette loi se confirmait, et qu'on en pût déduire des nombres, il serait certainement très-remarquable qu'un jet de vapeur au sommet d'une montagne volcanique suffit pour en faire apprécier l'élévation.

Le cône terminal du Pic de Teyde est remarquablement peu élevé, et contraste, par son exiguité, avec la masse imposante sur laquelle il repose. Dans une seconde ascension, faite le surlendemain, je m'arrêtai à la base du piton, et lui trouvai une élévation absolue de 5559 mètres, nombre qui coïncide presque exactement avec celui donné par Saviñon et Mesa (1). La moyenne de ma double observation au sommet du Pic lui donne 5706 mètres au-dessus du niveau de la mer : d'où résulte pour le petit cône une hauteur de 147 mètres. En comparant les deux hauteurs fournies pour les deux mêmes points par les mesures trigonométrique et barométrique de Borda, on obtient pour l'élévation du petit cône 158 mètres. Elle se trouve ainsi déterminée sans grande incertitude, et est de moitié moindre que celle du cône terminal de l'Etna, qui, suivant M. Élie de Beaumont, atteint 525 mètres.

Aucune mesure précise n'a établi exactement la grandeur du cratère sensiblement elliptique qui termine ce cône. Aussi les appréciations des voyageurs présentent-elles toute la divergence qu'on observe habituellement dans ces sortes d'évaluations (2). Celle qui m'a paru le plus près de la

minium, et qui portait à son extrémité supérieure un petit anneau aussi en verre. Me plaçant du côté du vent, afin d'être moins incommodé par la vapeur, je tenais l'instrument suspendu à l'orifice de leur sortie, et je notais d'abord à peu près et au moyen d'un fil de soie, formant anneau mobile le long de la tige, la température qu'il eût été impossible de lire exactement. Après plusieurs tâtonnements, je parvenais à amener précisément le fil de soie au niveau indiqué par le mercure, et répétant plusieurs fois l'opération, je ne pouvais commettre une erreur supérieure à quelques dixièmes.

(1) Voy. la carte de M. Berthelot.

(2) Ces évaluations diverses sont rapportées par MM. Berthelot et Webb. *Histoire naturelle des îles Canaries. Géologie*, p. 317.

vérité, bien qu'elle lui soit certainement inférieure, est due à M. de Humboldt (1), qui évalue le grand diamètre à 100 mètres, et le petit à 70 mètres environ. M. de Buch me semble s'être exagéré grandement cette ouverture en lui donnant une demi-lieue de circonférence, ce qui lui supposerait un diamètre quatre fois aussi considérable que la hauteur du cône. La profondeur du cratère, qui est la plus grande vers le sud, ne doit pas dépasser 50 mètres.

Si, en quittant le bord sud-ouest du cratère, qui, comme je l'ai déjà dit, offre des escarpements de la roche primitive encore peu altérée, on se dirige à l'ouest vers le volcan de Chahorra, on a à traverser un *Malpays* ou champ de lave qui recouvre tout le flanc de la montagne. Cette lave est à tort nommée obsidienne, ou du moins ce n'est qu'accidentellement qu'elle passe à un véritable verre volcanique. Dans le plus grand nombre de cas, la pâte verdâtre, quoique vitreuse, est toute criblée de petits cristaux d'un feldspath très-éclatant, et dont je ne pus sur les lieux déterminer exactement la nature. Mais un examen très-attentif m'a convaincu que ces cristaux offrent des stries, à la vérité extraordinairement fines, mais qui suffisent pour les rattacher au prisme oblique non symétrique, et par conséquent ils ne peuvent être rapportés au rhyacolithe. Enfin l'analyse chimique m'a conduit à la formule de l'oligoclase (2). Cette roche est d'ailleurs exempte de pyroxène et d'amphibole, et, bien que la pâte en soit notablement ferrugineuse, le feldspath n'offre pas une trace d'oxyde de fer. On la voit, par places prendre, plus ou moins, l'aspect de l'obsidienne, et il ne peut être douteux que la coulée d'obsidienne, que j'ai décrite précédemment, et qui recouvre le Pic du côté des estancias, ne soit une roche complètement analogue, qui a dû sa structure vitreuse à des circonstances extérieures. En l'examinant avec soin, on y reconnaît facilement des taches nombreuses d'un blanc hyalin, appartenant à des cristaux qui ne sont pas entièrement fondus dans la masse, ou qui s'y sont peut-être développés pendant son mouvement et avant sa solidification (3).

(1) *Relat. hist.*, t. 1, p. 285.

(2) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. 19, p. 46.

(3) Il ne peut guère être douteux que les obsidiennes ne soient des roches volcaniques amenées par certaines circonstances de refroidissement à un état moléculaire particulier. Le passage qu'on observe,

L'analyse chimique m'a conduit aussi à rapporter à l'oligoclase des feldspaths d'un volume notable, qui se trouvent empâtés dans les fragments projetés par le Pic, et qui sont tout à fait semblables à ceux qu'on observe dans les trachytes solides dont le cratère est formé. On est donc ainsi amené à considérer les produits de ce volcan comme des roches dans lesquelles l'oligoclase jouerait le même rôle que l'orthose dans les trachytes du Mont-Dore et du Drachenfels, que le rhyacolithé dans les laves du Vésuve.

Du milieu de ce courant de lave et des flancs mêmes du Pic, les regards plongent dans l'intérieur du grand cratère de Chahorra et en distinguent admirablement tous les détails. C'est de ce point qu'a été pris le croquis (*Planche II*). Cette vue explique parfaitement la surprise qu'éprouva M. Cordier (1) quand il se trouva pour la première fois devant cet immense cratère, dont il découvrit le premier la véritable importance, et que la masse énorme du Pic dissimule complètement du côté de l'Orotava.

Lorsque, après avoir traversé le col en forme de selle et recouvert de ponces qui sépare le Teyde de Chahorra, et gravi le côté nord-est de cette dernière montagne, on observe la partie du Pic qui lui est opposée, on voit distinctement les coulées nombreuses qui, des flancs, du pied, et même du sommet du cône, sont sorties, se sont rejointes, et, après avoir tracé mille sillons étroits sur le flanc de la montagne, sont allées s'étendre sur

dans le cas que je viens de citer, de la lave vitreuse du Pic à l'obsidienne, l'établirait d'une manière certaine. Cette même lave, fondue dans un fourneau d'essai, a reproduit une obsidienne tout à fait semblable à celle de la nature; et, chose remarquable, cette lave, en se vitrifiant, avait perdu une fraction notable de sa densité, pour acquérir, à très-peu de chose près, celle de l'obsidienne du Pic. Cette expérience, répétée sur d'autres roches et sur des minéraux simples, établit clairement que l'état cristallin réalise la plus grande concentration possible des molécules. Une orthose, un labradorite ainsi fondus, ont donné des verres extrêmement bulleux. D'où peuvent provenir ces cellules? quel gaz pourrait se dégager de ces minéraux? Dans tous les cas, et si, comme tout porte à le penser, ces verres bulleux sont en relation avec la production des ponces, il sera évident que la présence de l'élément feldspathique est la première cause des cavités de ces roches singulières. Voyez une note que j'ai insérée, sur ces expériences, dans les *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, tome 20, p. 1455. La présence douteuse d'une petite quantité de substance bitumineuse dans ces roches ne me paraît nullement en rapport avec le phénomène du passage à la ponce. L'obsidienne fondue ne se décolore point, et sa densité, au lieu de croître, comme il arriverait s'il se dégageait une matière d'une faible pesanteur spécifique, diminue au contraire.

(1) *Journ. de phys.*, t. 57, p. 65.

les pentes plus douces qui dominant Icod. La lave que nous avons décrite la première se bifurque aussi, en laissant à découvert le manteau de pierres poncees qui lui est évidemment antérieur. L'un des deux bras vient s'étendre dans le cirque, en se dirigeant vers los Azulejos, et atteint presque l'extrémité de la Cañada : l'autre, plus considérable encore, après avoir contourné une coulée plus ancienne, sortie de la montagne de Chahorra, se joint aux laves dont nous avons parlé, et va former sur les pentes d'Icod de vastes champs d'obsidienne, un horrible *Malpays*, région inculte et désolée.

Le cratère de Chahorra est beaucoup plus considérable que celui du Pic. Les bords se découpent avec une si grande raideur, qu'il semble que la cavité en ait été formée par un emporte-pièce. Le côté qui regarde le Pic est légèrement recouvert de pierres poncees, et celles-ci contrastent singulièrement, par leur petit volume, avec celles qui surchargent la plaine entre les deux montagnes. Lorsqu'on a atteint le bord de l'excavation (5137 mètres), on peut observer que les escarpements intérieurs sont formés de couches très-régulièrement stratifiées, dont quelques-unes sont des conglomérats, d'autres appartiennent à des masses compactes. En les examinant avec soin, on y reconnaît une roche trachytique, à pâte rosée, dans laquelle les feldspaths, quoique très-nombreux, sont extrêmement petits. Il me paraît donc tout à fait indubitable que le cratère de Chahorra s'est ouvert au milieu du prolongement des mêmes couches qui constituent, plus au sud et à l'est, les escarpements de los Azulejos et le cirque de soulèvement. C'est aussi, comme le Pic, une montagne dont le noyau a été formé, tout d'une pièce, par le relèvement circulaire d'assises trachytiques et de conglomérats.

Le cratère, presque cylindrique, n'a pas plus de quarante mètres de profondeur. Ses formes abruptes en interdisent de tous côtés l'accès intérieur. Le fond, assez plat, contient vers le sud-ouest une seconde excavation en forme d'entonnoir, qui a un aspect assez récent. Il ne serait pas impossible que ce petit cratère datât de l'éruption de 1798, dont la lave, comme on sait, est partie de Chahorra. Enfin, dans l'intérieur du grand cratère, on distingue un très-petit cône de lapilli, qui a donné naissance à une toute petite coulée; cet ensemble constitue une véritable éruption en miniature.

Au bord nord-est qui regarde le Pic, et qui offre une légère dépression, on voit une lave qui est sortie du fond du cratère en forme de filon, et qui s'est étendue sur les deux pentes de la montagne, mais principalement sur celle qui regarde l'intérieur du cirque. Cette lave est très-compacte, un peu grenue, d'un vert sali par une infinité de petits points jaunâtres, et se divise en fragments prismatoïdes. Aucune pierre ponce n'est en relation avec elle : mais, au contraire, on observe à l'entour quelques scories poreuses, noirâtres. Cet ensemble de caractères donne à la roche quelque ressemblance avec le basalte ; mais on n'y voit ni pyroxènes ni périclites ; elle n'agit nullement sur l'aiguille aimantée. Sa densité, qui n'est que de 2,48, et sa composition s'éloignent d'ailleurs tout à fait de celles du basalte. En s'étendant dans l'intérieur du cirque, ces caractères changent un peu, mais il est impossible de les confondre avec les laves vitreuses du Pic.

La montagne de Chahorra a laissé couler vers la Cañada une masse considérable de laves. Nous suivîmes une de ces coulées presque dès son origine, et ce ne fut qu'après cinq heures d'une marche extrêmement pénible que nous sortîmes de ce chaos de matières scoriacées, de blocs anguleux, entassés pêle-mêle, et que nous atteignîmes la Cañada, un peu au-dessous de la Boca de Tauze. Nous passâmes à peu de distance d'un des courants qui se sont échappés du pied sud-ouest de Chahorra, en 1798. La couleur foncée de cette lave la fait distinguer facilement de celles plus anciennes qui l'entourent. En général, on peut assez sûrement reconnaître à la couleur des masses leur plus ou moins grande ancienneté, et presque leur origine. Les plus anciennes sont d'un rouge ocreux ; les laves plus modernes de Chahorra ont une couleur d'un rouge brun : les obsidiennes du Pic et les coulées récentes se distinguent par leur teinte presque noire. Ces circonstances de coloration peuvent dépendre d'un travail de peroxydation, plus ou moins avancé, qui s'opère à l'air sur la surface extérieure des laves.

J'avais retrouvé dans la Cañada notre petite caravane. Je suivis avec elle le chemin qui côtoie le pied de ce grand mur de rochers, que M. de Buch compare, avec beaucoup de justesse, à une enceinte fortifiée autour du Pic central. Ces beaux escarpements, qui offrent des falaises presque verticales de 600 mètres, se composent de trachytes et surtout de conglomérats

trachytiques, dont quelques-uns ont un facies extrêmement singulier. On y rencontre aussi des bancs d'une roche grise très-compacte, présentant quelques rares feldspaths. Tout cet ensemble de rochers est compris sous le nom de conglomérats trachytiques; mais la nature en est très-variée, aussi bien que l'aspect. Il est à regretter que la nomenclature géologique soit trop pauvre pour pouvoir caractériser quelques-unes de ces variétés. On ne peut se dissimuler que ce nom de conglomérats trachytiques ne réunisse des roches très-diverses, et dont la seule analogie existe souvent dans leur gisement. Il serait assurément d'un grand intérêt que l'analyse chimique, appliquée à ce genre de roches, vint fixer leur nature et aider le géologue à découvrir les causes et les circonstances de leur dépôt.

Il me sembla que, pour bien me rendre compte de l'étendue et de la composition de ce massif, il fallait contourner par leur côté extérieur ces couches relevées circulairement, puis pénétrer dans quelques-unes des déchirures que ne pouvait manquer de présenter la pente extérieure. Je me dirigeai donc vers la Boca de Tauze, dans l'intention de gagner avant la nuit le village de Chasna.

La hauteur de la crête diminue graduellement en se dirigeant vers l'ouest. Lorsqu'on traverse la Boca de Tauze, col peu élevé au-dessus du niveau de la Cañada, on observe parfaitement ces nombreuses couches plongeant avec régularité vers le sud-est. Au sommet de la montagne qui domine le passage à gauche, on peut distinguer un lambeau épais reposant sans discontinuité apparente sur les conglomérats.

Le jour n'était pas complètement tombé lorsque nous traversâmes le magnifique *Pinar* (forêt de pins des Canaries), dont MM. Berthelot et Webb ont donné, dans leur ouvrage, un excellent dessin. Les restes des belles forêts primitives de l'île sont devenus bien rares, et cette rencontre est ici encore égayée par une belle source très-abondante, ressource si précieuse dans ces hauteurs, presque dénuées de végétation et exposées à de grandes sécheresses. Enfin, après avoir franchi une multitude de ravins ou barrancos d'un aspect désolé et repoussant, nous atteignîmes, vers huit heures et demie, le village de Chasna, le plus élevé de Ténériffe (1587 mètres).

A Chasna, où je pris quelque repos après la longue et fatigante journée de la veille, je visitai le château de Vilaflor, autrefois fortifié, et propriété du marquis de Las Palmas. J'y reçus l'hospitalité la plus distinguée de

deux nobles familles de la Villa-Orotava, qui l'habitaient alors. Je parcourus avec intérêt les magnifiques plantations de ce beau domaine, qui possède, dit-on, 7000 arbres fruitiers, et où je retrouvai, non sans quelque plaisir, un très-grand nombre de productions européennes. Une source d'un volume considérable, la Agua Traste, y est amenée des hauteurs du cirque, et, après y avoir répandu la fertilité, se joint au ruisseau de Chasna.

Nous quittâmes le village le 20, vers deux heures de l'après-midi, en nous dirigeant vers le Paso de Guaxara, par lequel je voulais rentrer dans le cirque de soulèvement. A peu de distance de Chasna, on trouve une belle forêt de pins canariens, dont quelques individus atteignent des dimensions remarquables. Le sol, malgré la sécheresse qui a dû résulter de la destruction presque complète des forêts, est d'une grande fertilité, et de riches récoltes sortent du milieu de ces roches amoncelées. Des deux côtés du village s'élèvent plusieurs petits cônes de scories, dont quelques-uns paraissent avoir produit des laves.

Nous quittâmes bientôt le chemin de Guaxara, et primes à gauche le sentier qui conduit à la *Fuente Agria* ou source acidule. La vallée qui contient cette source entame profondément le revers des escarpements du cirque : c'est une sorte de déchirure qui met à jour la structure intime de ces masses. On y observe un très-grand nombre d'assises fortement relevées de trachytes, dont la pâte est quelquefois gris sale, d'autres fois verdâtre et un peu vitreuse. La première variété contient quelques petites amphiboles, toutes deux du fer oxydulé en quantité notable et des feldspaths assez larges, mais extrêmement minces. Ces derniers présentent un éclat très-vif, une grande facilité de clivage et des stries d'une finesse extrême. L'analyse chimique a prouvé qu'il fallait les rapporter aussi à l'oligoclase. Ainsi ces trachytes, qui sont sans contestation les roches les plus anciennes de l'île de Ténériffe, ont pour base la même variété de feldspath que ceux qui constituent le noyau solide du dernier cône, que les laves vitreuses, produit des récentes éruptions du volcan. L'oligoclase, qui n'avait été jusqu'ici signalée, au moins d'une manière certaine, que dans des roches éruptives anciennes, se trouve donc jouer dans les divers trachytes du pic de Ténériffe un rôle analogue à celui du labrador dans le massif doléritique de l'Etna; et il ne serait pas impossible que cette

simplicité de composition fût un fait assez général dans l'histoire des grands systèmes volcaniques.

Les trachytes cristallins et presque granitoïdes que nous venons de décrire alternent avec un nombre très-considérable d'assises de tufs et de conglomérats. Les tufs sont le plus souvent blanchâtres, quelquefois rougeâtres, et paraissent composés de matériaux trachytiques dans un état de grande ténuité. L'aspect de ces roches est tellement varié, et peut-être aussi leur composition, que le nom de conglomérats trachytiques est loin, comme je l'ai observé ailleurs, de pouvoir suffire à les caractériser toutes (1). Quelques-unes des couches sont comme marbrées, et présentent des places à cassure mate et terreuse, séparées par des places demi-cristallines et accidentées par de très-petits cristaux de feldspath; comme si une matière en fusion était venue pénétrer une masse encore peu consistante, et qui s'en serait laissé comme imprégner. Ce terrain paraît s'être déposé sous un liquide.

Des roches d'un faciès aussi varié et aussi singulier constituent tout le massif important qui enveloppe le Pic en amphithéâtre demi-circulaire. Je les ai observées plusieurs fois depuis le point où nous sommes parvenus jusqu'au paso de Guaxara. La descente rapide de ce col vers la Cañada est elle-même tout entière dans ces couches, dont quelques-unes, très-fissiles, se débitent en fragments aplatis et rendent le trajet glissant et pénible.

La source acidule ou Fuente Agria vient au jour, comme nous l'avons dit, dans une profonde échancrure de ce système trachytique ancien, laquelle correspond presque exactement au Sombrerito, point culminant du cratère de soulèvement. Le lieu a quelque chose à la fois de sauvage et de pittoresque. Un ravin très-escarpé abrite les petites cases bâties en pierre sèches et recouvertes de branches de pin, qui servent aux personnes qui, de tous les points de l'île, viennent prendre les eaux, dont la vertu médicalé est très-renommée. La source, peu abondante, sort d'une assise de tuf fin et très-blanc. A très-peu de distance, un filon trachytique, de deux pieds de puissance, traverse toutes les couches. On a creusé deux

(1) S'il fallait comparer ces roches à quelque gisement connu en Europe, on pourrait leur trouver quelque analogie avec certains tufs et conglomérats du Cantal; par exemple, au Lioran.

petits bassins, où l'on vient puiser l'eau, qui a un goût aigrelet très-marqué et laisse échapper quelques bulles d'acide carbonique, surtout pendant la grande chaleur du jour. J'en trouvai la température de $17^{\circ},1$, celle de l'air étant 22° . Le 28 mai 1815, M. de Buch l'avait trouvée de $16^{\circ},6$. Il serait possible que la légère différence en plus de mon résultat dépendit de la température, en ce moment fort élevée, de l'air ambiant et des roches qui forment les petites cavités où l'on est obligé de plonger le thermomètre. Dans tous les cas, cette température est bien supérieure à celle qu'aurait, aux mêmes lieux, une source qui ne serait pas soumise à quelque cause particulière de chaleur. Car le gisement de la Fuente Agria est, d'après mon observation barométrique, à une élévation de 2100 mètres (1).

Un fait remarquable, c'est que tout ce revers de la montagne est couvert d'un grand nombre de cônes de scories modernes. La matière fondue s'est évidemment fait jour à l'angle de redressement de ces couches puissantes, ligne de cassure qui pouvait en effet offrir à leur sortie une moindre pression. Je citerai les principaux de ces cônes, dont quelques-uns ont fourni des masses énormes de laves qui recouvrent en grande partie tout le flanc méridional de Ténériffe.

Sur la pente au-dessus de la Fuente Agria, il en existe un qui pourrait bien être en relation avec la source acidule. Un peu plus loin, on en distingue un second, à bords très-échancrés, qui rappelle en petit le cratère de Gaujac, en Vivarais; il en sort une petite coulée. Plus haut, et adossé au sommet que M. de Buch nomme los Azulejos, et M. Berthelot, avec plus de probabilité, je crois, el Sombbrero, un cône immense, le plus élevé et le plus considérable de cette chaîne, a donné plusieurs vastes courants qui atteignent celui qui est sorti du cône précédent. Le cratère domine, au nord-est, un ravin extrêmement profond, au fond duquel s'est précipitée une de ces coulées, dont les formes contrastent vivement avec celles du porphyre trachytique et des assises de conglomérats brisées. Le cône lui-même paraît avoir été comme étoilé,

(1) Le 21 décembre 1828, et par une température ambiante de $8^{\circ},3$, celle de la source n'était, suivant M. Berthelot, que de $13^{\circ},3$. Il semble donc que la chaleur de la source est loin d'être constante, et qu'elle varie notablement avec la température des saisons.

puis chacune de ses fissures remplie par la lave. Le sol est recouvert de lapilli bruns et de scories noirâtres ; enfin , la lave a quelque chose de basaltoïde ; cependant on y distingue de petits feldspaths. On peut la comparer pour l'aspect , et probablement pour l'origine , avec celles que nous avons décrites à l'entrée du Portillo , et qui sont placées , sur le versant opposé de l'île , à des hauteurs analogues et dans une position presque symétrique.

Le dernier de ces cônes que je citerai est celui que l'on observe en arrivant au paso de Guaxara , et d'où s'échappe un courant de laves qui a suivi le barranco del Rio. Celui-ci est remarquable en ce qu'il présente un entonnoir immense qui réalise cette coupe cylindrique que désirait , sur les bords du cratère de l'Etna , un illustre géologue. On y distingue , en effet , les assises blanchâtres de conglomérats trachytiques , surmontées d'une dernière couche compacte toute rompue et déchiquetée. Enfin sa position , à l'entrée même du défilé , ne semblera pas indifférente , si l'on remarque que deux autres cônes , faisant partie de la chaîne que nous venons de parcourir , sont placés d'une manière toute semblable par rapport à deux échancrures de la grande crête circulaire ; savoir : la Cruz Cambada , et un autre voisin de la Boca de Tauze. Ce fait semble indiquer une relation entre ces déchirures et l'apparition des cônes volcaniques.

Un sentier pénible , recouvert des débris éboulés des roches diverses que j'ai déjà décrites , conduit au col de Guaxara. Parvenu à ce point culminant de la route , et avant de redescendre dans la Cañada , je voulus jouir une dernière fois de l'admirable spectacle que j'avais depuis quelques instants sous les yeux. Au dernier plan , à l'horizon j'apercevais la grande Canarie , et , plus près de nous , les côtes sinueuses et accidentées de Ténériffe ; entre celles-ci et nos regards s'étendaient , à plus de mille mètres au-dessous de nos pieds , des champs floconneux de nuages qui nous cachaient les portions moyennes de l'île , et sur lesquelles les rayons du soleil , s'abaissant derrière le cône du Pic , projetaient son ombre gigantesque.

Nous passâmes la nuit dans la Cañada , abrités par quelques gros blocs de lave dont les courants ont atteint l'extrémité du cirque. Le lendemain matin , 21 septembre , nous suivîmes le pied des escarpements intérieurs jusqu'au point situé perpendiculairement au-dessous du Sombrerito , et qu'on nomme los Azulejos , à cause de la couleur (*azul* , bleu) des roches

que l'on y observe. Ce sont des conglomérats ou brèches dont la couleur bleuâtre, passant quelquefois au vert, est sans doute le résultat de quelque altération. Cette coloration n'est du reste pas fort rare dans des terrains de ce genre.

Il en sort une source extrêmement faible dont la température était de 10°, 5, celle de l'air extérieur étant d'environ 14°. Autour croissent quelques fougères. M. de Buch lui trouva, en mai, une température de 6°, 1, celle de l'air étant 13°; enfin M. Berthelot, le 21 décembre, trouva 2°, 2, avec une température extérieure de 11°. La température de la source varie donc suivant les saisons, et ces différences s'expliqueront facilement, si l'on observe que cette faible source s'alimente, à une assez petite distance du point où elle se montre au jour, par l'infiltration des eaux de neige en hiver, et en été par celle d'eaux pluviales à une température beaucoup plus élevée.

Arrivé à ce point du cirque, je me retournai vers le Pic. Je résolus de le gravir de nouveau, mais en l'abordant cette fois par son flanc méridional, et d'aller reconnaître de ce côté la sommité arrondie que M. de Buch désigne sous le nom de Monte de Trigo ou *Montagne de Blé* (1), et que les guides me nommèrent *las Piedras Blancas*, à cause de la quantité de pierres ponces d'un blanc soyeux dont elle est uniformément recouverte. Nous côtoyâmes pendant fort longtemps, en nous dirigeant vers le Pic, les bords d'une coulée très-puissante, qui atteint les rochers du cirque près de la source de los Azulejos, et dont le point de départ est la *Montaña Blanca*. Je commençais à craindre de ne plus trouver une issue à travers ce chaos de blocs accumulés, lorsqu'un passage s'ouvrit à nous entre cette lave et une branche du grand courant d'obsidienne du sud-ouest, qui est venue finir au pied même du grand cône. Je fis à ce point une observation barométrique qui m'a donné pour sa hauteur absolue 2279 mètres; l'estancia de Guaxara, dans la Cañada, est à 2201 mètres. La différence de niveau des deux points est donc de 78 mètres. En admettant, d'après la carte de M. de Buch, une distance horizontale d'environ

(1) « Ainsi nommée, dit M. de Buch, parce que les morceaux de pierres ponces roulent les uns sur les autres, le long de la pente de la montagne, comme d'immenses grains de blé. » M. Berthelot donne à cette sommité le nom de *Montaña Blanca*, qui se rapproche tout à fait de celui que m'ont indiqué mes guides.

5920 mètres, on en déduit que la coulée s'est étendue entre les deux points, en suivant une pente de $1^{\circ} 8' 20''$ (1).

Vu de ce côté, le cône inférieur du Pic présente un plus grand nombre de crevasses et d'anfractuosités, parce qu'il est à peu près dépourvu de courants d'obsidienne. Sur cette face, la plus accidentée de toutes, on voit quelques arêtes saillantes, rayonnant vers le sommet; mais le tout est recouvert par de petites pierres ponceuses.

A peine a-t-on tourné vers le nord-est, en se dirigeant vers le cône de Piedras Blancas, qu'on se trouve subitement au-dessus d'un amas de ponceuses d'un très-gros volume (trois ou quatre fois la grosseur de la tête). Ce qu'il y a de remarquable, c'est que ce gisement de pierres ponceuses cesse brusquement, comme si l'interposition du Pic en avait garanti les portions placées derrière lui. On trouve bientôt d'énormes blocs qui semblent d'abord n'avoir aucune relation avec ce qui les environne; mais on ne tarde pas à découvrir qu'ils appartiennent à une puissante coulée, sortie de la Montaña Blanca, et qui n'est autre que celle que nous avons longée le matin. Plus on approche de la montagne, plus on s'assure que c'est un ancien cône volcanique, qui a eu une grande activité. On distingue facilement trois courants principaux auxquels il a donné naissance: deux anciens, entre autres le plus considérable, dont on rencontre tant de restes dans le llano de las Retamas, et celui dont nous avons suivi la lave le matin; enfin, un troisième, qui s'est étendu entre les deux premiers, et se distingue par son éclat vitreux et une couleur générale beaucoup plus foncée. Quelques petits courants se sont arrêtés sur le flanc de la montagne en forme de vagues superposées. Au reste, la nature de ces coulées est parfaitement semblable à celle des laves du Pic. Ce sont des roches très-feldspathiques, passant à l'obsidienne et en rapport avec les éruptions ponceuses.

Le cratère qui a vomi toutes ces laves est mal conservé; les formes en sont nivelées et arrondies sous cette couche de grosses pierres ponceuses. On distingue cependant, surtout d'en haut, une dépression centrale et une échancrure assez bien marquées. On voit à l'extrémité inférieure de cette

(1) D'après la projection de M. Berthelot, la même distance est évaluée à environ 10,850 mètres, et la pente ne serait que de $24' 43''$. Je crois, au reste, cette différence de niveau de 78 mètres inférieure à la réalité: les pentes devraient donc être un peu augmentées. Dans tous les cas, la pente qui résulte des données de M. Berthelot sera toujours trop faible. V. Pl. III, fig. 2.

dépression, et au-dessus du manteau de pierres ponceuses, des fragments de rochers d'un aspect assez singulier. C'est une sorte d'obsidienne jaunâtre dont la composition ne diffère pas très-sensiblement de l'obsidienne vert-bouteille du Pic, mais dont la densité est extrêmement faible. Ces roches présentent des indices d'étirement, et semblent être des fragments d'une coulée qui seraient restés suspendus au bord du cratère. Une observation barométrique, faite 20 mètres environ au-dessous du sommet et à l'abri d'un de ces gros fragments (seul point qui m'offrit de l'ombre), donne à la montagne une hauteur de 2669 mètres.

Il est remarquable qu'une partie au moins de ces coulées est recouverte par la ponce, et à mesure qu'elles s'éloignent du Pic, on les voit s'en dégager peu à peu. Les obsidiennes du Pic, au contraire, sont toujours superposées aux pierres ponceuses. D'où vient cependant que celles qui recouvrent le dernier piton sont petites, jaunâtres, moins poreuses, tandis que les plus volumineuses sont sans contredit autour de la Montaña Blanca? Faut-il admettre qu'une dernière éruption de cette bouche volcanique a produit cette masse énorme de déjections ponceuses? C'est peu probable, à la manière dont les accidents du sol et ceux du sommet surtout sont uniformément dissimulés par les fragments qui les recouvrent. Il est plus vraisemblable que cette projection appartient à la bouche qui, du pied du petit cône, a vomi l'obsidienne qu'on rencontre près des estancias, et dont un courant est venu se précipiter dans la dépression qui sépare le Pic de la Montaña Blanca et l'a en partie comblée. Cette bouche elle-même, dont on ne distingue plus aujourd'hui que des restes, n'aurait-elle pas été le bord d'un cratère qui terminait le grand cône, avant l'apparition du dernier piton, que son inclinaison plus considérable, le volume et l'aspect même de ses ponceuses en différencient complètement, et doivent faire considérer comme une véritable superfétation?

Après avoir contourné avec peine et en gravissant les pierres ponceuses la vaste circonférence de ce cône, je repris le chemin des estancias et traversai une seconde fois le malpays qui conduit à la Rambleta. Je m'arrêtai cette fois à la *Cueva del Hielo*, cavité qui, comme on sait, contient de la glace et en approvisionne l'île pendant tout l'été. On descend dans l'intérieur au moyen d'une corde. La Cueva peut avoir 7 mètres de hauteur sur 12 de longueur et 6 de largeur. Les murs sont tout autour tapissés de glace,

ainsi que le fond. La glace y est recouverte d'une couche d'eau dont la température était de $0^{\circ},3$, l'air intérieur étant à $5^{\circ},3$, l'air extérieur à $12^{\circ},8$. L'élévation du lieu est de 3412 mètres.

Remonté pour la seconde fois au sommet du Pic, j'y répétai les observations de température et de pression barométrique. Les fumerolles s'échappaient avec un bruit notablement plus élevé que l'avant-veille. Cela dépend-il de l'action solaire sur la surface du sol, ou bien de l'atmosphère? Au lieu d'une forte brise de l'ouest que j'y avais ressentie lors de ma première ascension, il faisait alors calme ou un léger souffle de l'est.

Je ne quittai le sommet du Pic que vers 4 heures du soir, et ce fut dans l'obscurité que j'atteignis, à l'extrémité orientale de la Cañada, le pied du cône de lapilli de las Arenas Negras, où je retrouvai le reste de mes gens, et où nous passâmes sans aucun abri une nuit qui nous parut assez pénible, bien que le thermomètre ne descendit pas au-dessous de 10° , et que plusieurs foyers, alimentés par les branches de retama, entretinssent autour de nous une flamme vive et brillante.

Nous gravâmes le lendemain matin, 22 septembre, en nous dirigeant vers l'est, le paso de las Arenas Negras, dont la pente escarpée est recouverte de lapilli d'un brun-noirâtre. Nous voyions à nos pieds plusieurs cônes de scories qui se sont élevés dans cette partie de la Cañada, et dont quelques-uns, entre autres celui qui se trouve à l'entrée du Portillo, et que nous avons déjà décrit, ont donné des coulées de lave parfois très-étendues. On remarque qu'il y a toujours une interruption brusque entre les petites ponces, qui recouvrent le sol du llano, et les scories ou lapilli dont l'accumulation constitue ces petits cônes. La netteté de ces séparations est elle-même une cause de doute sur leur ancienneté relative. Pour s'en assurer positivement, il faudrait gravir les petits cônes, et voir si leur pente, ou mieux encore l'intérieur de leur cratère, présenterait quelques ponces à leur surface: on ne saurait alors contester la postériorité de ces dernières. On peut affirmer au moins que la plaine de ponces ne perd rien de sa blancheur en approchant de leur base, et il serait assez difficile de concevoir que les fragments projetés en tous sens, lors de l'apparition de ces cônes, n'eussent pas empiété sur les ponces, si elles eussent préexisté, et qu'ils se fussent maintenus rigoureusement au contour circulaire des monticules.

Du sommet du col de las Arenas Negras, la vue que l'on a du Pic, à l'ouest, est remarquable et instructive. C'est d'un point du cirque peu éloigné que doit avoir été prise la vue du volcan donnée par M. Léopold de Buch. La différence d'inclinaison entre les deux portions de la montagne est très-saillante, et surtout leur séparation par le plan à peine incliné qui joue ici en petit le rôle du piano del Lago, à l'Etna.

La plaine ou llanero de Maja (M. Berthelot écrit *Manja*), que l'on atteint bientôt, est allongée de l'est à l'ouest; dans les deux autres directions elle est bordée par deux rangées de montagnes. Au nord se prolonge la cumbre; vers le sud, une série de cônes volcaniques qui dominant en amphithéâtre la vallée de l'Orotava. Du côté de l'ouest, cette plaine ainsi encaissée s'ouvre directement sur le grand cratère de soulèvement, dont elle n'est séparée que par le col incliné de las Arenas Negras. Ces deux régions, bien qu'aussi voisines, sont tout à fait distinctes et offrent même un véritable contraste. Si l'on excepte, en effet, la légère couche de très-petites ponces que l'on observe à la surface du llanero de Maja, et qui proviennent évidemment du Pic, tout ici possède les caractères d'une région basaltique.

La cumbre extrêmement élevée qui va se rattacher au monte Yzãna porte ici le nom de *Cerro Bernardino*. Elle offre, dès l'entrée du llanero, un col ou passage étroit, la *Cruz de Abielo*, qui conduit sur le versant méridional de l'île, à Granadilla, Rio, Puerto de los Cristianos. La cumbre est terminée supérieurement par une assise épaisse de basalte, que l'on peut suivre sur une longueur de plus de 1000 mètres, et qui reparait de chaque côté des diverses ruptures qu'a subies la crête. Au-dessous sont des conglomérats, des amas de lapilli ou de fragments basaltiques anguleux formant des assises solides et alternant avec d'autres masses basaltiques. Tout cet ensemble est bouleversé, et présente des escarpements presque verticaux; puis, du milieu de ces décombres, avec lesquels ils contrastent par la perfection de leurs contours et la conservation de leurs lignes, s'élèvent huit ou dix cônes recouverts de scories, de larmes volcaniques, de fragments basaltiques étirés et tordus, enfin de lapilli de volumes très-divers, et dont la couleur varie aussi du noir foncé au rouge brique.

La plupart de ces cônes se trouvent au nord du llanero et du côté de l'Orotava. Le premier qui se présente, faisant face à la Cruz de Abielo, est

celui de Taco, que nous avons déjà eu l'occasion de citer. Sa hauteur, au-dessus de la plaine, peut être évaluée à 80 ou 100 mètres; son sommet, d'après ma mesure barométrique, a une altitude de 2563 mètres. Le cratère, fortement échancré, a environ 20 mètres de profondeur. Outre la coulée principale, qui, après avoir débordé en plusieurs points le cratère, s'est étendue sur les pentes de l'Orotava, et que nous avons décrite à notre passage au pied de la montagne, on voit un autre courant contourner la base du cône et se précipiter aussi dans la vallée de Taoro.

La montagne de Taco commence une série de huit cônes volcaniques, la plupart bien conservés, quelques-uns assez considérables, et qui forment comme une ligne fortifiée qui ceindrait intérieurement la haute vallée de l'Orotava. Presque tous ces volcans ont donné des laves, entre autres le dernier vers l'est, la Montaña de la Rosa. Il est à regretter que, dans son estimable carte de Ténériffe, M. Léopold de Buch ait supprimé la plus grande partie des détails topographiques que semblait mériter, par son importance et sa position, tout cet ensemble de cônes volcaniques, qui se distingue à la fois de la cumbre centrale et du système général du Pic.

Le plus considérable de ces cônes, et le seul que le chemin laisse à droite, est la montagne de los Mayorquinas. Elle est adossée à la cumbre, avec laquelle elle rivalise de hauteur: elle est fortement échancrée vers l'intérieur de la plaine, et de son centre s'est écoulé un courant très-puissant d'une roche qui rappelle le basalte, sans en avoir tous les caractères. La pâte, d'un gris cendré, est plus terreuse que ne l'est généralement celle du basalte. Elle contient de très-petits cristaux de péridots, de très-petits pyroxènes frités, tous deux très-rares, et en outre des taches blanches qui ressemblent à des efflorescences. Examinée au microscope, cette pâte, qui semble si homogène à l'œil nu, se décompose avec netteté en deux parties très-distinctes, un fond noir tout à fait homogène, et une substance blanche hyaline, à peu près uniformément répandue, et qui occupe même plus de surface que la pâte noire. Elle réfléchit très-vivement la lumière, paraît lamelleuse; mais je n'ai pu distinguer de cristaux. D'après l'analyse chimique, cette roche paraît être composée de labrador et de pyroxène, à peu près en égales proportions. Elle est toute criblée de petites cellules allongées dans le sens de la coulée. Cette lave offre, du reste, tous les accidents d'étirement et de scorification qui accompagnent ordinaire-

ment le mouvement de ces masses fluides, et lorsque, après avoir quitté la plaine, on a atteint le *Portillo de Maja*, on se trouve au milieu d'un véritable malpays basaltique.

Non loin de la lave de los Mayorquinas, on rencontre la source de la Rosa, dans un ravin assez profond qui va passer entre les cônes de la Rosa et de Limon. La source, peu abondante, sort, comme celle del Dornajito, entre une couche de basalte et une assise de conglomérats; la température de l'eau était de 8°.

En quittant la source, le chemin se détourne brusquement vers le sud-est, et gravit la pente de la cumbre, sur des amas de matières fragmentaires et scoriacées, rejetées sans doute par le volcan que nous venons de décrire. On rencontre au sommet une couche assez régulière d'une roche particulière qui contient beaucoup d'amphiboles et quelques petits feldspaths (sans doute oligoclase), et se rapproche par conséquent du trachyte. On suit la crête arrondie de la cumbre, qui est toute recouverte de matières scoriacées, mélangées avec un très-grand nombre de cristaux de pyroxène et d'amphibole, d'un beau volume, ces derniers surtout très-éclatants. On atteint enfin le petit plateau élevé de 2505 mètres qui couronne la montagne d'Yzaña, et d'où, prêt à descendre vers la mer, j'eus peine à m'arracher à l'imposant spectacle que le Pic m'offrait pour la dernière fois.

Sur ce plateau, je remarquai en grand nombre des fragments, parfois légèrement scoriacés, d'une très-belle roche, contenant à la fois un feldspath (1) et de très-beaux cristaux d'amphibole et de pyroxène. On suit continuellement cette roche en redescendant vers le col de Guimar. Ici, avant d'atteindre le point le plus bas du passage ou Cruz de Guimar, on la retrouve en très-grande masse formant de larges pans de rochers, et appartenant à un puissant filon. Malgré l'état de dislocation de tout cet ensemble, il n'est guère douteux que la roche soit ainsi venue au jour, et se soit répandue ensuite en assises horizontales, dont on retrouve les débris sur toute l'étendue du plateau supérieur. A peu de distance se trouve un autre filon à faces prismatoïdes, composé d'une roche grise, compacte, présentant aussi des feldspaths et quelques amphiboles. Enfin une troisième roche

(1) Probablement du labrador, d'après un essai fait sur quelques cristaux isolés, recueillis au milieu des pyroxènes et des amphiboles.

aussi remarquable est toute composée de cristaux d'augite d'un beau volume, sans presque de ciment visible.

De la Cruz de Guimar, où serpente un sentier qui sert de communication aux deux versants opposés de l'île, on domine la vallée de Guimar, célèbre par l'éruption de 1705. Dans la gorge profonde qui y conduit, on distingue les restes d'un cône de lapilli; mais il est démantelé et ne paraît pas avoir donné de courant de lave. Au-dessous est une puissante assise de basalte compacte, coupée brusquement dans le sens de la vallée; plus bas encore, de nombreuses couches de matières fragmentaires, jaunâtres et noirâtres, traversées par un filon vertical. Celui-ci est sans doute en rapport avec la nappe basaltique supérieure. Enfin plus bas dans la vallée, et à son centre même, bien isolé de tous côtés, s'élève le cône de scories de 1705.

Cet ensemble est encadré par deux murs verticaux, composés d'un nombre considérable de couches de basalte, à pyroxènes et péridots, alternant avec des conglomérats et des assises de matières fragmentaires. Tout le système, incliné régulièrement vers la mer, sur une hauteur d'au moins 800 mètres, est traversé en tous sens par une multitude réellement prodigieuse de filons de puissances très-diverses; quelques-uns de ces filons sont coupés et rejetés par d'autres; quelques-uns, qu'à leur épaisseur et surtout à leur direction, parallèle à celle des couches, on prendrait eux-mêmes pour de véritables couches, rejettent à leur tour d'autres filons inclinés sur leur plan, et annoncent ainsi leur véritable caractère et leur postériorité. On est saisi, à cette vue, de la ressemblance frappante de constitution entre cette vallée basaltique et celle du Val del Bove, dont on doit à M. Élie de Beaumont une si intéressante description. De part et d'autre, il est aussi impossible de ne pas admettre que les nombreuses assises de basalte ne sont que des épanchements de matières amenées au jour par les filons avec lesquels on les voit en connexion.

A la hauteur du volcan, et de chaque côté, placés symétriquement, deux rochers coupés à pic semblent avoir été violemment écartés ou brisés par l'apparition du cône, qui s'est ainsi fait sa place. D'autres points, en descendant la vallée, offrent des traces d'un violent ébranlement, et le pied des falaises est parsemé de très-gros blocs basaltiques éboulés. Je ne veux pas revenir sur la description de ce cône, qui s'est élevé en février 1705.

On peut lire dans le récit de M. de Humboldt (1), et dans le beau travail géologique de M. L. de Buch (2), d'intéressants détails sur cette éruption, la plus ancienne dont l'histoire fasse mention (3), depuis l'arrivée des Européens à Ténériffe, et qui a recouvert de laves une portion des territoires de Fasnia, d'Arafo et de Guimar. Elle dura deux mois; trois nouvelles bouches se déclarèrent et vomirent d'énormes quantités de lave. Celle qui provient du cône dont nous nous occupons, le plus considérable des trois, s'est divisée en trois courants, dont l'un a suivi le fond d'un barranco, et est allé passer au nord-est d'Arafo; deux autres bras se sont dirigés vers Guimar. On peut facilement suivre et étudier cette lave dans la vallée. Vers sa première pente, qui est assez grande, elle ressemble à un ruisseau dont les deux bords se seraient glacés, le milieu restant à peu près vide; puis bientôt la pente devient plus douce, et la lave s'étend en acquérant de plus en plus de compacité. Sa pâte est noire, basaltoïde, contient beaucoup d'augite et de péridot. Celui-ci est quelquefois en quantité tellement considérable, que toute la masse en devient verte. Ainsi la nature de cette lave la différencie complètement des produits du Pic de Teyde, dans lesquels l'élément dominant est, comme nous l'avons dit, l'oligoclase; elle ne peut non plus être rapprochée des laves du Portillo, et n'a même que fort peu d'analogie avec celle de los Mayorquinas. On voit donc que, sur un espace peu étendu, les produits des éruptions les plus récentes offrent une remarquable diversité.

Je m'arrêtai cette nuit dans le joli village d'Arafo, que la lave de 1705 a respecté, en se bifurquant au-dessus de lui. Il est placé à 494 mètres d'élévation, à l'ouverture d'une vallée qui, bordée d'un côté par la montagne d'Yzaña, et vers l'est par une autre crête parallèle, occupe, sur ce versant de l'île, une position tout à fait analogue à la vallée de Taoro, comprise entre les crêtes de Tigayga et de Santa-Ursula.

(1) *Relat. hist.*, t. 1, p. 392.

(2) *Descrip. phys.*, p. 207-209. — Voy. aussi : *Histoire naturelle des îles Canaries*, par MM. Barker-Webb et Sabin Berthelot. *Géologie*, p. 338-340. — Toutes ces relations sont empruntées à Viera et à George Glas.

(3) C'est la première, au moins, sur laquelle on ait des données positives. Quant aux témoignages historiques d'activité du volcan de Ténériffe antérieurement à cette éruption, on peut lire une discussion intéressante sur ce sujet dans l'*Hist. nat. des îles Canaries*. — *Géologie*, p. 321-326.

Nous nous dirigeâmes le lendemain vers la mer, et, après avoir traversé le courant de laves qui est passé au nord-est d'Arafo, puis un autre, très-considérable, qui semble provenir d'un cône de scories placé au pied des escarpements de la cumbre, et qui pourrait bien être l'un de ceux qui se sont déclarés dans l'éruption de 1705, nous atteignîmes le rivage à Candelaria. J'y fis une observation barométrique au niveau de la mer, sur la plage de sable noir, composé uniquement de petits fragments de pyroxène, de péridot et de fer oxydulé, près des ruines d'une ancienne forteresse détruite par les eaux, et nous reprîmes enfin le chemin de Santa-Cruz.

Ce chemin est le plus souvent tracé sur la Tosca, qui atteint ici une assez grande épaisseur. C'est un tuf blanc-jaunâtre, contenant un très-grand nombre de petits fragments de roches, presque tous anguleux. Parfois cependant les grains en sont arrondis, et la roche prend l'aspect d'une oolithe grossière. En quelques places on y voit d'assez gros fragments de basalte, au point même que la Tosca finit par perdre ses caractères ordinaires, et fait place à une véritable brèche basaltique. La Tosca est ici d'une grande utilité pour le géologue, et sert parfaitement, suivant la judicieuse observation de M. de Buch, à séparer les produits de deux époques bien distinctes. Elle recouvre, en effet, les basaltes anciens qu'on peut étudier dans les nombreux barrancos qui sillonnent le chemin de Santa-Cruz, et elle se trouve toujours recouverte par les laves des éruptions modernes. Du reste, il faut le dire, les caractères tirés des roches elles-mêmes suffiraient dans la plupart des cas. Le gisement n'est plus le même, et, la matière fût-elle identique, la différence des pentes sur lesquelles les deux dépôts se sont opérés a introduit dans leur texture et dans l'allure des masses des différences essentielles et caractéristiques.

En se rendant de Candelaria à Santa-Cruz, le long de cette côte aride, et dont la végétation toute africaine attriste le regard, il est difficile de ne pas se souvenir que la côte opposée de l'île offre, aux mêmes hauteurs, le contraste d'une admirable fertilité. D'où vient cette singulière inégalité? Il faut sans doute l'attribuer au vent d'est, qui frappe ce versant de Ténériffe, après avoir traversé une partie du continent africain, tandis que les riches coteaux de Tacaronte, de l'Orotava, d'Icod, sont abrités par les hautes chaînes de l'île. Chose remarquable! aux Antilles, l'effet de ce

même vent d'est est précisément contraire. Les plus belles plantations sont presque toutes situées au vent des îles, où les brises alisées, arrivant du large, entretiennent un climat régulièrement chaud et humide. Les côtes occidentales sont, au contraire, souvent désolées par de désastreuses sécheresses, et présentent en général une température moins constante.

Nous traversâmes, sous un soleil brûlant, une foule de barrancos dont aucun n'offrait le moindre ruisseau, et tous uniformément creusés dans les alternances de basalte et de conglomérats basaltiques. La monotonie de la nature minérale n'était nullement compensée par la richesse ou la variété des formes végétales. Les plocamas, les euphorbes, et toute cette singulière végétation africaine, au milieu de laquelle les cactus et les agaves semblent un vol fait aux plages brûlées de l'Amérique, sont les seuls ornements de la terre. Aucun village, je crois même, aucune maison isolée ne vient animer la scène. Quelques cavernes, creusées dans le tuf par les vieux Guanches, et habitées encore aujourd'hui par de misérables familles, sont les seuls indices du séjour de l'homme et annoncent la proximité de la ville. C'est avec un véritable sentiment de joie que le voyageur se hâte d'échapper à cette nature sauvage et inhospitalière.

Dans les pages qu'on vient de lire, je n'ai pas cherché à présenter une description complète de l'île de Ténériffe : j'ai voulu simplement retracer, dans l'ordre même où elles s'étaient présentées à moi, les impressions que m'a laissées un trop court séjour dans ses montagnes. J'essayerai, en terminant, de jeter un coup d'œil plus général sur ses diverses formations volcaniques, et d'examiner les rapports qui lient cette île aux autres îles du groupe des Canaries.

Les roches les plus anciennes que l'on observe à Ténériffe sont sans contredit celles qui constituent tout le massif méridional du grand cirque de soulèvement, et dans lesquelles sont ouverts les défilés de Guaxara, de Ucanca, de Tauze. Le Sombrerito en est le point culminant, et de profondes échancrures, comme celle d'où s'échappe la Fuente Agria, permettent d'en étudier la composition intérieure. J'ai déjà dit que ces masses se composaient de couches régulièrement inclinées d'un trachyte porphyrique presque granitoïde, à feldspath oligoclase, alternant avec des assises

de conglomérats d'aspect et de couleurs très-variés, de tufs bleuâtres ou verdâtres, à matériaux plus ou moins décomposés, de roches grenues, qui rappellent jusqu'à un certain point des couches d'une plus grande ancienneté, enfin de roches fissiles, dans lesquelles des cristaux extrêmement clivables d'oligoclase, d'un blanc argenté, jouent un rôle analogue à celui du mica dans les schistes gneissiques et cristallins. Des filons de trachyte, souvent presque compacte, traversent la masse et indiquent parfaitement l'origine des couches cristallines avec lesquelles ils sont en connexion. Tout cet ensemble, désigné sous les noms de trachytes et de conglomérats trachytiques, quoiqu'il ne contienne ni calcaire ni traces de fossiles, présente les caractères d'un dépôt formé sous les eaux ; il y a même quelques couches où la matière trachytique semble s'être venue mêler à la roche de sédiment à mesure qu'elle se déposait.

Le cratère de Chahorra, le cône même du Pic, paraissent être des lambeaux soulevés de la même formation. On la retrouve encore dans la chaîne nord-est de l'île, où elle forme, au-dessus de Taganana, des masses considérables et des murs verticaux d'un aspect singulier et pittoresque.

Cette roche occupe néanmoins une surface assez restreinte à Ténériffe, si on la compare aux formations basaltiques qui recouvrent la presque totalité de l'île. A Canaria, au contraire, toute la partie centrale et la plus élevée est composée de roches trachytiques, et le cratère de soulèvement de Tiraxana en est presque exclusivement formé. On les retrouve même, quoiqu'en très-petite quantité, dans un point du cratère de Palma, et dans l'île de Fortaventura, où les roches fissiles qui accompagnent le trachyte paraissent avoir été confondues avec un schiste micacé.

Dans toutes ces localités, sans exception, on voit le basalte reposer sur ces couches, mais surtout dans les montagnes de Taganana, qui forment la partie nord-est de Ténériffe. Les pentes extérieures du cratère de soulèvement, dans cette dernière île comme à Canaria, sont recouvertes par le basalte sous lequel le trachyte disparaît. Il ne peut donc y avoir aucun doute sur l'âge relatif des deux formations. On ne les voit même jamais alterner entre elles, et M. de Buch ne cite qu'un seul gisement, à la grande Canarie, où cette alternance paraît exister : encore cet habile géologue pense-t-il que la couche de basalte s'est intercalée postérieurement.

Les roches auxquelles peut s'appliquer le nom de basalte sont assez

variées dans le groupe des Canaries. On y observe d'abord le basalte le mieux caractérisé, grenu, à pâte noir-foncé, très-dense, prismatoïde. Une autre roche d'un gris cendré, d'une densité moindre, est celle qui compose les laves des volcans de Maja, et entre autres celle de los Mayorquinas, dont j'ai donné une description détaillée à la page 88. Malgré quelque différence dans le faciès, l'analyse chimique la rapproche tout à fait des basaltes.

Une troisième roche, qui semble d'abord être un intermédiaire entre les basaltes et les trachytes, s'observe au Portillo et dans quelques autres localités, particulièrement au sommet du Sombrerito. La pâte de cette roche est extrêmement serrée, quelquefois résinoïde; elle se délite souvent en feuillets plats ou courbes; elle contient de petits feldspaths faisant corps avec la pâte, et qu'il est par conséquent très-difficile d'en isoler, de nombreuses aiguilles d'amphibole, plus rarement du pyroxène, et même quelques péridots. Cette roche, déjà signalée par M. de Buch, a reçu de M. Berthelot tantôt le nom de leucostine, tantôt celui d'eurite; ce dernier nom me paraît seul convenable et caractériser suffisamment la roche. Une analyse de la lave du Portillo, que je rapporterai ailleurs, me fait penser que le feldspath qu'elle contient est de l'oligoclase, et la composition chimique se joint ici au gisement pour rapprocher la roche des trachytes oligoclasiques. Il faut sans doute rapporter à la même classe la roche qui forme le sommet le plus élevé de la Grande Canarie, le Pozo de las Nieves, que M. de Buch appelle un trachyte, et que M. Berthelot(1) range (avec moins de raison, ce semble, d'après les caractères mêmes qu'il en donne), sous le nom de leucostine, dans la série basaltique.

Les roches basaltiques doivent en effet, au moins dans ces îles, être distinguées des autres roches au moyen de leur feldspath, qui est un labrador au lieu d'être un oligoclase. Le plus souvent, il est vrai, l'état d'agrégation des éléments du basalte ne permet pas d'en isoler le feldspath, mais l'analyse brute de la roche elle-même suffit presque toujours pour constater à quel genre le feldspath qu'elle contient doit être attribué.

Une raison tout à fait semblable me fait ranger dans la série basaltique les couches si remarquables dont la décomposition donne, à la Cruz de

(1) *Histoire naturelle des Canaries. — Géologie*, p. 557.

Guimar et au-dessus de l'Agua Manza, un mélange de cristaux d'augite, d'amphibole et de feldspath : car ce dernier, d'après un essai, se rapporte à la composition du labrador. Cette conclusion coïncide d'ailleurs parfaitement avec la position de la roche elle-même, qui recouvre des assises basaltiques.

Il n'y a donc réellement à examiner dans ces îles que deux types bien distincts, et cette séparation se détermine nettement par la formule du feldspath qui entre dans chaque roche (1). Les produits volcaniques modernes et contemporains n'échappent pas à cette loi. Car les uns, comme ceux du Pic, de Chahorra, des petits cônes de la vallée de l'Orotava, et même la lave du Portillo, présentent des cristaux isolables qui se rapportent à l'oligoclase, ou donnent, par l'analyse brute, une proportion de silice qui concorde avec la composition de ce minéral; les autres, comme la coulée de los Mayorquinas et la lave péridotique de Guimar, se rapportent directement au type basaltique.

Pour terminer la nomenclature des roches de ces îles, il ne reste plus qu'à citer le calcaire coquillier à *Conus*, *Patella*, *Turritella*, etc., signalé par MM. de Buch (2) et Berthelot (3) sur plusieurs points des îles de Canaria, Lanzarote et Fortaventura, où il atteint une hauteur de plus de 100 mètres, et alterne avec les couches de basalte, et même, suivant M. de Buch, avec le conglomérat trachytique. Il ne faut sans doute pas confondre ce calcaire en assises régulières avec les agglomérations de calcaire sans fossiles, et tout à fait superficiel, qui paraissent être le résultat d'un transport purement mécanique. Enfin la Tosca, tuf de composition extrêmement variable, recouvre toutes les formations volcaniques anciennes, y compris les basaltes, et disparaît au contraire sous les laves modernes.

Après avoir présenté cette énumération des roches qui constituent le groupe des îles Canaries, et établi leur âge relatif, on peut rechercher quelles ont été la nature et la succession des événements géologiques qui les ont amenées au jour.

(1) Dans une autre partie de ce travail, je rapporterai les analyses de quelques-unes de ces roches, et je reviendrai avec plus de développements sur ce sujet.

(2) Page 231.

(3) *Géologie*, p. 587 et 590.

La claire et simple notion des cratères de soulèvement, introduite dans la science précisément par l'étude de ces îles, rend parfaitement compte des relations d'un Pic volcanique comme celui de Ténériffe, avec les escarpements circulaires qui l'entourent; elle explique aussi très-bien les grandes dépressions centrales de Palma et de Canaria. Enfin M. L. de Buch, en observant que certains volcans se rangent suivant des directions qui affectent un parallélisme sensible avec quelques-unes des grandes lignes de soulèvement, a complété les notions au moyen desquelles on peut se rendre compte des dispositions des divers systèmes volcaniques du globe. Néanmoins, la seconde de ces deux considérations me paraît dominer de beaucoup le phénomène. Si l'on compte, en effet, les volcans centraux signalés par M. de Buch, on verra qu'ils sont fort peu nombreux, et qu'ils font presque tous partie d'un alignement volcanique; qu'ils peuvent, au moins, toujours se rattacher à quelqu'une des grandes lignes de soulèvement qui ont sillonné la surface du globe.

Une troisième considération me semble nécessaire pour apprécier complètement ces phénomènes: c'est celle de la composition minéralogique des massifs volcaniques, ou des laves qu'ils rejettent. Si l'on examine, par exemple, les produits de tout âge dont l'amoncellement constitue l'Etna, depuis les assises inférieures du Val del Bove jusqu'aux laves les plus récentes, le feldspath labrador, qu'on y retrouve uniformément, établit entre eux une analogie de composition qui permet de les comprendre tous dans un même type doléritique. Sous ce rapport, comme sous d'autres, on peut donc regarder l'Etna comme un volcan *simple*. Il n'en est plus de même du Vésuve, dont les laves actuelles, à base de rhyacolithe, contrastent par leur composition, comme l'a parfaitement démontré M. Dufrénoy, avec les roches amphigéniques et les tufs ponceux de la Somma. Ténériffe, Canaria me semblent aussi des cratères *composés*, où deux roches diverses, le trachyte oligoclasique et le basalte labradorique, jouent un rôle différent; Palma elle-même, malgré son apparente simplicité, trahit en quelques points de l'intérieur de son cirque la double nature des deux roches volcaniques, dont l'une y est presque entièrement recouverte par l'autre.

Cherchons à appliquer ces notions au petit archipel qui nous occupe, et à en déduire les causes probables et la succession des phénomènes géologiques dont il a été le théâtre.

Lorsque, du sommet du Pic de Teyde, on regarde l'extrémité nord du cirque de soulèvement, il est remarquable que toute la partie de ce cirque que l'on a à sa droite et du côté de la Grande Canarie se compose de masses trachytiques, depuis le col de las Arenas Negras jusques et y compris le cône de Chahorra; et il faut descendre, sur ce versant de l'île, jusqu'à 1800 mètres environ pour retrouver le basalte en grandes assises; à gauche, au contraire, du côté de Palma, les escarpements sont tous basaltiques. Il est difficile d'admettre que tout ce massif trachytique, qui s'élève ainsi au-dessus du basalte de près de mille mètres, ait été primitivement recouvert par cette dernière roche, puis dénudé par le mouvement de dislocation qui a soulevé le tout, sans qu'il soit resté un seul lambeau de basalte. Il me semble, au contraire, plus conforme aux faits et à la vérité de reconnaître, dans ces sommités du cirque, un îlot trachytique préexistant, au pied duquel se sont étendues les nappes basaltiques. Cette opinion prendra de la consistance si l'on remarque que les deux points culminants du trachyte, à Ténériffe et à Canaria, le sommet du Sombrerito et le Pozo de las Nieves, sont composés d'une couche analogue d'eurite porphyroïde.

Il semble donc s'être produit, au point même où existe le Pic aujourd'hui, une faille suivant laquelle les trachytes ont été redressés. La direction de cette faille est donnée par une ligne orientée nord 25° est, suivant laquelle les basaltes de la Cumbre, après avoir brisé les trachytes, ont fait éruption depuis le sommet d'Yzaña jusqu'à l'extrémité nord-est de l'île, recouvrant sur tout cet espace la roche ancienne sous des assises dont le nombre est quelquefois prodigieux. Les îles basaltiques de Lancerote et de Fortaventura s'alignent aussi dans cette même direction, parallèle à celle des côtes voisines d'Afrique, et particulièrement au rameau de l'Atlas qui y termine le Maroc; direction qui coupe le méridien à très-peu près sous le même angle que le ferait, dans cette position, le grand cercle de soulèvement des Alpes-Occidentales (1).

(1) Ce grand cercle, d'après M. Elie de Beaumont, fait avec le méridien de Paris un angle de 26 degrés, et transporté au milieu des Canaries, un arc de grand cercle parallèle couperait le méridien du lieu sous un angle d'environ 24 degrés.

Si l'on admettait que ces éruptions basaltiques ont pris naissance à l'origine de ce dernier soulèvement, on considérerait les trachytes anciens de Ténériffe et de Canaria, avec leurs singulières couches de tufs et de conglomérats, comme contemporains des dépôts de mollasse tertiaire. Ces couches auraient été redressées dans la direction de ce soulèvement, principalement vers Canaria, dont la plus grande partie est trachytique : car, à mesure qu'on s'avance vers l'ouest, les trachytes deviennent de moins en moins importants ; et enfin, à Palma, on ne les retrouve plus qu'au fond même du cirque, et recouverts par plus de 1200 mètres d'assises basaltiques. Celles-ci se seraient déposées pendant toute la durée de la période subapennine, à laquelle se trouveraient aussi rapportées les couches calcaires qui alternent en quelques points avec elles, si l'on n'aime mieux attribuer le soulèvement de ces dernières, qui atteignent un niveau de plus de 100 mètres, à un phénomène postérieur dont j'indiquerai tout à l'heure la probabilité.

Le Pic n'existait point encore, et ne s'éleva, sur la ligne de fracture que j'ai déjà fait remarquer, qu'après que le soulèvement des Grandes-Alpes fut venu imprimer à l'Europe méridionale et au nord de l'Afrique un grand relief, trait dominant de ces contrées. N'est-il pas remarquable, en effet, que la chaîne des montagnes de l'Atlas, qui se dirige, le long de la Méditerranée, parallèlement au système des Grandes-Alpes, soit symétriquement terminée, suivant l'ingénieuse observation de M. E. Renou, à l'est par l'Etna, à l'ouest par le Pic de Ténériffe, deux cônes volcaniques à peu près de même hauteur, et égaux aussi aux principales sommités de la chaîne intérieure ? Cette même direction se retrouve, aux Canaries, dans la ligne qui joint Ferro et Gomera au Pic, et vient raser la côte septentrionale de Lancerote. C'est probablement à cette époque qu'il faut rapporter aussi la destruction de la chaîne centrale de l'île, au-dessus de Santa-Cruz, et la formation du plateau de Laguna.

Dans cette manière de considérer l'histoire des volcans, chaque direction de fracture aurait donné naissance à une nature particulière de roches ; mais les fractures une fois déterminées pourraient s'ouvrir à certains intervalles, et produire par les orifices actuels des éruptions de diverses natures. Les *volcans centraux* seraient précisément les points d'intersection de deux ou plusieurs lignes de fractures ; et ainsi s'expliquerait comment au pied

d'un même volcan, comme le Pic de Ténériffe, peuvent sortir, à de courts intervalles, des coulées fort rapprochées, comme celles de Garachico et de Guimar, et minéralogiquement très-différentes.

On pourrait opposer le peu de probabilité qu'il y a à ce que les lignes de fracture viennent se concentrer ainsi sur un point où les forces volcaniques se seraient déjà fait jour. Cette objection aurait quelque valeur si les phénomènes dont il s'agit étaient complètement indépendants l'un de l'autre; mais il est clair, au contraire, que ces points ou ces lignes, qui sont des points et des lignes de moindre résistance, seront précisément ceux où les ébranlements se feront sentir avec le plus de violence, et livreront plus facilement un nouveau passage aux masses fluides intérieures. Aussi observe-t-on fort souvent que les volcans modernes se sont établis sur des espaces depuis longtemps envahis par les roches ignées ou éruptives. Je pourrais citer, en dehors des Canaries, le plateau de l'Auvergne, y compris les Monts-Dore et le Cantal, les environs de Naples et la chaîne des Antilles.

J'ajoute un dernier mot à ces considérations. Il est difficile de ne pas remarquer que les trois cratères de soulèvement de Canaria, de Ténériffe, de Palma, se trouvent presque exactement situés sur une même ligne orientée environ ouest 18° nord. On peut supposer que de dernières dislocations ont pris naissance à une époque plus récente encore, qui aurait peut-être coïncidé avec l'apparition du dernier Piton, et aurait vu s'élever à son niveau actuel la Tosca, qui se retrouve sur toutes ces îles à des hauteurs variables et d'autant plus grandes qu'on les observe plus près du cratère central. Cette ligne, que je n'indique qu'avec hésitation, ne se rattache à aucun des grands accidents du sol connus. Cependant cette dernière hypothèse pourrait, jusqu'à un certain point, se lier avec les traditions dont un célèbre philosophe de l'antiquité nous a transmis le récit. Rien ne prouve en effet que, dans la série de ces événements qui se continuent jusqu'à nos jours, ces îles n'ont point subi, depuis l'apparition de l'homme, quelque soulèvement important, auquel aurait pu correspondre un affaissement subit d'une partie du continent voisin. La côte occidentale d'Afrique a une si faible inclinaison qu'il n'est pas nécessaire, pour en changer complètement le régime, de supposer une grande intensité au mouvement brusque d'invasion ou de retrait de la mer qui la baigne.

Loin de moi l'idée de renouveler des discussions oiseuses ; mais sans chercher inutilement la place de la grande île des prêtres de Saïs, on doit avouer que rien ne s'oppose à ce que, si Platon a embelli la tradition en plaçant dans l'Atlantide perdue la réalisation de sa république idéale, cette tradition elle-même reposât sur un fait historique vrai, qui aurait pu être défiguré par le temps et les passions de ceux qui l'ont exploitée.

En résumé, et quoi qu'il en soit de ce qu'il pourrait y avoir d'hypothétique à fixer l'époque où tel système de roches a apparu, ou la direction suivant laquelle il a été relevé, je crois qu'on doit reconnaître dans l'histoire géologique de l'archipel Canarien trois grandes ères d'*activité tranquille*, dont chacune a certainement correspondu à un laps de temps énorme, et séparées entre elles par des *phénomènes brusques* d'une importance considérable.

Première période. — Dépôt des trachytes à base d'oligoclase, et des masses de tufs et conglomérats qui les accompagnent.

Deuxième période. — Dépôt des basaltes et conglomérats basaltiques.

Le caractère commun de ces deux premières époques consiste en ce que les roches, d'ailleurs fort différentes, qui leur correspondent, paraissent s'être épanchées sous le niveau d'une mer, par de très-nombreux filons, la matière étant vraisemblablement assez fluide pour s'étendre avec une certaine uniformité sur de grands espaces peu inclinés. Les gaz ont joué, à coup sûr, durant ces deux périodes, un rôle tout différent de celui qu'on leur reconnaît pendant la suivante.

Troisième période, ou époque actuelle. — Ère des volcans à cratère et à coulées, qui donnent issue concurremment aux deux types de roches.

Enfin, comme je l'ai indiqué en plusieurs points de ce travail, et comme je viens de le rappeler à la page précédente, cette dernière période devrait peut-être se partager en deux, dont la première, antérieure à l'apparition du dernier Piton du Teyde, serait plus spécialement représentée par les nombreux cônes basaltiques, que j'ai plusieurs fois décrits, alignés sur la cumbre centrale. L'horizon si remarquable de la Tosca, et probablement aussi celui des sables calcaires, signalés par MM. de Buch et Berthelot, donneront une mesure assez nette du soulèvement général qu'a subi le sol entre les deux phases de cette dernière période.

DISCUSSION

DES HAUTEURS DE L'ILE DE TÉNÉRIFFE.

Avant le mémorable voyage de M. L. de Buch aux îles Canaries, la seule hauteur de l'île de Ténériffe que l'on connût avec exactitude était celle du Pic. Les mesures trigonométriques et barométriques de Borda, de Lamanon et de M. Cordier, discutées avec la plus grande lucidité par M. de Humboldt, avaient fixé ce point d'une manière définitive. M. de Buch transporta sur un très-grand nombre de localités de ces îles un baromètre de Cary, et en conclut un nivellement complet qui, joint à la belle carte de Ténériffe qui accompagne son ouvrage, permettrait de construire un relief de l'île suffisamment exact.

Parmi les cotes de hauteur que M. Berthelot a jointes à sa carte de Ténériffe, et qu'il tenait de MM. Saviñon et Mesa, la plupart sont identiquement semblables aux nombres donnés par M. de Buch et lui ont, sans aucun doute, été empruntées. D'autres en diffèrent notablement et permettent quelques comparaisons.

J'ai cru devoir présenter ici les mesures barométriques que j'ai prises pendant mon court séjour à Ténériffe. Quelques-unes ont déterminé des points non mesurés auparavant; d'autres, en plus grand nombre, serviront de termes de comparaison avec les évaluations précédentes.

Le baromètre que j'ai employé est un baromètre de Bunten dont j'ai eu la meilleure vérification possible. L'ayant rapporté intact, je l'ai confié plusieurs jours à M. Laugier, qui a eu l'obligeance d'en faire une comparaison soignée avec l'étalon de l'Observatoire. Les deux baromètres ne présentaient pas de différence sensible. La température de l'air et des

sources était déterminée, au moyen d'un excellent thermomètre de Collardeau, gradué sur verre, qui a été comparé avant mon départ et à mon retour. Les observations correspondantes avaient été faites à Santa-Cruz, avec un second baromètre de Bunten, par M. Bertrand, quartier-maître et chef de timonerie à bord de *la Décidée*. Employé aux observations météorologiques pendant toute la durée de la campagne de *la Vénus* (1), il y avait acquis une grande habitude des instruments, et s'est acquitté de la mission que je lui avais confiée avec autant de zèle que d'aptitude. Malheureusement, le recueil de ces observations a été perdu, avec d'autres documents et la moitié environ des roches recueillies à Ténériffe, dans l'incendie qui suivit immédiatement le tremblement de terre de la Pointe-à-Pître, et qui vint compléter la ruine de cette malheureuse ville.

Voici comment j'ai suppléé à ces observations correspondantes. Le 16 septembre, avant de quitter Santa-Cruz, vers 4 heures du soir, j'avais observé le baromètre dans la maison Bruce, à 7 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le 25 septembre à 9 heures du matin, je fis une seconde observation à la Candelaria, à 5 mètres au-dessus de la mer. Les heures de ces deux observations sont précisément celles du maximum et du minimum diurnes; de sorte que la moyenne des deux nombres peut représenter la hauteur moyenne à laquelle le baromètre s'est tenu alors, à 5 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Ceci suppose que la pression barométrique n'a pas sensiblement varié dans les six jours que comprend l'intervalle des deux observations. Or, c'est ce que j'avais eu l'occasion de remarquer dans la série des lectures faites par M. Bertrand, et ce qui s'admettra facilement si l'on réfléchit que, dans cet intervalle, l'atmosphère a été constamment sereine, et que le vent et la température n'ont jamais varié d'un jour à l'autre. Il se présentait d'ailleurs une vérification naturelle : quelques stations ont été déterminées par deux observations différentes, et les deux hauteurs calculées, en se servant de la moyenne précédente, ont toujours concordé suffisamment.

(1) Je n'ai pas besoin de rappeler ici les innombrables résultats dont ce beau voyage a enrichi les sciences physiques et géographiques, et que M. Dortet de Tesson, ingénieur hydrographe de l'expédition, auquel ils sont dus presque tous, a présentés d'une manière si intéressante. Voy. le *Voyage autour du monde de la Vénus*. — *Sciences physiques*, t. 5.

Quant aux températures de l'air au niveau de la mer, correspondantes aux moments des observations de la montagne, je les ai conclues de la série d'observations thermométriques faites à bord de *la Décidée*, en rade de Santa-Cruz, pendant les huit jours qu'avait duré notre quarantaine. Ces nombres me paraissent même beaucoup mieux représenter la véritable température de la couche d'air, au niveau de la mer, que les indications d'un thermomètre placé à Santa-Cruz, dont on sait que la température est notablement affectée par sa position. Voici les nombres que j'ai admis pour les diverses heures de la journée :

5 h. 30 min. du matin.	22°, 5.
7 h.	23°, 0.
9 h.	23°, 5.
Midi.	24°, 3.
2 h. du soir.	25°, 2.
4 h.	24°, 0.
6 h.	23°, 0.

Les températures des heures intermédiaires étaient conclues par interpolation. Le tableau suivant, calculé d'après ces données, et au moyen des tables d'Oltmanns, présente les résultats de mes observations barométriques, et les hauteurs au-dessus du niveau de la mer de mes différentes stations.

HAUTEURS DE QUELQUES POINTS DE L'ILE DE TÉNÉRIFFE.

DATES.	HEURES.	LIEUX DES OBSERVATIONS.	HAUTEUR	Thermomètre	HAUTEUR	Thermomètre	ÉLÉVATIONS au-dessus DU NIVEAU de LA MER.
			du BAROMÈTRE réduite à 0°.	LIBRE.	du BAROMÈTRE à 5 mètres au-dessus de la mer : réduite à 0°.	LIBRE.	
Septemb. 1842			mm.		mm.		Mètres.
16	4 ^h 30' soir	Los Molinos (entre Santa-Cruz et Laguna) . .	739, 88	22°, 3	764, 20	24°, 0	297
	6 ^h 15' soir	Laguna (cathédrale)	718, 18	19°, 9	—	23°, 0	529
17	5 ^h 30' m.	<i>Id.</i>	717, 55	17°, 2	—	22°, 5	548
	6 h. soir.	Villa Orotava (église)	735, 03	22°, 4	—	23°, 0	345
18	6 h. mat.	<i>Id.</i>	734, 64	18°, 7	—	22°, 5	347
	9 h. mat.	Fuente del Dornajito	684, 35	22°, 2	—	23°, 5	1002
	6 h. soir.	Estancia abajo	542, 97	12°, 3	—	23°, 0	2933
19	5 ^h 30' m.	Sommet du Pic (2 mètres au-dessous du point culminant)	493, 97	4°, 0	—	22°, 5	3682
	11 ^h 30' m.	Volcan de Chahorra (bord N. E. du cratère, 10 mètres environ au-dessous du point le plus élevé)	532, 24	15°, 7	—	24°, 0	3126
20	9 h. mat.	Chasna (au-dessous de l'église)	651, 98	20°, 7	—	23°, 0	1387
	4 h. soir.	Fuente agria	601, 55	22°, 1	—	24°, 0	2096
	7 h. soir.	Estancia de Guajara (dans la Cañada)	592, 17	15°, 4	—	23°, 0	2202
21	6 h. mat.	<i>Id.</i>	591, 78	13°, 7	—	22°, 8	2200
	8 h. mat.	Base du Pic au sud-est	588, 42	20°, 4	—	23°, 5	2279
	11 h. m.	Las Piedras Blancas (20 mètres environ au- dessous du sommet)	564, 07	18°, 5	—	23°, 8	2639
	1 h. soir.	Cueva del hielo (fond de la caverne)	514, 80	12°, 2	—	24°, 7	3412
	4 h. soir.	Sommet du Pic (2 mètres au-dessous)	493, 50	8°, 0	—	24°, 0	3727
	4 ^h 30' soir	Base du Piton (la Rambleta)	503, 52	8°, 9	—	23°, 8	3559
	5 ^h 30' soir	Estancia arriba	524, 17	12°, 1	—	23°, 2	3233
22	7 h. mat.	Cône volcanique de Taco (4 mètres au-des- sous du sommet)	580, 51	11°, 7	—	23°, 0	2359
	midi.	Sommet de la montagne d'Yzaña	586, 02	16°, 7	—	24°, 3	2303
23	6 h. mat.	Arafo (village)	722, 23	18°, 7	—	22°, 8	494

Les deux mesures du Pic, rapportées dans le tableau ci-dessus, donnent une moyenne de 5706^m, qui ne diffère que de 7 mètres du nombre 5715 conclu par Borda d'une opération trigonométrique, et en est une nouvelle confirmation. La différence notable (45 mètres), qui existe entre mes deux mesures, me paraît dépendre principalement des heures différentes auxquelles elles ont été exécutées. Il est en effet remarquable qu'en général les mesures barométriques donnent un résultat numérique supérieur ou inférieur à la réalité, suivant que les températures de l'air observées étaient

supérieures ou inférieures à la moyenne des lieux. Dans ce cas particulier, la somme des températures aux deux stations extrêmes, qui est l'un des facteurs de la hauteur absolue, était le matin de 26°, le soir de 52°. Si l'on faisait entrer dans le calcul, des deux côtés, la moyenne de ces deux nombres, on aurait deux résultats remarquablement semblables. Ces anomalies peuvent dépendre de l'influence anormale qu'exercent sur la température de l'air ambiant la position et la forme de certains sommets isolés, ou, en sens inverse, de quelques localités peu élevées au-dessus du niveau de la mer, et soumises à des causes particulières de chaleur. Au reste, c'est précisément dans cette prévision que je crus devoir porter au sommet du Pic un baromètre à des heures et dans des circonstances diverses : je pensais qu'une moyenne de deux nombres ainsi obtenus devait s'éloigner peu de la vérité. Il ne peut plus d'ailleurs rester qu'une très-légère incertitude sur la hauteur absolue du Pic de Teyde. Dans le second volume de sa relation historique (1), M. de Humboldt a discuté avec sa lucidité habituelle les différentes données qui existaient alors pour fixer cette altitude. Il résulte de cet examen que les trois seules évaluations qui présentassent de suffisantes garanties d'exactitude étaient la mesure trigonométrique de Borda, en 1776, et les mesures barométriques obtenues en 1785 par Lamanon, dans l'expédition de Lapeyrouse, et par M. Cordier, en 1803. Les données fournies par ces deux derniers observateurs ont été reprises par M. de Humboldt et calculées au moyen de la formule de Laplace.

Depuis lors la science s'est enrichie de plusieurs nombres, tous dus à la méthode barométrique. En 1815, MM. Léopold de Buch et Smith transportèrent au sommet du Pic un instrument de Cary, au moyen duquel ils évaluèrent l'altitude de cette montagne à 5641 mètres (2), nombre qui diffère très-notablement de ceux admis par M. de Humboldt. Aussi le célèbre géologue allemand le regarde-t-il comme une anomalie, due aux circonstances atmosphériques particulières qui semblent avoir accompagné son ascension au sommet du volcan.

(1) Pages 182 à 222, édition in-8°.

(2) Ce nombre est exactement celui donné par M. de Buch, auquel j'ai ajouté les 20 mètres qui séparaient le sommet du Pic du point où l'observation a été faite.

L'air était trouble et tellement vapoureux qu'on n'apercevait point la mer, et que les observateurs pouvaient à peine distinguer l'île à leurs pieds. « Vraisemblablement, ajoute l'auteur, l'air se trouvait chargé de particules » solides apportées du continent d'Afrique par la violence du vent, et tenues » en suspension mécanique dans l'atmosphère. » On peut néanmoins douter qu'un tel phénomène, qui aurait vraisemblablement accru la densité de l'air, surtout dans les régions inférieures de l'atmosphère, eût eu pour résultat de diminuer la différence entre la pression barométrique au niveau de la mer et celle observée au sommet de la montagne.

Quoi qu'il en soit, il faudrait peut-être écarter cette mesure aussi bien que l'évaluation barométrique due à Borda, en 1776. Ce dernier nombre (3851 mètres), évidemment trop considérable, est d'autant plus singulier que les autres mesures barométriques, prises le même jour par l'auteur, diffèrent peu des nombres dus à d'autres observateurs.

On trouve, en second lieu, dans Bowdich la note suivante :

Dans une note manuscrite que m'a communiquée le docteur Saviñon, médecin espagnol établi à Laguna, la hauteur du Pic est évaluée à 12208 pieds anglais (3720 mètres), et elle est accompagnée des observations suivantes : « Orotava atteint 1042 pieds au-dessus du niveau de la mer ; la chaîne de montagnes que l'on peut regarder comme la base où repose le Pic de Ténériffe s'élève à 6810 pieds, et la base du pain de sucre à 11670 pieds. Ces hauteurs sont le résultat d'une série d'expériences faites par plusieurs habitants instruits de Ténériffe, et s'accordent parfaitement avec celles qu'ont entreprises, en 1815, M. de Buch et le professeur Smith. »

Une troisième mesure barométrique, obtenue, le 6 octobre 1857, par MM. Dumoulin et Coupvent(1), et citée dans le rapport de M. le capitaine Duperrey, porte la hauteur du Pic à 5705 mètres.

En réunissant toutes ces appréciations diverses, et y ajoutant celle qui

(1) *Voyage au Pôle Sud*, par Dumont-d'Urville. Historique, p. 52. — L'auteur cite, quelques pages auparavant, une mesure trigonométrique que lui avait communiquée le capitaine Vidal, de la marine britannique, et qui attribuerait au Pic une hauteur d'environ 5770 mètres.

résulte de la moyenne de mes deux observations barométriques, on obtient les nombres suivants :

Borda. (1776).	mesure trigonométrique.	3713 mètres.
Lamanon. (1785).	mesure barométrique.	3707
Cordier. (1803).	<i>Id.</i>	3742
L. de Buch. (1815).	<i>Id.</i>	3644
D. Saviñon.	<i>Id.</i>	3720
V. Dumoulin. (1837).	<i>Id.</i>	3705
Deville. (1842).	<i>Id.</i>	3706
	Moyenne.	3705

On aurait peut-être un nombre plus rapproché de la vérité si l'on excluait de la moyenne précédente les deux mesures dues à MM. Cordier et de Buch, qui s'en éloignent notablement en sens contraire. On arriverait alors au nombre 3710 mètres, adopté par l'annuaire du Bureau des longitudes. Dans tous les cas, il est à peu près certain qu'en prenant ce dernier nombre on ne commet pas une erreur supérieure à 5 mètres. On peut donc conclure, en définitive, qu'il y a peu de points sur le globe dont l'altitude soit aussi bien fixée aujourd'hui que celle du Pic de Ténériffe, et que cette altitude ne paraît avoir subi aucune variation dans l'espace de 66 ans, bien que, durant cet intervalle, une éruption considérable, celle de Chahorra en 1798, se soit fait jour au pied même du cône de Teyde.

Dans le tableau suivant j'ai réuni, en même temps que les résultats de mes propres mesures, les hauteurs qui, ayant été prises par divers auteurs, peuvent se contrôler mutuellement. La première colonne contient les mesures trigonométriques et barométriques de Borda; la seconde, les nombres de M. L. de Buch; la troisième, ceux obtenus par MM. Saviñon et Mesa, et publiés par Bowdich et M. Berthelot; la dernière présente toutes mes mesures barométriques. Afin de ne pas compliquer inutilement ce tableau, je n'y ai point fait figurer les noms des observateurs qui, comme Lamanon, MM. Cordier et Dumoulin, n'ont fourni qu'une seule donnée, la hauteur du Pic, tous leurs résultats ayant d'ailleurs été discutés dans les pages qui précèdent.

TABLEAU COMPARATIF DE QUELQUES HAUTEURS DE TÉNÉRIFFE

MESURÉES PAR DIVERS OBSERVATEURS.

LIEUX DES OBSERVATIONS.	BORDA	DE BUCH	SAVIÑON	DEVILLE
	1776	1815	ET MESA.	1842
		Mètres.		Mètres.
Los Molinos (au-dessus de Santa-Cruz)		315		297
Villa Orotava	330 (1)		327	346
Arafo				495
Laguna		526	557	539
Esperanza		833	867	
Point culminant des montagnes du nord-est		935	1029	
Fuente del Dornajito	1038			1002
Chasna		1305		1387
Pedro-Gil (Perexil de M. L. de Buch.)		1831	1903	
Fuente agría				2096
Estancia de Guajara				2201
Base du Pic (au sud-est)				2279
Sommet du monte Yzaña		2248		2303
Sommet de Taco				2363
Las Piedras Blancas (Montaña Blanca, monte de Trigo)				2639
Estancia abajo				2933
Sombbrero (Berthel). — Los azulejos (L. de B.)		2875	3031	
Chahorra		3013		3136
Estancia arriba				3233
Cueva del hielo	3376		3089	3412
Base du Piton (la Rambleta)	3555		3560	3559
Sommet du Pic	3713	3641	3720 (2)	3706

En comparant entre eux quelques-uns des nombres contenus dans la dernière colonne, on trouve pour la hauteur de la base du grand cône, au-dessus du niveau de la Cañada, 78 mètres; pour la hauteur relative du grand cône, 1427 mètres; et pour celle du Piton, 147 mètres. Ainsi la masse principale du Pic a une hauteur propre près de dix fois aussi considérable que celle du petit cône qui lui est superposé.

En comparant les nombres de la seconde colonne aux nombres corres-

(1) Des cinq nombres portés dans cette colonne, le premier et le dernier résultent de mesures trigonométriques: les trois autres ont été calculés par M. de Humboldt, d'après les observations barométriques de Borda. — Voy. *Relat. hist.*, t. II, p. 225, édition in-8°. La hauteur de 560 toises ou 702 mètres qui y est attribuée à la ville de Laguna est sans doute le résultat d'une erreur.

(2) Les nombres de cette colonne sont tous empruntés à la carte de M. Berthelot, à l'exception du dernier qui est cité par Bowdich. Voy. page 107.

pondants des autres colonnes, on peut s'assurer que le beau nivellement barométrique, exécuté avec tant de persévérance et une si parfaite connaissance des lieux par M. Léopold de Buch, a donné des résultats constamment inférieurs à ceux des autres observateurs. La première mesure, celle de Los Molinos, qui semble être une exception, vient, au contraire, à l'appui de cette remarque, parce que ce nombre a été conclu par M. de Buch en passant d'une station supérieure à une station inférieure : la différence entre les deux se trouve toujours trop petite. Cette constance dans le signe indique évidemment quelque chose de constant dans la cause qui l'a produite, et il est probable qu'elle dépendait d'un défaut de construction dans l'instrument employé.

Au reste, cette discussion, loin de retirer quelque mérite au nivellement barométrique de M. Léopold de Buch, fait ressortir au contraire toute la confiance qu'on doit lui accorder. Il est clair, en effet, que de bonnes observations peuvent seules subir l'épreuve d'une critique aussi minutieuse et garder toute leur concordance. Ce nivellement reste donc tout entier; il semble seulement probable qu'il faudrait ajouter à chacune de ses mesures les trois centièmes environ de sa valeur numérique(1).

Les nombreuses cotes de hauteur portées sur la carte de M. Berthelot ont été en grande partie empruntées aux mesures barométriques de M. de Buch, avec lesquelles elles offrent pour la plupart une identité parfaite. D'autres, au contraire, que nous avons rapportées dans le tableau précédent, en diffèrent notablement. Ces observations, dues au docteur Saviñon et à D. Domingo Mesa, paraissent en général estimables, et mériteraient d'être discutées. Il est d'autant plus regrettable que les détails n'en aient pas été publiés, que quelques-unes s'appliquent à des points extrêmement intéressants. Le point culminant du cirque, par exemple, auquel M. de Buch attribue une altitude de 2875 mètres, porte sur la nouvelle carte la hauteur de 5051 mètres. Je suis assez porté à considérer comme inférieure à la vérité la mesure de M. L. de Buch, laquelle n'étant point rapportée avec le détail des autres observations, pourrait bien n'être qu'une simple

(1) On verra plus bas qu'en élevant de cette fraction les cotes de hauteur attribuées par M. de Buch aux principaux sommets du cirque de la Cañada, on rend plus vraisemblables et plus conformes aux observations faites en mer les données de sa belle *Carte physique*.

estimation; mais il aurait été intéressant de constater la légitimité du nouveau nombre, et de fixer le rapport entre la hauteur du Pic et celle du cratère de soulèvement qui l'entoure.

Je me trouve amené à quelques remarques comparatives sur les deux cartes topographiques que nous possédons de l'île de Ténériffe.

Le tracé des côtes est assez différent. M. de Buch, qui n'a pas consacré plus de deux mois à l'étude de Ténériffe, a dû se contenter d'agrandir l'échelle de la carte hydrographique levée par Borda. Les points du littoral déterminés par notre illustre compatriote ne peuvent pas laisser grande incertitude sur leur position; mais quant aux lignes qui les relient, il est assez vraisemblable qu'elles ont été tracées d'abord avec quelque arbitraire, en omettant des détails de configuration; ce que comportait d'ailleurs la petitesse de l'échelle adoptée. Le capitaine de frégate D. Domingo Mesa, envoyé, à ce qu'il paraît, pour rectifier les cartes de Lopez, a donné un dessin du littoral, reproduit par M. Berthelot, qui diffère de celui de Borda en quelques points essentiels; ainsi à l'extrémité nord-est de l'île, vers la Punta d'Anaga, à l'extrémité ouest, vers les pointes de Buenavista et de Teno, mais surtout pour la direction générale de la ligne de côtes qui joint cette dernière pointe à la pointe sud-ouest ou Punta Roxa. Les documents au moyen desquels la carte a été construite paraissent encore inédits. Néanmoins ces différences, essentielles sous le point de vue hydrographique, perdent un peu de leur importance lorsqu'on envisage géologiquement l'île de Ténériffe; car elles n'atteindraient pas d'une manière sensible les relations de grandeur et même de direction des massifs orographiques de l'île.

Il n'en est plus ainsi lorsqu'on compare les détails topographiques des deux cartes. Le massif du sud-ouest, dont le Pic occupe le point central, et qui est le plus important de l'île, offre surtout des discordances prononcées, ou, pour mieux dire, une seule, mais tellement grave, qu'elle frappe au premier coup d'œil, et qu'elle donne, dans les deux cartes, à cette même portion de Ténériffe deux facies extrêmement différents. Cet élément est la distance horizontale du Pic aux rochers du cirque, ou le rayon du cratère de soulèvement. Dans la carte de M. Berthelot, cette distance est d'environ trois lieues marines; elle ne dépasse pas une lieue et demie, dans le tracé de M. de Buch. Le diamètre de l'île et les altitudes

n'étant pas fort différents, il en résulte deux coupes transversales complètement discordantes.

Quelques mesures angulaires prises sur les lieux lèveraient toute incertitude. Malheureusement, lors de mon voyage à Ténériffe, je n'avais nulle connaissance de la carte de M. Berthelot, et je ne pus songer à me procurer les éléments de cette comparaison. Cependant, à défaut de mesures directes, il existe un moyen infailible de vérification qui a été indiqué lorsque cette question fut traitée, il y a plusieurs années, au sein de l'Académie. Il consiste à déterminer le point où, d'après chacune des cartes, le sommet du Pic pourrait être vu en mer par-dessus la couronne de rochers qui l'entoure, et à rechercher lequel des deux résultats concorde mieux avec les observations des voyageurs. Cette question a été traitée d'une manière si remarquable dans une note écrite, en 1835, par M. Élie de Beaumont, et dont je trouve un extrait étendu dans les comptes-rendus des séances de l'Académie, par M. Ch. Roulin (1), que je voudrais pouvoir la reproduire en entier. J'en citerai du moins quelques passages qui me paraissent concluants.

« En admettant la hauteur de 3712 mètres que M. Berthelot assigne,
 » d'après Borda, au Pic de Ténériffe, une tangente à la surface des mers,
 » menée de la cime du Pic, irait toucher cette surface à $1^{\circ} 57' 22''$ de
 » degré terrestre, ou à environ 39 lieues marines (217,000 mètres) de
 » la verticale du Pic. Cette tangente ferait au-dessous de l'horizon du Pic
 » un angle de $1^{\circ} 57' 22''$. D'après la hauteur de 3021 mètres que M. Ber-
 » thelot assigne aux crêtes du cirque, voisines du défilé appelé *Degollada*
 » *de Ucanca*, qu'il place à 3 lieues ou 9' de degré terrestre au sud un peu
 » est du Pic, une tangente à la mer menée de la cime du Pic passerait
 » seulement à 152 mètres au-dessus de ces crêtes, et le rayon visuel mené
 » de la cime du Pic à ces mêmes crêtes ne serait abaissé au-dessous de
 » la tangente à la mer que d'environ 53'. De là il résulte que, pour un
 » observateur placé sur le Pic, la crête dont il s'agit cacherait la mer jus-
 » qu'à 54' de degré terrestre ou jusqu'à 18 lieues du pied de la verticale du
 » Pic, ou enfin jusqu'à 12 lieues en dehors des points les plus saillants de

(1) Voy. le journal *le Temps*, juin 1838.

» la côte dans cette direction (1). Les points de la crête du cirque situés de
 » part et d'autre de la Degollada de Ucanca jusqu'à une assez grande dis-
 » tance donneraient, d'après le tracé de M. Berthelot et les hauteurs écrites
 » sur sa carte, des résultats analogues. Je n'hésite pas à regarder ces
 » résultats comme totalement impossibles.

» En effet, comme, à 18 lieues de distance, la mer ne se voit le plus
 » souvent que d'une manière fort incertaine, il en résulterait qu'un spec-
 » tateur placé sur le Pic de Ténériffe pourrait souvent hésiter à reconnaître
 » qu'il est réellement dans une île.

» Cette distance de 18 lieues est à peu près égale à celle à laquelle
 » doivent se projeter sur la mer les montagnes du nord-est de Ténériffe,
 » de sorte que si la carte de M. Berthelot était exacte, un spectateur placé
 » sur le Pic pourrait croire que l'île est aussi étendue dans la direction du
 » sud-sud-est que dans la direction de la longue pointe qu'elle projette
 » vers le nord-est.

» Enfin, comme cette distance de 18 lieues surpasse de beaucoup la
 » distance du pied de la verticale du Pic à la côte de l'île de la Grande-
 » Canarie, distance qui, d'après la carte de l'amirauté anglaise, est de
 » 42' ou de 14 lieues, et comme sur la carte de M. Berthelot, le cirque
 » s'éloigne encore du Pic dans la direction de l'est-sud-est, qui est celle
 » de la Grande-Canarie, d'une quantité qui doit approcher beaucoup de
 » compenser la faible diminution de hauteur qu'il paraît éprouver dans
 » cette direction, on voit que cette partie du cirque devrait se projeter à
 » peu près sur la côte de la Grande-Canarie, de sorte qu'un spectateur
 » placé sur le Pic pourrait croire que les deux îles n'en font qu'une
 » seule.

» Or, toutes ces circonstances seraient diamétralement contraires au
 » tableau que nous font de l'imposant panorama du Pic les voyageurs
 » qui l'ont le mieux décrit. »

(1) Dans ces divers calculs, l'auteur de la note paraît s'être contenté de simples approximations, mais telles qu'elles lui permettent de raisonner à *fortiori*. Si l'on applique rigoureusement le calcul aux données de la carte, on trouve que du sommet du Pic la cime voisine de la Degollada de Ucanca intercepterait la vue de la mer jusqu'à une distance du pied de la verticale du Pic, égale à 58' 58'', ou 107416 mètres, ou plus de 19 lieues et 1/2, de 20 au degré.

M. Élie de Beaumont prouve ici, par les récits de MM. de Humboldt et Cordier, par ceux de M. Berthelot lui-même (et je citerais ma propre expérience, si mon témoignage pouvait ajouter quelque poids à ceux qui précèdent), que, de la cime du Pic, la Grande-Canarie paraît tout aussi isolée au milieu de la mer que Gomera et Palma, et que, par conséquent, le canal qui la sépare de Ténériffe se voit tout aussi à découvert que ceux qui séparent Ténériffe de Palma et de Gomera.

« Je puis faire observer encore, ajoute l'auteur de la note, que, vus » de la mer, les effets de perspective déduits de la carte de M. Berthelot » ne seraient pas moins contraires à l'état réel des choses. Un navigateur » qui se dirigerait vers Ténériffe, en venant du sud, commencerait à aper- » cevoir le Pic à 59 lieues de distance et même un peu plus tôt, à cause » des effets de la réfraction. En approchant, il devrait, d'après les données » de la carte, voir très-promptement paraître un peu plus bas le bord du » cirque, qui ne lui laisserait jamais voir le Pic sur une hauteur de plus » de 150 mètres. Cette pointe visible du Pic ne sous-tendrait jamais à ses » yeux un angle de plus de 4 à 5' : à peine la distinguerait-il des anfrac- » tuosités du cirque lui-même. Enfin, arrivé à 18 lieues de distance, il la » verrait se cacher derrière le cirque comme derrière un immense paravent. » Au lieu de se présenter comme une masse conique, s'élevant hardiment » du sein des mers, Ténériffe se présenterait comme un immense plateau » qui rappellerait aux marins la montagne de la Table, près du cap de » Bonne-Espérance. »

J'ai fait remarquer précédemment que la cote de hauteur portée sur la carte de M. Berthelot, pour le Sombrerito ou pour la sommité de Ucanca, qui en diffère à peine, et sur laquelle est fondée en partie la critique précédente, est probablement exagérée. Si l'on admet pour cette hauteur le chiffre de 2950 mètres, moyenne des évaluations de MM. de Buch et Berthelot pour le même point culminant du cirque, on trouvera que l'angle formé par la verticale du Pic et la ligne qui joint les deux sommités intercepte encore un arc terrestre de 46' 56" ou 85608 mètres, c'est-à-dire près de 16 lieues marines; distance qui, bien que sensiblement inférieure à celle qui résultait des données adoptées par M. Berthelot, est encore beaucoup trop considérable. Cette correction dans les cotes de hauteur

n'atténuerait donc que faiblement les singuliers effets de perspective signalés dans la note précédente (1).

Ces résultats prouvent jusqu'à l'évidence que la projection horizontale du cratère de soulèvement est démesurément agrandie dans la carte donnée par M. Berthelot (2). Au reste, ce défaut frappant de proportion entre le plateau supérieur et les contreforts latéraux, entre le massif général du Pic et la longue arête de la cumbre qui se trouve sacrifiée, l'exagération de presque toutes les pentes extérieures, le manque de concordance dans l'établissement des divers points déterminés astronomiquement par des travaux antérieurs; enfin, le genre peu rigoureux de mesure d'après lequel la carte paraît avoir été construite, tout semble prouver que l'auteur a eu pour but moins de donner une représentation géométrique des lieux qu'un aperçu topographique qui rendît l'effet général, et, pour ainsi dire, la physionomie propre de la contrée. A ce point de vue, qui est probablement le seul sous lequel on aurait dû considérer cette carte, le travail de M. Berthelot, reproduit par le graveur avec une rare intelligence, est réellement remarquable. Sur le versant septentrional, la montagne de Tigayga est rendue avec vérité et complète heureusement la ligne circulaire, brisée, il est vrai, mais toujours bien prononcée, des escarpements qui entourent le Pic et constituent son vaste cratère de soulèvement. Vers l'est, on reconnaît parfaitement le llanero de Maja, cette petite plaine au-dessus du niveau de la Cañada, dont elle est séparée par le col de las Arenas-Negras, et que domine, vers le nord, la rangée de cônes volcaniques que nous avons décrite. En ces points et sur bien d'autres, la carte de M. Berthelot fournirait d'utiles documents, des matériaux précieux pour un tracé exact de l'île de Ténériffe.

Je ne m'étendrai point sur la carte de M. de Buch. C'est celle qui m'a

(1) Le Sombrerito, point du cirque auquel s'applique le dernier calcul, ne dépasse, d'après M. Berthelot, que d'environ 10 mètres la sommité qui domine la Degollada de Ucanca; mais la distance de ce dernier point à la verticale du Pic est sur la carte de 9' de degré terrestre, ou d'environ 16665 mètres, tandis que le Sombrerito n'en est éloigné que de 8' 27'', c'est-à-dire de 15610 mètres. — Si l'on avait refait le calcul sur la Degollada de Ucanca, en appliquant la même diminution à sa cote de hauteur, on serait arrivé à un chiffre qui différerait encore moins des 18 lieues marines résultant des données mêmes de la carte.

(2) Voyez la note en petits caractères, page 117.

guidé dans mon voyage, et, dans le cours de mon récit, j'ai fait, à son sujet, quelques observations à mesure qu'elles se présentaient; je dois dire néanmoins que j'ai appliqué à ses données la construction indiquée précédemment. En admettant pour le Pic la hauteur de 3712 mètres, et pour los Azulejos celle de 2875, que lui attribue la carte dont il s'agit, l'arc terrestre compris entre la verticale du Pic et la ligne qui joint les deux sommets est égal à 17' 39" de degré, c'est-à-dire à 32690 mètres ou à moins de 6 lieues marines. Le rayon visuel de l'observateur placé au sommet du Pic, passant au-dessus de los Azulejos, rencontrerait la surface de la mer à environ 3200 mètres de la côte. Si l'on remplaçait dans le calcul précédent le nombre 2875, hauteur assignée à la cime de los Azulejos, par le nombre 2950 mètres, qui approche vraisemblablement plus de la vérité, le rayon visuel parti du Pic et touchant cette sommité irait rencontrer la surface de la mer, à une distance de la verticale du Pic égale à 19' 25" de degré terrestre ou à 35963 mètres. Ce point satisferait assez bien aux conditions de visibilité. En effet, du précieux manuscrit de Borda, cité par M. de Humboldt, et dont M. Daussy vient de présenter un extrait dans le Bulletin de la Société de Géographie (1), on doit conclure que, se trouvant au S. de Ténériffe, ce célèbre navigateur pouvait relever le Pic à 2 lieues environ de la côte, et par-dessus la pointe de las Galletas.

D'autres motifs, tirés de la considération des pentes, m'engagent encore à penser que le cirque a été un peu trop rétréci dans la carte de M. de Buch. Si l'on jette les yeux sur la coupe (*Pl. III*, fig. 2) qui a été construite d'après cette carte (2), on verra que l'inclinaison moyenne du Pic, depuis son sommet jusqu'à sa base dans le cirque, y est d'environ 33°; ce qui est certainement exagéré *comme pente générale*. En effet, une partie des talus

(1) 3^e série, t. 7, p. 106-116.

(2) La *planche III* contient deux coupes construites à l'échelle de $\frac{1}{456,000}$, d'après les deux cartes de Ténériffe. Les distances horizontales et les coordonnées de hauteur sont empruntées aux cotes portées sur ces cartes, ou extraites des ouvrages des deux auteurs. Les seules données qui leur soient étrangères sont les hauteurs assignées à la base du grand cône, et au pied des pentes extérieures du cirque, au niveau de la Fuente Agria, lesquelles sont tirées de mes mesures barométriques. Le premier de ces deux nombres, fort important, puisqu'il limite les deux plans généraux qui se coupent dans l'intérieur du cratère de soulèvement, bien que probablement un peu inférieur à la vérité, ne pourrait cependant être grandement altéré; car, si dans la fig. 2 on élevait ce point afin d'obtenir pour le plan inférieur une pente plus considérable, on affaiblirait l'inclinaison du Pic, qui n'est déjà que de 22 degrés et demi; si on l'abais-

inférieurs peut être gravie à cheval, par exemple jusqu'à l'Estancia Abaxo. Le petit plan de la Rambleta adoucit aussi le profil général. Sur le beau

sait dans la fig. 1 pour diminuer la pente inférieure, on exagérerait encore la rapidité déjà trop grande du Pic (a).

Dans la coupe fig. 3, qui me paraît devoir se rapprocher plus de la vérité, toutes les cotes de hauteur sont empruntées à mes observations barométriques, excepté celle attribuée au Sombrerito, qui est une moyenne entre les évaluations données par MM. de Buch et Berthelot. Voici comment cette section a été construite. On a adopté pour la distance du Pic à la côte méridionale celle donnée par Borda et reproduite par M. de Buch; la verticale du Pic étant élevée, on a tracé des horizontales aux diverses hauteurs adoptées pour les points principaux; puis, du sommet du Pic on a mené une ligne à 35° (inclinaison du petit cône), jusqu'à sa rencontre avec l'horizontale de 3560 mètres, hauteur de sa base. Ce premier point déterminé, on en a mené une ligne à 25° , représentant le talus général du grand cône, et ainsi de suite. La pente intérieure du cirque n'ayant pu être évaluée directement, on a adopté pour la distance horizontale BD celle portée sur la carte de M. de Buch, et qui semblait suffisamment répondre aux observations: on a eu soin seulement d'agrandir la base du cirque en restituant aux escarpements intérieurs toute leur âpreté.

Cette coupe se rapproche tout à fait de celle de M. de Buch, et, abstraction faite des différences dans les coordonnées de hauteur, ne s'en éloigne réellement qu'en deux points. L'inclinaison générale du Pic est beaucoup plus faible, et partant la base en est plus étendue. Les pentes extérieures du cirque sont, au contraire, sensiblement plus roides, jusqu'au niveau de la Fuente Agria; il est certain, en effet, qu'à ce point on est réellement au pied de falaises fort escarpées, qu'on gravirait avec quelque difficulté, et que la pente ne s'adoucit qu'à partir de là, vers Chasna.

Si j'avais conservé la différence de niveau de 78 mètres, que m'ont donnée mes observations barométriques entre le pied du grand cône (B) et l'extrémité (C) du plateau des Cañadas, il n'en serait résulté pour ce plan qu'une inclinaison d'environ 1° , évidemment trop faible. J'ai donc élevé le premier point d'une trentaine de mètres: ce qui ne change qu'à peine la base du Pic, et donne au fond du cratère de soulèvement une pente de $1^{\circ} 30'$, qui me paraît s'accorder le mieux avec les allures des nombreuses coulées de laves qui le recouvrent. C'est, du reste, le seul point en quoi je me sois éloigné des coordonnées de hauteur qui résultent de mon nivellement.

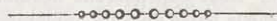
En appliquant aux données de cette troisième coupe les calculs indiqués dans la note de M. Élie de Beaumont, on trouverait que la distance du Pic au Sombrerito, mesurée en arc terrestre, étant de $4' 18''$ (environ 80000 mètres), le point où le rayon visuel, parti du Pic et touchant le sommet de cette montagne, rencontrerait la mer, serait éloigné de la verticale du Pic de $22' 20''$ ou 41361 mètres; c'est-à-dire qu'un navigateur, en s'éloignant de la côte méridionale de Ténériffe, commencerait, à une distance d'environ deux lieues de cette côte, à distinguer le Pic au-dessus du rempart circulaire qui l'entoure.

(a) Je dois ajouter que depuis que ceci est écrit, et durant l'impression même de cet ouvrage, j'ai eu connaissance d'un relief de l'île de Ténériffe, exécuté sur une grande échelle par M. Berthelot, et communiqué récemment par lui à la société géologique. L'auteur, cherchant à tenir compte des critiques que j'ai rapportées précédemment, y a déjà considérablement réduit le diamètre du cratère de soulèvement. Ce relief, construit avec un talent remarquable, atteste une parfaite connaissance des lieux. Nous exprimerons néanmoins le regret que l'auteur ait cru devoir adopter, pour les hauteurs verticales, une échelle triple de celle appliquée aux distances horizontales. Ce système a le triple inconvénient d'être matériellement inexact, de réduire à des proportions absurdes la largeur des vallées et des échancures, qui jouent un rôle si important dans les cirques de soulèvement, et de n'atteindre pas même le but qu'on se proposait, qui est de reproduire pour l'œil, habitué à cette illusion, l'exagération des pentes naturelles; car la position de celui qui considère d'en haut et d'un regard presque plongeant un pareil relief ne peut être entièrement assimilée à celle de l'observateur placé, dans la nature, à une grande distance, au-dessous ou au moins au niveau des pentes qu'il évalue.

frontispice de l'ouvrage de M. Berthelot, où le Pic est rendu avec tant de vérité, cette pente moyenne est aussi de 33° ; mais on sait combien l'œil a tendance à exagérer les dimensions en hauteur. Dans une des vues qui accompagnent son ouvrage (*Pl. VII*, fig. 2), M. de Buch, qui a dessiné le Pic du côté de l'Orotava, c'est-à-dire de l'est, attribue à sa pente méridionale un talus général d'environ 20° . Mais ici je pense qu'il y a exagération en sens opposé. Dans le dessin que j'ai pris de Santa-Ursula (*Pl. I*), la pente générale du cône sur le flanc méridional ne dépasse pas 30° , et en l'observant de plusieurs points avec une boussole carrée, munie d'un petit fil à plomb, je ne l'ai pas trouvée supérieure à 25° . Sur le versant nord, l'inclinaison est beaucoup plus faible. Or, on ne pourrait adoucir cette pente générale sur la carte de M. de Buch sans réduire encore la projection horizontale du plan, déjà trop incliné, qui part de la base du grand cône et s'étend, en se recouvrant de lave, jusqu'au pied des rochers de la Cañada.

En consultant les itinéraires, et examinant le nombre d'heures que l'on a employées à traverser ces diverses distances, on est aussi amené à conclure que, dans le tracé de M. Léopold de Buch, le diamètre du cratère de soulèvement devrait être légèrement agrandi.

Au reste, si cet illustre géologue, en construisant une carte pour laquelle il n'avait, pour ainsi dire, point de devanciers, a laissé quelque chose à faire à ceux qui le suivront, son voyage ne restera pas moins un des plus beaux monuments de la géologie moderne; et l'on admirera toujours cette prodigieuse activité qui lui a permis, en l'espace de cinq mois, de donner une description complète de quatre îles volcaniques, de présenter la topographie de trois d'entre elles, leur flore et leur climatologie, et surtout de demander à la nature, par une de ces inspirations que le génie seul sait rencontrer, une loi générale, une théorie importante à laquelle tous les faits bien observés viennent chaque jour apporter une nouvelle confirmation.



VOYAGE GÉOLOGIQUE

AUX ANTILLES

ET AUX ILES

DE TÉNÉRIFFE ET DE FOGO.

Cet ouvrage, qui est le résultat d'un séjour de plus de trois ans et demi dans ces îles, se composera de 3 volumes in-4° grand-raisin d'environ 500 pages, et de 72 à 75 planches, dessins lithographiés, coupes et profils géologiques, cartes topographiques et géologiques, formant un Atlas in-4° jésus.

Le premier volume contiendra une *Introduction historique*, des *Études géologiques sur les îles de Ténériffe et de Fogo*; enfin un aperçu des *principaux phénomènes de physique générale et de météorologie aux Antilles*.

Le deuxième volume présentera la *Description géologique* des îles volcaniques de la Guadeloupe et les Saintes, la Martinique, la Dominique, Saint-Eustache et Saba.

Le troisième volume comprendra la *Description géologique* des îles stratifiées de Trinidad, Porto-Rico, Sainte-Croix et les Vierges, Saint-Martin, Saint-Barthélemy et Marie-Galante. — Enfin ce dernier volume se terminera par des *Miscellanées historiques et bibliographiques*.

Cet ouvrage sera publié en 12 livraisons, dont chacune contiendra 15 feuilles de texte et 6 planches in-4°. Le prix de chaque livraison est de 12 francs 50 centimes.

Première livraison

CONTENANT LES PAGES 1 A 118 ET LES PLANCHES I A VI.

PARIS. — Imprimerie DONDEY-DUPRÉ, rue Saint-Louis, 46, au Marais.

SÉJOUR A FOGO.

Lorsque, vers le milieu du canal qui sépare les îles de Santiago et de Fogo, on découvre pour la première fois cette dernière île, telle que la représente la *planche VI*, on est en même temps frappé de la simplicité de ses formes et de la majestueuse élévation du Pic qui la couronne. Le Pic de Ténériffe, quoique plus imposant par sa masse, repose sur un ensemble de montagnes extrêmement étendu, qui en dérobe même à la vue la plus grande partie; tandis que, vu du nord-est, le cône de Fogo a sa base au niveau même de la mer, et s'élève d'un seul jet, et presque par une pente continue, jusqu'à une hauteur de 5000 mètres.

En approchant, on distingue derrière le cône une crête aiguë, dont le point culminant rivalise de hauteur avec lui et qui l'entoure comme un rempart demi-circulaire, détruit du côté qui regarde la mer : analogie remarquable de structure avec le massif du Vésuve, qui saisit dès l'abord et qu'un examen plus approfondi ne fait que confirmer.

C'est précisément par ce côté ouvert que se présente l'île de Fogo, lorsqu'on l'aborde en venant de Santiago. Une multitude de cônes échelonnés sur sa pente nord-est, ont laissé échapper de nombreuses coulées de laves qui, empiétant sur la mer, ont entouré cette portion de

l'île d'une ceinture non interrompue de brisants et de récifs. Aussi, à l'exception de deux ou trois petites anses, à peine capables de recevoir des embarcations, cette côte, d'ailleurs exposée aux vents dominants, est tout à fait inhospitalière.

Lorsqu'on a doublé la pointe la plus septentrionale ou *dos Mosteiros*, qui limite la portion des côtes ainsi recouverte de laves, on navigue dans le sens de la plus grande longueur de l'île et à l'abri du grand rempart circulaire, complètement fermé du côté de l'ouest. Les falaises, quoique très-escarpées et offrant en plusieurs points des murs verticaux ou en surplomb, ne sont cependant pas fort élevées. Elles se composent uniquement de roches prismatiques d'un aspect rougeâtre, qui sont, sans aucun doute, des assises de basalte, alternant avec des lits de conglomérats. Tout cet ensemble est tantôt horizontal, tantôt fortement brisé et incliné.

Au-dessus s'étendent des pentes recouvertes d'un assez grand nombre de cônes parasites, qui ne paraissent point avoir donné de courants de lave, et dont les lapilli, d'un rouge-brun, contrastent avec la teinte uniformément verte des prairies qui tapissent partout le sol.

La forme générale de l'île n'est pas aussi arrondie que pourrait le faire croire la vue qu'on en a du nord-est : elle se prolonge vers l'ouest en une pointe assez étendue, à l'extrémité de laquelle se trouvent le port principal, ou, pour mieux dire, le seul que possède Fogo, et la ville de la Luz.

On mouille au pied d'un rocher extrêmement élevé et presque à pic, au sommet duquel, sur un plateau peu étendu, est assise la ville de S. Philippe, ou Nossa Senhora da Luz. Ce petit port paraît divisé lui-même en deux mouillages, qui, par la diversité de leur orientation, servent alternativement pendant la saison des brises et pendant celle des pluies. En effet, ces deux mouillages, suivant M. Lopes de Lima (1), ont tous deux un fond de roches, recouvert par une couche de sable à peine suffisante pour retenir les ancres des navires qui s'y abritent. Il en résulte que, à partir de la fin de juin et lorsque commencent à souffler les vents du sud, les sables quittent l'un des deux mouillages, ouvert au sud-ouest, y laissant la roche presque à nu, et vont épaissir la couche de sable de l'autre baie, qui re-

(1) *Ensaio sobre a statistica das possessões portuguezas, por José-Joaquim Lopes de Lima. Livro primeiro. Statistica das ilhas de Cabo-Verde. Lisbonne 1844*

garde l'ouest; au mois de novembre, le retour des brises alisées produit l'effet contraire.

Nous atteignîmes le petit port de Fogo, le premier octobre, dans l'après-midi, et nous descendîmes le soir même à terre, où nous fûmes reçus par le lieutenant qui commande l'île pour le gouvernement portugais. J'ai déjà dit dans quel état de détresse et de ruine nous parut tombée la ville de S. Filipe, où des restes de constructions assez importantes témoignent encore d'une prospérité passée. J'arrêtai deux montures et un guide qui se faisait fort de me conduire jusqu'au pied de la montagne, et le lendemain, 2 octobre, je quittai le bord de très-grand matin, accompagné de M. Bertrand, chef de timonnerie de la *Décidée*, qui avait obtenu du commandant la permission de me suivre dans cette petite expédition.

Nous sortîmes bientôt de la ville en nous dirigeant vers le sud-est, et nous ne tardâmes pas à nous voir entourés de scories, de lapilli, de fragments épars, étirés et tordus : tout enfin autour de nous présentait le facies si caractéristique des contrées basaltiques (1). La couche superficielle était presque partout un assemblage peu cohérent de petits fragments arrondis, d'un brun noirâtre, conservant assez de solidité pour constituer une sorte de *tosca* à matériaux exclusivement basaltiques, mais se désagrégant le plus souvent en un sable volcanique grossier. Il se pourrait que cette couche superficielle n'eût été formée que par l'accumulation des cendres et produits fragmentaires rejetés dans les dernières éruptions du Pic, qui ont dû recouvrir des portions de l'île, et surtout celles qui sont placées à l'ouest ou sous le vent de la bouche principale.

Le sol est coupé par de nombreux ravins ou *barrancos*, qui portent ici le nom de *ribeiras*, bien qu'ils ne contiennent de l'eau qu'après les pluies diluviales de l'hivernage, qui les transforment momentanément en torrents. Ces ravins sont peu profonds, et il ne faudrait point chercher ici rien qui approchât, pour l'importance, des vastes échancrures transversales de Taoro et de Guimar. Si l'on examine, au contraire, la structure et l'allure

(1) Ce facies général est, en effet, d'une constance remarquable : il suffit d'une bien légère habitude pour distinguer l'un de l'autre à première vue et même de loin, ces deux types auxquels on peut, momentanément au moins, rapporter tous les produits volcaniques modernes, savoir : le type basaltique aux scories noires et pyroxéniques, et le type trachytique aux scories feldspathiques et ponceuses.

générale de ces ravins, on est vivement frappé de l'exactitude avec laquelle ils reproduisent, bien que sur une échelle plus petite, les barrancos qui sillonnent les formations analogues de Ténériffe, et particulièrement ceux du versant méridional de cette dernière île. Ici, en effet, comme aux Canaries, ce sont de larges assises de basalte, brusquement coupées, et alternant avec des lits d'épaisseur variable de matières fragmentaires, plus ou moins scoriacées, de lapilli à peine agglomérés, de cendres brunâtres ou noirâtres. La roche qui constitue ces vastes nappes, quoique ne perdant jamais son caractère exclusivement basaltique, varie elle-même d'aspect. On en voit de très-compactes, où les cristaux de pyroxène sont à peine visibles, et qui contiennent moins encore de péridot : d'autres, au contraire, sont pétries de cristaux pyroxéniques, qui tranchent souvent sur une pâte devenue ocreuse ou lie de vin ; quelquefois même on rencontre, comme dans le ravin de Guimar, à Ténériffe, des roches uniquement formées par l'agglomération de cristaux d'augite, et dont la désagrégation recouvre le sol d'une quantité vraiment prodigieuse de ces cristaux, d'un assez beau volume.

Mais le trait dominant est que ces nappes paraissent s'être étendues sur des pentes extrêmement douces, qui leur ont permis de prendre une structure compacte, et même à certaines couches, dont la composition s'y prêtait sans doute, de se convertir entièrement en des masses de cristaux de pyroxène. Aussi les traces de mouvement, quoiqu'elles ne manquent pas tout à fait, s'observent à peine dans les grandes assises, tandis qu'elles forment le caractère principal des coulées échappées des cônes modernes, et qui constituent, au-dessus de la surface du sol, des *cheires* plus ou moins tourmentées.

Je m'arrêtai près de l'un de ces barrancos, la *Ribeira Grande*, en un point où, circonstance rare dans ces ravins presque rectilignes, il fait un contour assez brusque. Son lit était en ce moment entièrement desséché ; mais, par les pluies torrentielles de l'hivernage, il charrie souvent des masses d'eau considérables, qui forment en ce point une cascade, en franchissant un ressaut de la roche basaltique. De là, on saisit l'ensemble des pentes extérieures du cirque, telles que j'ai cherché à les retracer dans la *planche VII*, et l'on se trouve placé, par rapport à elles, comme un observateur qui, d'*Adexe* ou de *Puerto de los Cristianos*, sur le versant méridional de Ténériffe, se tournerait vers les hautes crêtes circulaires qui entourent le Pic.

Ici, comme dans cette dernière île, les sommités du cirque, ou *Cobre de Tina* (ainsi me l'a désigné mon guide), dérobent complètement la vue du pic principal; et l'on pourrait, dans l'île si peu étendue de Fogo, voyager un jour entier de ce côté, sans se douter de l'existence de cette masse énorme, distante à peine de quelques milliers de mètres.

La *Ponta alta*, point culminant du cirque, et qui se trouve aussi vers son milieu, reste à peu près au nord-est. De chaque côté de ce point, la crête, tournant sa convexité vers l'observateur, s'abaisse sensiblement et par une dégradation continue en tournant vers le nord-est et vers le sud-est; elle disparaît enfin complètement, et fait place au plan incliné qui se prolonge, à l'est, jusqu'à la mer, en se recouvrant de cônes de scories et de coulées modernes.

Au reste, ces pentes extérieures n'offrent pas une ligne simple, mais une ligne brisée. Le plan le plus élevé, qui s'appuie aux contours supérieurs de la crête, offre une inclinaison incomparablement plus grande que les talus inférieurs qui atteignent la mer; nouvelle analogie de structure avec Ténériffe, que fera, je crois, suffisamment ressortir l'examen comparatif des sections contenues dans les *planches III et V*.

Sur tout ce revers de la montagne, particulièrement au pied des premiers escarpements et en partie sur leur flanc, sont rangés assez irrégulièrement un grand nombre de cônes de scories modernes. Un d'entre eux est placé exactement au-dessus de la Luz, et frappe la vue au sortir de la ville. La plupart n'ont point fourni de lave; mais quelques-uns, placés vers l'est, ont donné des coulées que j'ai eu l'occasion de traverser quelques heures après, et que je décrirai alors.

Cette ceinture de cônes parasites, que l'on retrouve, dans une position analogue, à Ténériffe et à l'Etna, manque, au contraire, dans le massif du Vésuve, où le revers de la Somma semble tout à fait exempt de manifestations volcaniques modernes.

En quittant la Ribeira Grande, et se dirigeant vers l'est-sud-est, on passe au-dessus d'un de ces cônes, le *Monte Ginevra*, peu éloigné de la côte, et dont le cratère est échancré vers le nord. Les barrancos sont très-multipliés en ce point: on en compte trois, dont deux entament le pied du cône.

Un peu plus loin, et presque sur le chemin, se présente un second cône

de lapilli, très-considérable et d'un abord assez difficile. Il est compris aussi entre deux ravins assez profonds, dont l'un contourne sa base et offre des assises nombreuses de matières fragmentaires, brusquement coupées à pic. Ce cône, tout formé de fragments scoriacés, d'un certain volume et assez légers, atteint, d'après ma mesure barométrique, une hauteur de 545 mètres au-dessus de la mer. Il est largement échancré vers l'ouest-sud-ouest, et du fond de son cratère paraît s'être écoulée une lave, en partie recouverte par des produits fragmentaires, et qui va se confondre, d'une manière peu distincte, dans les barrancos inférieurs, avec les basaltes plus anciens qu'elle recouvre.

Vers midi, j'atteignais pour la première fois un courant de lave moderne bien caractérisé. Cette coulée, partie d'un cône situé au pied du grand plan incliné extérieur ou plutôt sur ses flancs mêmes, est considérable : de loin, l'œil en suit facilement la trace par la netteté avec laquelle ses contours arrêtés et d'une teinte foncée se découpent sur la verdure monotone des terrains qu'elle parcourt. Au point où le chemin la traverse, la lave, qui porte tous les caractères d'une origine très-récente (1), s'est élargie et étendue sur une surface peu inclinée. Aussi la cheire qu'elle forme, quoique tourmentée, offre-t-elle des portions où la roche a acquis une grande compacité. Je n'ai pu distinguer si cette lave atteignait la mer ; mais je ne le pense pas.

Le chemin que nous continuâmes à suivre contourne, en conservant toujours à peu près le même niveau, la grande arête circulaire de l'île, à travers une répétition extrêmement monotone des mêmes accidents, se reproduisant, avec une singulière identité de caractères, dans chacun des barrancos que nous franchissions. De temps en temps, des accumulations de gros blocs scoriacés semblaient indiquer des courants, peut-être fort anciens, et, en tout cas, peu distincts de la roche basaltique des barrancos.

Le sol que nous venons de parcourir présente presque partout l'aspect d'une grande aridité. Il est vrai que quelques jours de pluies dans ces contrées tropicales suffisent pour que toute végétation s'y ranime et reverdisse. La partie orientale de l'île semble d'ailleurs, sous ce rapport, plus favorisée que celle-ci. Néanmoins, peut-on douter que le misérable

(1) On verra plus loin que cette lave doit être, selon toute probabilité, rapportée à l'éruption de 1769.

état de l'agriculture à Fogo, comme dans la plupart des îles qui l'entourent, et par suite les famines qui désolent presque périodiquement l'archipel, ne soient, au moins en partie, dus au déboisement que les habitants y ont opéré presque systématiquement, et poussés par les plus déplorables préjugés? Ce déboisement a été tel ici, qu'il est de la plus exacte vérité d'affirmer que, depuis notre départ de la Luz jusqu'au point où nous sommes parvenus, j'avais à peine rencontré quelques arbres isolés, tordus par le vent, et qu'on respectait sans doute en considération des misérables fruits qu'ils donnaient encore (1).

Nous n'arrivâmes que vers six heures du soir à quelques pauvres maisons en ruines, qui semblaient habitées par deux ou trois familles, et où le guide qui nous conduisait jusqu'alors nous abandonna, malgré la promesse qu'il nous avait faite avec quelque solennité, devant le commandant de l'île, de nous mener jusqu'au pied du volcan. Rien ne put le décider à nous accompagner dans la montagne. Nous comprîmes alors que nous avions suivi avec lui un chemin qui contourne l'île, et se rend à un petit port situé vers le sud-est, et qui était simplement le lieu de sa destination. Une route beaucoup plus directe, et que nous prîmes en redescendant deux jours après, aurait pu nous conduire aux abords de la montagne. Nous eûmes la plus grande peine à obtenir des gens du petit village où nous étions ainsi abandonnés que deux jeunes garçons, de seize à dix-sept ans, qui prétendaient avoir déjà gravi le sommet du volcan, nous accompagnassent à un gîte plus élevé et plus rapproché du Pic. Malheureusement, celui qui nous avait conduits jusqu'alors entendait quelques mots d'espagnol, tandis que

(1) C'était presque uniquement des *Semecarpus Anacardium* L. appelés dans les Antilles françaises *acajou*. Ils donnent un fruit d'une saveur âcre, et portant extérieurement une amande huileuse extrêmement caustique, connue sous le nom de *noix d'acajou*.

La culture se borne presque exclusivement à celle du maïs et de quelques racines, comme la patate, l'igname, etc. Malgré les fréquentes sécheresses, le sol se couvre néanmoins très-facilement de graminées courtes et serrées qui nourrissent des bestiaux de petite taille, mais de très-bonne espèce. Le lait des vaches et des chèvres est bien supérieur à celui que donnent ces animaux sous les mêmes latitudes aux Antilles. Les volailles sont aussi très-abondantes, et forment avec le gros bétail un article d'exportation de quelque importance pour ces îles, qui en approvisionnent les navires.

On trouvera, au reste, dans une autre partie de ce travail, les principales données statistiques que j'ai recueillies sur ces îles, si peu connues des Européens.

nous n'eûmes plus affaire qu'à des p^oysans, parlant un *créole* tellement corrompu que les Portugais européens ont eux-mêmes quelque peine à les comprendre. Aussi n'en ai-je pu tirer que bien peu de renseignements.

Nous quittâmes donc avec nos nouveaux guides le chemin que nous suivions depuis le matin, et tournâmes brusquement dans la direction de la montagne, que nous n'apercevions cependant point encore. Nous eûmes à gravir une pente assez rapide, bordée à droite par une rangée de cônes de scories, et toute recouverte de débris volcaniques. Ce ne fut pas sans de grandes difficultés que nous parvînmes à nous retirer de ce chaos de blocs épars, qu'il nous fallut aborder dans l'obscurité, traînant avec peine le cheval qui m'avait servi de monture et l'âne chargé de nos provisions. La nuit était déjà avancée lorsque nous atteignîmes une petite case, bâtie en pierre sèche, et habitée par un pauvre vieillard, qui cultivait à l'entour un petit champ de maïs sur un terrain tout composé de lapilli et de scories, et y nourrissait tant bien que mal quelques chèvres, dont le lait nous fut d'une grande ressource.

Le lendemain matin, au jour, je m'aperçus que la case du pauvre Josè était située dans une petite cavité au sommet d'un mamelon volcanique. Deux observations barométriques, qui ne diffèrent entre elles que de 15 mètres, attribuent à ce point, qui est sans doute l'habitation la plus élevée de l'île, une hauteur de 1446 mètres. C'est, à peu de chose près, la hauteur de la soufrière de la Guadeloupe.

De ce point on découvre parfaitement les nombreux cônes de scories dont nous avons parlé, et qui jouent ici exactement le même rôle que ceux qui, sur le revers méridional de Ténériffe, s'alignent entre la Boca de Tauze et le Paso de Guaxara. Vers l'ouest, ce sont, entre autres, le *Monte Verde* et les cônes qui ont fourni la lave traversée la veille; à l'est, une série de cônes rangés suivant une ligne dirigée vers le Pic, et qui se continue du nord-nord-ouest au sud-sud-est, jusqu'à un dernier, peu distant du rivage, et qui porte le nom de *Monte Vermelho*. Le premier et le plus élevé de cette série, le cône de *Pedras Pretas* domine sensiblement le point d'où je l'observais: il est fortement échancré dans la même direction, et a donné issue à une coulée extrêmement considérable, qui longe le pied des cônes dont nous venons de parler, et atteint la mer près de la Ribeira de Palha-Cargá, où une avancée de la lave a même formé une petite baie. Cette

éruption, sur laquelle on a le bonheur de posséder quelques détails, qui seront rapportés plus loin, date de 1785.

Au fond du cratère de Pedras Pretas, et à peu près au niveau du point d'où s'est écoulée la lave basaltique, on entre dans une caverne assez profonde, formée par de gros blocs scoriacés à la base du cône, et l'on y découvre une source, dont la température, que j'ai trouvée de 12 degrés centigrades, doit être notablement inférieure à la moyenne du lieu. En effet, la hauteur de cette source est à peu de chose près la même que celle de la case de Josè : et si, en évaluant à 25° la température moyenne au niveau de la mer, on calculait d'après la sienne le décroissement de la température atmosphérique, on trouverait 1 degré environ pour 112 mètres : nombre fort éloigné de celui qui est admis généralement, et qui repose sur un très-grand nombre d'expériences.

Cette source, quoique faible, ne tarit pas dans les grandes sécheresses, et elle est une véritable ressource pour ces lieux désolés. L'île paraît d'ailleurs fort pauvre en sources. La plus considérable sort des montagnes au nord de la ville, et c'est elle qui sert à son alimentation.

En quittant le cône de Pedras Pretas, nous nous dirigeâmes en montant vers le col qui donne entrée dans l'intérieur du Cirque. Mais, à peu de distance du cône, on rencontre sur la gauche un cratère complet, d'une grande dimension et sans mamelon volcanique. Le cratère de Bocanha est simplement une large cavité circulaire, qui semble résulter de l'exhaussement puis de l'affaissement d'une portion très-limitée de terrain. La coupe cylindrique intérieure présente des assises régulières de basalte et de conglomérats, recouvertes par des lits nombreux de matières fragmentaires.

Cette montée et la descente du col dans l'intérieur du Cirque sont recouvertes de gros blocs de basalte dans un grand désordre.

Arrivé dans la plaine intérieure, sorte d'anneau circulaire qu'on pourrait appeler la *Cañada*, par analogie avec le plateau des Cañadas de Ténériffe, ou l'*Atrio*, en le comparant à l'*Atrio del Cavallo* du Vésuve (1), je me

(1) La disposition générale que M. Léopold de Buch a caractérisée par le nom de *cratère de soulèvement*, semblant devoir être commune à presque tous les grands massifs volcaniques du globe, il serait peut-être bon d'adopter pour ce genre de montagnes, qui offrent partout les mêmes éléments, associés d'une manière remarquablement constante, une nomenclature qui fixât à chacun de ces éléments une dénomination propre.

trouvai à une petite distance du Pic de Fogo, dont la masse énorme cause à la première vue une véritable surprise. Sa forme est parfaitement régulière; son inclinaison paraît tellement considérable, qu'il semble d'abord impossible de le gravir, et que l'ascension en est effectivement d'une grande difficulté. A son pied et du côté méridional, plusieurs petits cônes se sont élevés et ont donné naissance à de petites coulées de nature basaltique, qui sont venues s'arrêter dans l'intérieur du cirque.

A droite ou à l'est du col, les crêtes du cirque s'abaissent considérablement et ne forment plus qu'un lambeau peu important. Vers l'ouest, au contraire, l'enceinte circulaire est parfaitement continue et s'élève jusqu'à la Ponta alta, son point culminant, puis va en s'abaissant et se recourbant vers le nord-est; son extrémité, de ce côté, se cache derrière le Pic. C'est un immense pan de mur arrondi, qui semble perpendiculaire, et dont la hauteur n'est guère inférieure à 1000 mètres dans son point le plus élevé. On citerait difficilement un spectacle plus imposant que celui de ce vaste cratère de soulèvement, qui, par la perfection et la conservation de ses lignes, surpasse la plupart de ceux qu'on pourrait lui comparer; je n'excepterai même pas le grand cirque de Ténériffe, dont certaines portions sont disloquées et ont disparu, et auquel sa double bouche centrale, le Teyde et Chahorra, enlève un peu de sa régularité. Ici, au contraire, la ligne de ceinture est presque continue sur plus de la moitié du pourtour.

De l'entrée du col, on est aussi fort bien placé pour observer les incli-

Ainsi le *pic* serait le grand cône central, destiné presque toujours à servir de communication entre l'atmosphère et les forces intérieures du globe.

On conserverait le nom de *cônes de scories*, de *lapilli* ou de *cônes parasites* aux mamelons secondaires, formés par l'accumulation de produits fragmentaires, ayant d'ailleurs fourni ou non des coulées.

On désignerait par le nom de *cirque* la muraille circulaire, plus ou moins bien conservée, qui entoure le pic, laissant entre eux une plaine intérieure, plus ou moins étendue, plus ou moins inclinée et accidentée, qui serait appelée l'*atrio*.

On conserverait au mot de *cratère* l'acception qu'il a toujours eue anciennement, en l'appliquant exclusivement aux cavités coniques, qui terminent le plus ordinairement soit un pic, soit un mamelon secondaire.

Les *cols* du cirque seraient les grandes fractures déterminées dans son pourtour par l'action soulevante, telles que la Boca de Tauze, le Paso de Guaxara, etc., à Ténériffe, et le col de Bocanha, à Fogo. Ces cols pourraient se réduire, comme au Vésuve, à une énorme échancrure dans la crête circulaire.

Enfin les *barrancos* seraient ces déchirures étroites, à flancs abruptes, si caractéristiques des pentes extérieures des grands cirques de soulèvement, et que M. Léopold de Buch a si bien décrites à Ténériffe.

naisons des diverses parties de ce système. L'Atrio se compose de deux plans assez nettement tranchés : presque horizontal au pied des escarpements intérieurs, il commence, vers le milieu de sa largeur, à s'élever doucement, en formant un terre-plein incliné, recouvert de laves et de lapilli, au-dessus duquel se découpe brusquement la silhouette hardie du Pic, formant avec l'horizon un angle de 35 à 40°. J'ai cherché à rendre cette disposition dans la coupe qui accompagne la carte de l'île (*planche V*).

Ma première idée était de tenter l'ascension de la montagne par le côté même où nous l'avions abordée, c'est-à-dire par le sud ; mais j'en fus détourné par les deux jeunes chevriers qui me servaient de guides, et qui m'assurèrent que la chose était impraticable de ce côté, et qu'elle offrirait infiniment moins de difficultés sur le flanc opposé. La raideur des pentes que j'avais devant moi, la crainte de ne pouvoir atteindre, en l'attaquant de ce côté, un rocher à pic, qui forme le sommet du volcan ; enfin l'espoir de découvrir quelque portion du grand plan incliné qui constitue tout le revers oriental de l'île, m'engagèrent à suivre le conseil de mes guides, qui m'offrait en outre l'avantage de pouvoir étudier de près la plaine intérieure, et porter attentivement les yeux sur la grande muraille circulaire et sur les flancs extérieurs du Pic.

Je me décidai donc à suivre toute la demi-circonférence indiquée par l'itinéraire tracé sur la carte, en passant au milieu de mamelons volcaniques, dont quelques-uns ont donné de petites coulées. Le sol se compose uniformément d'une couche épaisse de lapilli noirâtres, et une grande partie de la plaine est couverte de touffes d'un arbuste qui me rappela, au moins par son abondance et sa position dans ces hauteurs, le *retama blanca* (1) de Ténériffe, et qui forme parfois des buissons tellement rapprochés, qu'ils interceptent entièrement le passage. Ces divers obstacles rendent la marche pénible et extraordinairement fatigante.

En m'approchant de la grande muraille presque verticale qui forme les escarpements intérieurs du Cirque, je reconnus que toute la masse se compose uniquement d'un nombre prodigieux d'assises basaltiques, alternant

(1) Des échantillons de cet arbuste, dont la fleur, si je m'en rapporte à mes souvenirs, était aussi celle d'une légumineuse, ont été perdus dans le canot qui me transporta à bord de *la Décidée*, lorsque je quittai l'île le surlendemain au matin.

avec des conglomérats, traversés par des plans verticaux ou inclinés, qui sont, sans aucun doute, les canaux par lesquels la roche est venue au jour et s'est épanchée ensuite en nappes plus ou moins étendues. Ce phénomène est parfaitement semblable ici à ce qu'il est dans toutes les contrées basaltiques, à Palma comme à Ténériffe, au val del Bove comme à la Somma. Quelques-uns de ces filons sont assez volumineux pour être distingués de fort loin, et, autant que j'ai pu l'observer à la lunette, il m'a semblé que le point culminant de Ponta alta correspondait à l'un de ces filons verticaux.

Après avoir ainsi tourné le massif du Pic, nous atteignîmes la partie nord du Cirque, non loin de l'extrémité orientale des montagnes qui le forment. D'un petit mamelon volcanique, indiqué dans la carte de l'île, je pris rapidement le croquis (*planche VIII*), qui reproduit le flanc septentrional du grand cône et la moitié méridionale du cirque de soulèvement qui l'entoure.

Il était alors midi, et nous nous disposions à aborder le Pic, lorsque nous fûmes pour la seconde fois abandonnés par nos guides, qui, nous le vîmes bien, n'avaient jamais atteint la cime du volcan, et qui peut-être ne m'avaient engagé le matin à en faire le tour entier que dans l'espoir de me faire renoncer à mon projet. Quoi qu'il en soit, mauvaise volonté ou plutôt crainte superstitieuse, ils refusèrent absolument de nous suivre. Nous fûmes donc obligés, M. Bertrand et moi, de nous frayer un chemin nous-mêmes.

Je remarquai que ce flanc de la montagne était sillonné sur une grande longueur par une fente dirigée vers le nord-nord-est (1). Je m'y engageai, dans l'espoir d'y mieux étudier la structure intérieure du volcan, et pensant aussi que les pentes y seraient plus abordables. Nous suivîmes pendant longtemps cette crevasse, où l'on distingue parfaitement que le cône entier n'est absolument composé que d'assises épaisses de basalte, à pâte très-foncée et extrêmement péridotique, alternant avec des conglomérats. Quelques nappes contiennent tant de péridot que ce minéral s'y est concentré en gros amas. L'abondance du péridot, dans les matériaux qui constituent ou avoisinent le Pic a quelque intérêt, en ce qu'il peut servir à les différencier des basaltes du versant extérieur de l'île, qui en contiennent beaucoup moins, et qui même, le plus souvent, n'en offrent pas à l'œil nu.

(1) J'ai cherché à reproduire cette grande entaille sur la carte et dans le dessin de la *planche VIII*.

Tout cet ensemble est fortement incliné et se redresse vers le sommet de la montagne. On voit aussi très-bien un filon de basalte compacte, qui est venu couper les assises inférieures et s'étendre au-dessus d'elles. Enfin, quelques couches très-remarquables se composent de petits fragments jaunâtres, légèrement arrondis, solidement agglomérés, et tout pétris de cristaux de pyroxène maclés, d'une conservation et d'une fraîcheur parfaites. Ces dernières couches peuvent-elles être considérées comme le résultat de simples projections récentes? Elles sont parallèles aux assises basaltiques, et semblent avoir été relevées en même temps qu'elles. Ne seraient-elles pas plutôt les analogues des couches à petits fragments arrondis, que j'ai signalées dans les formations basaltiques inférieures de l'île, et qui, comme celles-ci, sont presque superficielles? Ne résulteraient-elles pas enfin d'un dépôt de lapilli, de cristaux, projetés isolément et recueillis peut-être au fond d'un bassin?

Une fois engagés bien avant dans la grande fente qui mettait toutes ces couches à découvert, nous nous aperçûmes que nous avions devant nous des murs escarpés qui nous eussent opposé un obstacle infranchissable. Nous fûmes donc obligés de gravir péniblement, et au grand péril du baromètre dont nous étions chargés (1), les talus latéraux, sur lesquels les divers lits de basalte et de conglomérats nous servaient comme d'échelons pour regagner la surface même des pentes du cône.

Il nous fallut plus de trois heures pour atteindre les bords du cratère, et, à mon grand regret, je trouvai le roc isolé et escarpé, qui forme la dernière cime du Pic, inabordable aussi de ce côté; je dus renoncer à toucher ce point culminant. Mon désappointement fut d'autant plus vif, que du côté du nord-est, seule direction où mes regards pussent s'étendre librement, une bande de nuages se tenait à un niveau qui m'empêchait de distinguer les zones inférieures de l'île, et, vers l'ouest, la vue de Ponta alta m'était entièrement dérobée par le rocher qui me dominait. Il était d'ailleurs inutile de songer à contourner le cratère. Je n'hésite pas à penser que, si la chose est possible, elle exigerait au moins deux ou trois heures,

(1) Je dois reconnaître que c'est à l'adresse de mon compagnon, habitué à se jouer dans les manœuvres d'un bâtiment, que je dois la préservation de cet instrument qui m'était si précieux, et que j'ai eu le bonheur de rapporter intact en Europe.

moins encore à cause de son étendue, que par suite des crevasses nombreuses et des aspérités qui accidentent la surface du cône. Je me contentai donc de relever les portions de la crête circulaire qui regarde le nord, plusieurs cônes parasites qui, au pied du Pic, ont donné des laves récentes, et quelques points du littoral qui se dessinaient au delà du rideau de nuages.

Le diamètre du cratère, sensiblement circulaire, m'a paru supérieur à 500 mètres; sa profondeur peut être évaluée à 500 mètres. L'excavation intérieure se découpe avec une grande raideur; au point où je m'étais arrêté la paroi semblait même verticale. On prétend néanmoins qu'on est parvenu au fond du cratère, qui ne présente, au reste, qu'un véritable chaos de blocs basaltiques, entassés pêle-mêle et dans le plus grand désordre. Dans un angle, vers l'est, je distinguai une crevasse à parois jaunâtres, qui pourrait bien être l'endroit d'où Roberts et d'autres voyageurs prétendent qu'on a extrait du soufre. En tout cas, je n'en ai point vu s'élever de vapeurs.

Le roc dont j'ai parlé, aussi bien que tout l'ensemble de ce qui m'entourait, est uniformément composé de basalte solide, et tout annonce que le Pic de Fogo est le produit du redressement de grandes assises de basalte. Rien d'ailleurs ne rappelle ici l'aspect de coulées successives qui se seraient appliquées l'une sur l'autre pour former le cône. Aucun courant de laves ne s'est même échappé de la cime du volcan; les plus haut placés sont sortis fort peu au-dessus du fond du Cirque, au milieu duquel il s'élève.

Une observation barométrique, faite au pied du rocher, donne pour ce point une hauteur de 2768 mètres, et si on évalue à 22 mètres environ l'élévation du rocher lui-même, on obtiendra, pour l'altitude du Pic de Fogo, le chiffre de 2790 mètres.

La pression barométrique était de 550^{millim.}, 4; la température extérieure de 7°, 4. Nous ressentions une brise carabinée du nord, qui, sur le bord du précipice que nous avons à nos pieds, avait quelque chose de particulièrement désagréable. L'horizon de la mer était très-brumeux et ne se distinguait qu'avec peine.

L'heure avancée et la difficulté de se maintenir à cette hauteur, par le vent impétueux qui soufflait, ne me permirent qu'un séjour de peu d'instantes au sommet de la montagne. En le quittant, je me dirigeai vers une cavité

située à quelques mètres au-dessous, d'où je voyais s'échapper une fumée blanchâtre. Je m'assurai que cette fumée, qui n'exhale aucune odeur, se compose uniquement de vapeur d'eau, sortant librement et sans bruit d'une large ouverture, qui communique sans doute avec de profondes excavations, et dans laquelle on ne pouvait que jeter les yeux, car la vapeur s'en échappait à une température d'environ 50 degrés. Ce phénomène a sans doute quelque analogie avec celui que présentaient, à Ténériffe, les *Narines du Pic*.

En descendant vers l'atrio, j'eus soin d'éviter la grande crevasse, préférant même suivre pendant quelque temps la cheire d'une coulée moderne, qui s'est échappée vers le pied du grand cône. A six heures, nous étions rendus dans la plaine, où nos gens nous attendaient avec moins d'inquiétude que d'impatience.

Une observation barométrique, faite en un point où je jugeai que la pente cesse d'être sensible, me donna pour le niveau de l'atrio, une altitude de 1715 mètres. Il en résulte que le Pic s'élève de plus de mille mètres au-dessus de la plaine environnante, c'est-à-dire deux fois autant que le grand cône du Vésuve au-dessus de l'Atrio del Cavallo, et presque autant que la cime de ce dernier volcan au-dessus du niveau de la Méditerranée.

Nous eûmes mille peines encore à traverser, au milieu de l'obscurité qui se fit bientôt, le fond de l'atrio, pour regagner notre pauvre gîte de la veille. Nous ne l'atteignîmes qu'à onze heures du soir, et nous y passâmes la nuit sur des peaux étendues à terre, près d'un feu dont la fatigue plus que le froid nous faisait apprécier les charmes.

D'après ce que nous firent entendre nos guides, nous aurions pu trouver un gîte plus élevé encore, et placé probablement au niveau de l'atrio, vers le sud-est, autant que nous en pûmes juger par la lumière que nous y aperçûmes. Si j'eusse pu disposer d'un jour de plus, je n'aurais pas résisté à la tentation de descendre sur le versant oriental, par lequel, me disait-on, l'abord de la montagne était beaucoup plus facile, et d'aller reconnaître tout ce flanc de l'île, qui aurait offert un vif intérêt, puisque c'est sur lui que se sont concentrées presque uniquement les éruptions modernes. Mais je voulus tenir l'engagement que j'avais pris envers le commandant de *la Décidée*, et, malgré tous mes regrets, je renonçai à cette course, qui m'eût permis d'embrasser, dans une vue rapide, mais complète, l'ensemble des phénomènes volcaniques qui se sont succédé sur le sol de Fogo.

Nous reprîmes donc le lendemain matin le chemin de la Luz ; mais nous l'abrégeâmes, cette fois, en coupant obliquement les nombreux barrancos et le courant de laves que nous avons traversés deux jours auparavant à un niveau différent. Nous nous arrêtâmes quelques heures, pendant la grande chaleur du jour, dans un petit village, où j'observai un peu le peuple qui nous entourait. La race, quoique fort mélangée, ne me parut pas absolument laide : on distinguait même quelques belles et fortes natures. Les nuances de la peau y sont singulièrement variées ; et, à vrai dire, à part quelques officiers ou soldats européens, il n'y a peut-être point dans toute l'île un individu de pure race blanche. Au reste, la malpropreté, la paresse, l'insouciance, semblent former les traits dominants de leur caractère, jointes à une grande cupidité, et, je crois aussi, à un penchant à toutes les craintes superstitieuses. Ce portrait est peut-être trop peu flatté ; mais il est certain, au moins, que l'impression qui reste dans l'esprit du voyageur qui a passé peu de jours au milieu de ces populations, est loin de leur être favorable.

Nous étions de retour à la ville vers cinq heures du soir, et le lendemain matin, 4 octobre, j'étais rendu à bord de la *Décidée*.

Telles sont les observations, bien imparfaites sans doute, que j'ai pu recueillir durant le petit nombre d'heures que j'ai passées sur le sol de Fogo. Si elles présentent quelque intérêt, elles le devront, je le sens bien, au manque presque absolu de documents scientifiques sur cette île, comme sur la plupart de celles qui l'entourent. Je vais chercher à compléter cet aperçu, en résumant le peu de notions historiques qui nous restent sur les diverses éruptions dont l'île de Fogo a été le théâtre. Je présenterai ensuite quelques considérations d'ensemble sur cette île et sur l'archipel dont elle fait partie.

Cadamosto, dans sa relation de la première découverte des îles du Cap-Vert, soit qu'on la lui accorde sur sa parole, soit qu'on en attribue l'honneur au seul Antonio de Nolle, ne fait nullement mention d'apparences de flamme ou de fumée au sommet de la montagne de Fogo : circonstance qui n'eût pas manqué de frapper ces aventuriers. On ne trouve non plus rien de semblable dans les anciens auteurs portugais qui ont traité de la colo-

nisation de ces îles et des premiers commencements de leur histoire. Ajoutons enfin que le nom de Saint-Philippe, imposé d'abord à notre île, est le seul qu'on rencontre dans les anciens documents, et qu'il ne fut que bien postérieurement remplacé par celui de Fogo, qui a depuis prévalu. De toutes ces circonstances on peut conclure avec quelque certitude que la dernière moitié du quinzième siècle et, probablement, le commencement du siècle suivant furent une ère de repos pour le volcan de Fogo.

Le plus ancien document qui soit venu à ma connaissance, et qui attribue à ce volcan une certaine activité, est l'extrait suivant du voyage de George Fenner, en 1566-67 (1) :

« Dans cette île (de Fuego) est une montagne merveilleusement haute » qui brûle continuellement, et les habitants racontaient qu'environ trois » ans auparavant, l'île entière avait été comme brûlée par l'abondance de » feu qui en sortit. » Ceci était écrit en février 1567 : l'éruption dont il s'agit devait donc remonter à l'année 1564.

En 1596, Anthony Sherley fut aussi témoin d'une éruption.

« En nous rendant à San-Iago, dit l'auteur de cette relation (2), nous » primes un navire chargé de vin et d'habillements, ce qui réconforta » beaucoup nos hommes. Nous fîmes voile de là sur une île appelée Fuego, » fort petite et ayant à son centre une très-haute montagne brûlant con- » stamment. Cette île est naturellement inattaquable, étant entourée de » pentes abruptes ; cependant, à force de chercher, nous trouvâmes un » petit sentier où nous débarquâmes nos hommes avec la plus grande » difficulté, et nous nous rendîmes ainsi maîtres de l'île le 11 septembre » (v. st.). Nous y fîmes de l'eau ; mais cette île ne nous présenta qu'une » horrible infection (nothing but miserable infection). Nous reçûmes pen- » dant une nuit, sur nos navires, une pluie de cendres si épaisse, pro- » venant de cette montagne brûlante de Fuego, que l'on aurait pu écrire » son nom sur le pont. »

Ce témoignage est extrêmement explicite, et il en résulte, sans nul

(1) *The Voyage of M. George Fenner to Guinie, and the Islands of Cape Verde, in the yeere 1566, etc. : Written by Walter Wren.* Collection de Hakluyt, t. II, p. 57-64.

(2) *A true Relation of the Voyage undertaken by sir Anthony Sherley, Knight, in anno 1596, intended for the isle of San-Thome, but performed to S. Iago, Dominica, Margarita, etc. With the memorable exploités atchieved in all this Voyage.* Collection d'Hakluyt, t. III, p. 600.

doute, que dans l'année 1596 le Pic de Fogo eut au moins une éruption de cendres et de lapilli.

En 1604, voici ce que dit Jean Mocquet (1) :

« Comme j'ay veu par espreuve en allant aux Indes occidentales : car passant par les isles du Cap-verd, il y en a une appelée de Fogo, pour les feux qui en sortent continuellement, et est fort haute. Nous tournasmes toute une nuit à l'entour d'elle, et voyons les flammes en grande abondance sortir du faiste d'icelle et *par les costez* : et le lendemain matin, passant le long de cette isle avec un vent fort impétueux, la rengeans d'assez près, le vent nous apportait des vapeurs sulphurées très-fortes et mauvaises. »

Plus loin (2), l'auteur dit qu'ayant quitté la côte d'Afrique le 10 mars, il se dirigea vers les îles du Cap-Vert, où il demeura jusqu'au 22 du même mois; ce qui fixe parfaitement la date de cette éruption.

Ces citations prouvent que la période de calme qui paraît avoir suivi la découverte des îles avait fait place, un siècle après, à une ère d'activité, qui a dû même précéder l'année 1567, date du premier document; puisque dans le cours du seizième siècle, l'île portait déjà, dans les actes publics, le nom de *Ilha do Foguo* (3). Le silence de tous les historiens, pendant le dix-septième siècle, pourrait faire penser que cet intervalle a correspondu à une longue période de calme, qui fut interrompue, en 1680, par une terrible éruption.

« En cette année 1680, il y eut, dit M. Lopes de Lima, un tremblement de terre qui agita toute l'île, et qui fut suivi d'une si violente éruption de laves, au moment même d'une famine, que plusieurs propriétaires, voyant leurs habitations détruites, effrayés de tant de calamités, allèrent s'établir dans l'île de Brava, qui ne possédait jusqu'alors que quelques cases habitées par des affranchis de Fogo et de Santiago. C'est de ce moment que date la prospérité de Brava, et que l'île de Fogo commença à perdre de son importance. »

On trouve aussi depuis lors, dans les relations des voyageurs, des

(1) *Voyages en Afrique, Asie, Indes orientales et occidentales, faits par Jean Mocquet. 1645. — Avant-Propos, p. 25.*

(2) Liv. II, p. 76.

(3) *Lopes de Lima, 2^e partie, p. 25.*

preuves nombreuses de l'activité continuelle du volcan. Ainsi l'aventurier Dampier, dans son second voyage, partit des côtes de Virginie, le 23 août 1683, et se rendit aux îles du Cap-Vert. On peut conclure, par la distance parcourue et par les circonstances qu'il relate sans date certaine, qu'il devait se trouver dans ces derniers parages vers la fin de l'automne de cette année. « Il n'y a que Fogo, dit-il, qui soit remarquable par son » volcan. C'est une grosse et haute montagne, du sommet de laquelle il » sort des flammes de feu, qu'on n'aperçoit que la nuit, mais qu'on voit » de loin en mer (1). » Par cette dernière phrase, Dampier entend-il qu'il ait vu lui-même ces apparences de flammes? Il pouvait parler par oui dire. D'ailleurs, le capitaine Cowley, autre aventurier, qui a donné aussi une relation du même voyage, ne dit rien de ces apparences de flammes.

Mais Dampier, dans son dernier voyage, qui a fondé sa réputation de grand navigateur, se trouvant en rade de Ribeira-Grande, dans l'île de Santiago, du 2 au 5 mars 1697, dit positivement (2) : « On voit fort dis- » tinctement de cette rade l'île del Fogo, qui en est à sept ou huit lieues, » et nous vîmes durant la nuit les flammes qui sortaient du haut de ses » montagnes. »

En 1689, Ovington écrivait (3) : « Proche de l'île San-Iago est une autre » appelée *Fogo* ou de Feu, qui est remarquable par ses vapeurs sulfu- » reuses, qu'elle envoie continuellement, comme le mont Etna ou le » Vésuve; les flammes et la fumée qu'elle jette sans cesse incommode » beaucoup tout le voisinage. Il sort de l'ouverture une si grande quantité » de pierres ponceuses, que la mer en est couverte, et qu'elles sont portées » par les courants de côté et d'autre. Il en vient jusqu'à San-Iago, et » nous en voyions s'amasser autour de notre vaisseau. La hauteur de la » montagne où est ce volcan est considérable, et son ouverture, qui est » tout au haut, est beaucoup élevée au-dessus des nuages qui se rangent » l'un au-dessous de l'autre sur ses côtés. » Les pierres ponceuses dont parle ici Ovington sont, sans doute, des scories basaltiques extrêmement po-

(1) *Nouveau Voyage autour du monde*, par Guillaume Dampier : traduction française, 1725, t. 1, p. 101.

(2) T. IV, p. 34.

(3) *Voyages de Jean Ovington*, traduit de l'anglais. Paris, 1725. — T. 1^{er}, p. 39. D'après la date de son départ, l'auteur devait se trouver aux îles du Cap-Vert vers le milieu ou la fin de juin 1689.

reuses, dont on trouve en effet des masses considérables autour de certaines bouches de Fogo.

Le capitaine Thomas Phillips, se trouvant à Porto-Praya, le 17 décembre 1695, dit qu'il apercevait de là l'île de Fogo, qui fumait tout le jour, et qui, la nuit, projetait des étincelles enflammées en masses épaisses (belch sparkles of fire very thick) (1).

« La nuit du 5 au 6 octobre 1695, dit Froger (2), nous passâmes entre » les îles de San-Iago et de Fuogue. Celle-là est la première de toutes les » îles du Cap-Verd, et le siège d'un évêque : l'autre n'est qu'une grosse » montagne qui brûle continuellement; nous en vîmes toute la nuit le » sommet en feu, et le jour il ne nous y parut que de la fumée. Les Por- » tugais ont plusieurs fois essayé d'y faire des habitations, mais ils n'ont » pu y réussir, pour être trop incommodés des cendres et même des » pierres que jette le volcan. »

Ce témoignage est confirmé par celui d'un voyageur dont la relation est restée manuscrite (3), et qui, en février 1699, passa, de nuit, à 12 lieues de Fogue : « Que nous n'aurions pas vue, dit-il, si ce n'avait été le feu conti- » nuel qui sort de la cime d'une haute montagne, où il y a un volcan. » Et quelques jours après il revoit de nouveau « le haut piton d'où sort le » feu et la fumée qui ne paroist de jour que comme un nuage épais. »

Ces apparences de flammes, ce feu qui n'apparaît que la nuit, pourraient bien provenir de la réflexion, dans le nuage de vapeurs qui s'échappent du sommet, de matières incandescentes situées au fond du cratère.

On ne manque pas non plus de témoignages qui prouvent une certaine activité du volcan pendant la première moitié du dix-huitième siècle.

Ainsi Frezier (4), qui passait dans ces parages en février 1712, signale des fumées paraissant au sommet de la montagne de Fogo.

Vers la fin de novembre 1715 (5), le capitaine Daniel Beeckman parle ainsi

(1) *Collection de Churchill*, t. vi, p. 188.

(2) *Relation d'un Voyage de la mer du Sud, détroit de Magellan*, etc. — Amsterdam, 1715, p. 57.

(3) *Relation journalière d'un voyage fait en 1698, 1699, 1700 et 1701 par M. Debeauchesne, capitaine de vaisseau, aux îles du Cap-Vert, costes du Brésil*, etc., faite par le sieur Duplessis, ingénieur. Manuscrits du dépôt de la marine. Je dirai plus loin quelques mots de ce manuscrit important.

(4) *Relation du Voyage de la mer du Sud, aux côtes du Chily et du Pérou*, etc. Paris, 1716.

(5) *A Voyage to and from the Island of Borneo*, etc. By capt. Daniel Beeckman, 1718.

de la montagne brûlante de Fogo : « C'est un spectacle terrible, et la nuit particulièrement, que la prodigieuse quantité de flammes et les immenses nuages de fumée qu'elle rejette continuellement, et que nous apercevions encore par un jour clair, à une distance de plus de soixante milles. »

L'Anglais Roberts, qui a passé plus de trois ans aux îles du Cap-Vert, de 1721 à 1725, a donné sur le volcan de longs détails que j'emprunte à la compilation, d'ailleurs assez indigeste et dénuée de critique, de l'abbé Prévost: « Roberts, dit cet auteur (1), raconte qu'il sort du volcan des rocs d'une grosseur incroyable, et qu'ils s'élancent à une hauteur qui ne l'est pas moins. Le bruit qu'ils font dans leur chute, en roulant et se brisant sur le penchant de la montagne, peut s'entendre aisément de huit à neuf lieues, comme il l'a vérifié par sa propre expérience. Il le compare à celui du canon, ou plutôt, dit-il, à celui du tonnerre. Il a vu souvent rouler des pierres enflammées; et les habitants l'ont assuré que l'on voyait quelquefois couler du sommet de la montagne des ruisseaux de soufre, comme des torrents d'eau, et qu'ils en pouvaient ramasser une grande quantité. Ils lui en donnèrent plusieurs morceaux, qu'il trouva semblables au soufre commun, mais d'une couleur plus vive, et qui jetait plus d'éclat lorsqu'il était enflammé. Il ajoute que le volcan jette aussi quelquefois une si étrange quantité de cendres, que non-seulement elles couvrent tous les lieux voisins, mais qu'elles étouffent tous jours quelques chèvres.

» Il prétend qu'au temps de la première découverte, l'île de Fogo n'avait pas de pic ni de volcan. Le pic s'est formé par degrés, depuis l'éruption des flammes; et, si l'on en croit divers récits, il ne fait qu'augmenter tous les jours. »

En faisant la part des exagérations, et même de quelques inexactitudes évidentes, tous ces faits semblent attester une activité presque continue. Les dernières phrases indiquent bien une période de tranquillité pendant les années qui suivirent la découverte.

Il est fort probable que le milieu du dix-huitième siècle fut aussi une ère de repos pour le volcan de Fogo, au moins si l'on en juge par le manque absolu de documents constatant son activité durant cette période.

(1) *Histoire des Voyages*, t. II, p. 393.

L'année 1769, d'après un document qui sera cité plus bas, paraît néanmoins avoir été signalée par une grande éruption. Fleurieu, qui a déterminé la position géographique du Pic de Fogo, et qui était dans ces parages en avril 1769, ne dit rien cependant qui indique l'apparence de flammes ou même de vapeurs abondantes.

Les éruptions de 1785 et de 1799 sont les seules sur lesquelles nous possédions des documents certains et d'une valeur réelle. Les deux relations suivantes, que j'emprunte au livre de M. Lopes de Lima, sont extraites, l'une d'un mémoire (probablement manuscrit), adressé à l'Académie royale des Sciences de Lisbonne (1) par J. da Silva Feijó, l'autre d'un ouvrage publié en 1818 par le docteur Castilho.

« Le premier signal de cette éruption de 1785, dit Feijó, qui parle en » témoin oculaire, fut une grande commotion souterraine qui agita l'île » entière, accompagnée de détonations semblables au tonnerre, qui sem- » blaient sortir de l'intérieur du Pic. Le volcan s'ouvrit alors verticalement, » et, après avoir rejeté par bouffées des torrents de cendres, de scories, » de pierres, se referma..... Il se détermina sur le flanc E. N. E. de la » montagne, et de distance en distance, jusqu'à la mer, plusieurs fissures » d'où s'échappèrent des torrents de feu, une immense quantité de laves, » les unes brûlées, les autres fondues, de cendres, de fumée, qui, » s'élevant dans l'air, répandirent l'obscurité sur toute la contrée. On re- » marqua que les courants liquides ne s'échappèrent point du flanc op- » posé, où se trouvent le *Monte d'Aipo*, et les anciens cratères, qui » s'étaient ouverts pendant la précédente éruption de 1769.

» Mais ce fut précisément à la base du Pic, vers l'est, et près d'un » autre mamelon volcanique, ou ancien cratère, que les habitants appellent » *Monte de Losna*, que s'ouvrirent les principales et plus profondes bou- » ches, celles qui donnèrent issue à la plus grande masse de laves, et » devinrent l'origine de quatre nouveaux monticules, placés immédiate- » ment les uns au-dessous des autres, dans la même direction.

» Ces nouvelles montagnes se fendirent aussi verticalement, et reje- » tèrent une immense quantité de laves, qui, descendant vers l'est-sud- » est, se partagèrent en deux ruisseaux de feu, dont l'un alla combler la

(1) Je l'ai cherché en vain dans les publications de cette Académie.

» grande et profonde vallée appelée *Ribeira da Antoninha*, et l'autre
 » inonda le vaste plan incliné de *Relva*, où quelques habitations et des
 » plantations de coton, des vignes, etc., furent en très-grande partie re-
 » couvertes par la lave.

» Les courants rejetés par les bouches qui s'étaient ouvertes à l'est-
 » nord-est, depuis le *Monte Domingo Fernandes* jusqu'à un autre mon-
 » ticule voisin de la mer, qui porte le nom de *João Martins*, recouvrirent
 » aussi une grande étendue de terrain; et ceux qui s'échappèrent de cette
 » dernière bouche pénétrèrent en mer jusqu'à une distance de vingt piques
 » (*lanças*), et déterminèrent, sur une portion de cette côte, qui formait
 » auparavant une anse profonde de quatre à cinq brasses, une pointe de
 » rochers assez élevée. »

Cette terrible éruption, dont nous devons regretter qu'on ait écourté la relation, empreinte de tant de vérité et d'exactitude, dura trente-deux jours, depuis le 24 janvier jusqu'au 25 février. Celle de 1799, qui suivit de quelques mois seulement la dernière éruption de Chahorra, à Ténériffe, dura un peu moins longtemps, mais ne fut pas moins violente.

« Cette éruption, la dernière qu'ait eue le volcan, eut lieu au mois
 » d'août. Elle commença vers les huit heures du matin, par un tonnerre
 » souterrain, à la suite duquel s'ouvrit une cavité au pied du Pic, qui
 » rejeta une énorme bouffée de cendres et de graviers, et obscurcit tel-
 » lement l'atmosphère qu'on eût dit le soleil couché.

» Une demi-heure après cette espèce d'obscurité, commença à tomber une
 » pluie de sable, qui couvrit le sol jusqu'à la hauteur d'un demi-palme
 » (un décimètre environ), sur toute la surface de l'île. Cette pluie de cendres
 » et de gravier atteignit l'île de Maio, distante de plus de trente lieues (1).

» La nuit suivante, l'île parut toute illuminée, et l'on sut depuis à la
 » ville, qui est éloignée de sept lieues du volcan, que la crevasse dont
 » nous avons parlé, après avoir rejeté les cendres et les graviers, com-
 » mença à vomir une grande quantité de laves, durant vingt-sept jours :
 » le courant atteignit la mer, entraîna des blocs de rocher, combla le
 » ravin de *Palha Carga*, et le convertit, après son refroidissement, en

(1) On peut remarquer que Maio est placé à l'E. N. E. de Fogo. Ce fait semble donc indiquer aussi un contre-courant venant de la direction opposée dans les hautes régions de l'atmosphère.

» un monticule allongé. Il enleva plusieurs maisons, des bestiaux, détruisit des propriétés, et pénétra dans la mer d'environ quarante brasses; ce qui recouvrit l'eau de cadavres de poissons.

» Il se forma ainsi une petite baie, et l'on vit sortir près de là deux sources d'eau douce qui existent encore aujourd'hui. »

Depuis cette époque rien n'était venu rappeler aux habitants de Fogo la présence au-dessous de leur île de forces volcaniques aussi puissantes : le cône avait même cessé, depuis 1816, de donner des fumées abondantes; ou plutôt, tout se réduisait à l'émission de vapeurs d'eau, sortant sans bruit et sans pression, et trop peu considérables d'ailleurs pour être aperçues de loin (1), lorsque, le 9 avril 1847, eut lieu une éruption à laquelle tout porte à attribuer une certaine gravité.

Nous n'avons malheureusement encore presque aucun détail sur cet événement, et je dois me borner à transcrire ici les lignes suivantes que j'extrai d'un journal à la date du 20 juillet 1847 :

« Le 9 avril, à sept heures sept minutes du soir, un roulement souterrain a fait trembler la terre et s'est répété à sept heures vingt-quatre minutes; puis à huit heures sept minutes, avec plus de violence. En ce moment le volcan a ouvert ses cratères, une épaisse fumée s'en est échappée et a couvert l'horizon; puis, au milieu de roches énormes lancées en l'air, et d'une pluie de cendres, il a versé par ses sept bouches des fleuves de laves ardentes, qui ont pris la direction du couvent du Saint-Sacrement, en dévorant sur leur passage les animaux, les établissements et les plantations de manioc et de vignes. De là ils ont poursuivi leur chemin jusqu'à la mer, en employant environ quatre heures pour parcourir trois milles de distance, et s'y sont jetés en continuant d'y verser leurs torrents liquides dont le flot grossissait de plus en plus.

» Tout le terrain qu'ils ont sillonné est ravagé. La peur heureusement

(1) « Le sommet de Fogo, dit le capitaine E. Sabine, dans une lettre adressée à sir Humphry Davy » (*Quarterly Journal of Science*, t. xv, p. 85), s'élevait de beaucoup au-dessus des nuages, et toujours » clair : aucune fumée ne s'en échappait, quoiqu'on dise généralement cette montagne brûlante. » Cette apparence diffère certainement beaucoup de celle que devait présenter la montagne pendant les deux siècles précédents, d'après les récits des voyageurs, qui parlent tous d'épaisses fumées durant le jour et de flammes pendant la nuit.

» avait fait fuir tout le monde d'avance, même le poste des veilleurs de
 » nuit, et la perte à déplorer pour l'humanité se réduit à un enfant de
 » six ans surpris par la lave bouillonnante, et qui y a été enseveli sans
 » qu'on ait pu le sauver; quatre personnes ont été plus ou moins griève-
 » ment blessées.

» Les terrains dévastés étaient habités et cultivés par une cinquantaine
 » de pauvres colons, qui se sont enfuis sans conserver un seul de leurs
 » effets, et que cette catastrophe réduit à la plus affreuse misère. Des infor-
 » mations ont été prises sur les dommages causés; mais il n'est pas
 » même possible de les évaluer.

» On était loin de s'attendre à cette éruption; car, fermés depuis cin-
 » quante ans, les cratères du volcan ne laissaient même plus s'échapper
 » de fumée. »

Cette éruption, sur laquelle nous posséderons sans doute avant peu de plus amples renseignements (1), sera-t-elle le signal d'une nouvelle ère d'activité, après un demi-siècle de repos? La petite île de Fogo, déjà si digne d'intérêt, acquerrait alors le droit d'être étudiée avec soin dans cette nouvelle phase de son existence.

Si, au moyen des deux narrations précédentes, on cherche à reconstruire sur la carte les différentes coulées qui se rapportent à ces deux éruptions, on voit que la lave de 1799 est celle que j'ai indiquée sur le versant sud-est de l'île, et qui, partie du cône de Pedras Pretas et de ceux qui s'alignent à sa suite, a atteint la mer près de Palha Carga. Il est probable que les petites coulées, sorties au pied même du pic, dans l'atrio, et suivant la même direction, appartiennent aussi à la même éruption.

Celle de 1785 a donné naissance, d'après le précieux récit de Feijó, à deux séries de cônes, l'une placée au nord-est, depuis le Monte Domingo Fernandez jusqu'au Monte João Martins; l'autre, vers l'est et l'est-sud-est, depuis le Monte de Losna jusqu'à la Ribeira da Antoninha. On voit que cette éruption a dû ravager une portion considérable de l'île.

(1) La citation précédente du *Journal des Débats* est donnée comme extraite d'une relation officielle plus étendue, adressée à Lisbonne par les autorités portugaises du lieu. J'ai parcouru avec soin la collection du *Diario do Governo* de Lisbonne, depuis le milieu d'avril jusqu'au 20 juillet, sans trouver aucune trace de ce document.

Enfin, c'est à l'éruption de 1769, d'après quelques mots du récit de Feijó, que doit être attribuée la lave placée sur le versant méridional, que j'ai traversée et décrite, et dont je présenterai plus loin la composition chimique.

On peut remarquer que dans les deux éruptions de 1769 et de 1785, qui se sont suivies immédiatement, la montagne s'est ouverte sensiblement sur un même diamètre, de chaque côté du pic. En général, la convergence vers le pic des alignements suivis par les cônes secondaires est remarquable, ici comme à l'Etna, et dans plusieurs autres montagnes volcaniques (1).

Ainsi, nous retrouvons les circonstances principales qui caractérisent un *volcan central*, considéré isolément, et pour ainsi dire comme un individu : c'est-à-dire un pic, entouré d'un cirque de soulèvement, et donnant issue aux matières incandescentes, par des bouches secondaires échelonnées sur des lignes qui viennent se couper sensiblement à son centre.

Le volcan de Fogo diffère de celui de Ténériffe en ce qu'on n'y rencontre pas, comme dans ce dernier, deux roches distinctes. Le massif entier est uniquement formé de basalte, dont la composition varie peu. Ce caractère de simplicité le rapproche, au contraire, de l'Etna. L'île de Fogo n'occupe pas non plus, dans l'archipel dont elle fait partie, une position aussi centrale que Ténériffe au milieu des Canaries. Cependant, sur ce point aussi, deux séries distinctes de phénomènes se sont succédé, séparées entre elles par un mouvement brusque, dont les effets indiquent suffisamment la puissance.

En résumé, l'histoire géologique de Fogo me paraît pouvoir se traduire ainsi :

1° Dépôt des grandes assises de basalte, dont l'étendue et l'uniformité attestent des épanchements sur de faibles pentes, par de larges fissures qui ont laissé pour témoins d'innombrables filons.

(1) Ces lignes de fissures, suivant les diamètres de la montagne, ne sont pas les seules qui tendent à se former. J'ai déjà remarqué, à Ténériffe, qu'un grand nombre de cônes à coulées s'étaient fait jour sur le revers extérieur du grand cirque, et sur la ligne de cassure produite par le relèvement des grandes assises du cirque. Fogo offre aussi quelque chose d'analogue. Cette disposition est d'ailleurs tout à fait en rapport avec la formation du cirque de soulèvement lui-même.

2° Soulèvement brusque et circulaire des grandes assises basaltiques, et apparition du pic central (1).

3° Ère des phénomènes volcaniques actuels, caractérisée par la production de cônes secondaires, liés au cône principal, donnant issue à des laves, qui s'écoulent avec une certaine rapidité sur des pentes déjà formées, et ne reproduisent que par exception et sur une échelle beaucoup moins vaste des accumulations comparables aux assises anciennes.

On peut dire que l'événement capital de cette histoire est la *révolution* brusque qui a changé le *régime* de ces dépôts, chimiquement presque semblables, mais mécaniquement très-différents.

Or, nous avons déjà eu l'occasion de remarquer dans cet ouvrage que ces mouvements se relient presque toujours d'une manière frappante avec les grands alignements qui accidentent la surface du globe; et l'archipel des îles du Cap-Vert ne me paraît pas non plus échapper à cette loi commune. L'aspect général de cet archipel indique, en effet, deux directions qui font entre elles un angle peu différent de 90 degrés : et cette remarque a été déjà faite par M. Ch. Darwin (2); mais s'il est aisé de reconnaître au premier coup d'œil cette disposition générale, on éprouve, au contraire, un embarras réel lorsqu'on veut fixer d'une manière plus certaine

(1) Tout porte à penser qu'entre le grand soulèvement circulaire et l'apparition du Pic, il s'est écoulé un espace plus ou moins considérable, durant lequel se seraient déposées dans l'enceinte même du cirque, dont le fond formait peut-être un bassin, les nappes de basalte très-péridotique, séparées par des conglomérats, et recouvertes par des lits de matières fragmentaires, dont l'ensemble, incliné de 35 à 40 degrés, constitue la masse du Pic. Ce n'est vraisemblablement qu'à l'apparition de ce dernier qu'ici, comme au Vésuve, la grande arête circulaire se sera largement échancrée vers la mer.

(2) *Geological observations on the volcanic Islands*, p. 126. On trouve, dans le chapitre vi de cet excellent ouvrage, et sous le titre de : *Distribution des îles volcaniques*, plusieurs points de vue intéressants sur la décomposition des archipels volcaniques en divers alignements, et sur le véritable caractère des *volcans centraux* placés presque tous sur des chaînes volcaniques. Je me range d'autant plus volontiers à l'opinion de l'auteur sur ces différents points, que de mon côté j'étais déjà arrivé aux mêmes conclusions. Voy. les *Observations sur le tremblement de terre éprouvé à la Guadeloupe, le 8 février 1843*, publiées à la Basse-Terre, en juillet de la même année. En faisant ce rapprochement, mon intention n'est point de réclamer une priorité pour des idées qui, publiées à quelques mois d'intervalle et à plus de quinze cents lieues de distance, ont dû s'élaborer en même temps, mais plutôt de faire valoir en faveur de ces idées elles-mêmes cette concordance entre deux observateurs dont chacun a visité un assez grand nombre d'îles volcaniques.

l'orientation des deux lignes volcaniques qui viennent s'y couper. Un groupe d'îles ne présentant en effet que les points culminants d'une chaîne est loin d'offrir à l'observation les mêmes données qu'une chaîne continentale, dont on peut saisir et lier ensemble tous les accidents. L'incertitude augmente encore lorsque les îles dont on s'occupe sont composées de matériaux volcaniques, dont le redressement a lieu souvent par points centraux, vers lesquels il y a une convergence plus ou moins marquée. Car le sens du plongement des couches n'a plus alors la même valeur que dans les chaînes sédimentaires, où les soulèvements circulaires sont beaucoup moins fréquents.

Toutes ces circonstances réunies, jointes au manque d'observations géologiques directes sur le plus grand nombre des îles du Cap-Vert, ne permettent d'indiquer qu'avec doute l'orientation des deux chaînes sur lesquelles elles s'alignent. Néanmoins on est frappé d'abord de la régularité avec laquelle viennent se ranger les îles de Saint-Antoine, Saint-Vincent, Sainte-Lucie, Razo, Branco, Saint-Nicolas, sur une ligne dont le prolongement passe un peu au sud de Boavista, sur la roche Leton. Cette direction fait, à Saint-Nicolas, un angle de 50 degrés avec la ligne E.-O.; si on la prolonge vers le sud-est, on voit qu'elle s'éloigne peu de la direction générale des côtes d'Afrique, depuis les Bissagos, où M. l'amiral Roussin a signalé des terrains basaltiques et des tufs volcaniques, jusqu'au cap des Palmes : vers le nord-ouest, elle vient exactement passer sur les Bermudes (1).

Cette ligne ainsi établie ne serait pas d'ailleurs isolée dans l'Atlantique. Si l'on examine l'archipel volcanique des Açores, on verra que les neuf îles dont il se compose se partagent naturellement en trois alignements, presque rigoureusement parallèles, et qui, d'après la grande carte du dépôt de la marine, font au pic, avec la ligne E.-O., un angle d'environ 26 degrés. En prolongeant ces arcs de grand cercle vers le sud-est, on trouve que deux d'entre eux passent sur les îles de Porto-Santo et de

(1) Si, par le calcul, on cherche à quelle latitude un arc de grand cercle, coupant le méridien de Saint-Nicolas sous un angle de 60 degrés, viendrait rencontrer celui des Bermudes, on trouve 51° 52'. Or, la latitude des Bermudes est fixée par la connaissance des temps à 52° 25'. La concordance est presque parfaite.

Madère, dont la dernière est d'ailleurs allongée dans le même sens, et continuée par les *Desertas* (1); vers le nord-ouest, cet alignement va rencontrer le grand banc de Terre-Neuve.

Maintenant, si pour comparer entre elles ces deux directions remarquables d'îles volcaniques, on les transporte en un point placé en latitude intermédiairement, par exemple, au pic de Ténériffe, on verra que la première fait avec la ligne E.-O. un angle de $53^{\circ} 7'$, et la seconde un angle de $55^{\circ} 1'$. Le parallélisme me paraît donc frappant, et l'on peut en conclure, avec quelque vraisemblance, que toute cette portion de l'Atlantique a été sillonnée, de l'ouest-nord-ouest à l'est-sud-est, par un grand soulèvement dont les archipels volcaniques, disséminés sur sa surface, indiquent sans doute les lignes de fractures ou de moindre résistance.

Une dernière analogie peut confirmer cette probabilité; c'est la présence dans ces archipels d'un calcaire moderne, dans des circonstances remarquablement semblables. A Santiago, près de la Praya, cette formation reposant sur un tuf d'apparence trachytique, et recouverte par des basaltes, a été décrite par M. Ch. Darwin. A Madère et à Porto-Santo, elle a été signalée par Bowdich, qui l'assimile entièrement au calcaire des environs de Lisbonne, recouvert aussi par des basaltes. On la retrouve aux Bermudes. Enfin aux Açores, l'île de Sainte-Marie présente, au-dessus de couches schisteuses très-inclinées, un calcaire moderne que l'on exporte dans les autres îles (2).

(1) En 1813 et 1814, on a ressenti à Madère des secousses de tremblement de terre dans la direction du N. O. On en a encore senti le 11 janvier 1816. Celle-ci a été très-violente, et s'est étendue à Lisbonne et aux Açores. (Bowdich, p. 113.)

(2) J'ai dit plus haut que les îles du Cap-Vert n'offraient pas, dans leur disposition, assez de régularité pour qu'on pût assigner aux deux alignements dont elles se composent des directions bien fixes. Aussi, malgré les motifs que je viens d'exposer et qui peuvent faire admettre pour l'un d'eux la direction O. 50° N., j'avoue que je ne m'y arrête encore qu'avec doute. Il y a en effet dans l'Atlantique une autre direction d'îles volcaniques notablement différente de celle des Açores, et à laquelle on pourrait être tenté de rattacher la ligne N.-O. des îles du Cap-Vert. C'est celle que j'ai déjà signalée dans les Antilles volcaniques du Nord, orientées O. 54° N., avec laquelle j'ai trouvé que les secousses du tremblement de terre du 8 février 1845 coïncidaient sensiblement, et suivant laquelle aussi me paraît avoir été relevée la formation de calcaire tertiaire qu'on retrouve depuis la Barbade jusque dans les Grandes-Antilles. Cette direction transportée aux îles du Cap-Vert y devient O. 58° N., et se relie mieux que la première avec celle des côtes d'Afrique, entre le Cap-Vert et le cap des Palmes. Ce soulèvement volcanique, sans doute très-moderne, dont l'empreinte se retrouve sur les côtes opposées des deux grands continents africain et

Le second alignement qui comprend les îles orientales du groupe serait tout aussi difficile à déterminer de direction, si on l'envisageait seulement dans l'archipel; mais on peut remarquer que ce groupe fait partie d'une zone volcanique assez étroite, qui, partant des basaltes de Lisbonne (1) et des côtes de Portugal, court parallèlement à la côte d'Afrique et comprend Madère, les Salvages, les Canaries, les îles du Cap-Vert et Fernando-Noronha. Un grand cercle qui réunirait ces centres d'action volcanique ferait avec leurs méridiens divers des angles variant de 52° à 27° vers l'est. A Fogo, cet angle serait d'environ 29° ; de 28° à Ténériffe; d'un peu plus de 52° à Fernando Noronha. Enfin, par une coïncidence remarquable, si l'on transporte à Fogo la direction de l'arc de grand cercle qui passe par les quatre îles volcaniques de Fernando-Pô, du Prince, Saint-Thomas et Annobon, on trouve que cet arc de cercle, qui coupe leur méridien moyen sous un angle de $52^{\circ} 8'$, ferait avec celui de Fogo un angle de $29^{\circ} 5'$. Ces considérations pourraient donc faire admettre un second alignement volcanique, différant probablement de la direction des Alpes occidentales (2), qui traverserait l'Atlantique, perpendiculairement à celui que nous avons signalé précédemment. La rencontre de ces deux systèmes, dans l'archipel qui nous occupe, aurait déterminé les traits principaux de son orographie.

Il ne me reste plus qu'à présenter avec quelques détails les hauteurs barométriques que j'ai prises à Fogo, particulièrement celle du pic, en la comparant aux mesures encore peu nombreuses qu'on possède de ce som-

américain, aurait un axe d'éruption situé au milieu même de l'Océan qui les sépare, et supportant les îles de Sainte-Hélène et de l'Ascension, et le volcan sous-marin rendu si probable par les nombreuses citations recueillies par M. Daussy. (*Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. VI, p. 512.) Je crois donc que, tout en reconnaissant dans l'Archipel des îles du Cap-Vert une direction courant vaguement du S.-E. au N.-O., on ne pourra déterminer à laquelle des deux grandes chaînes volcaniques signalées précédemment il faut la rapporter, que lorsqu'on aura sur ces îles des documents scientifiques plus certains.

(1) Cette position de Lisbonne sur une ligne volcanique est sans doute en rapport avec la fréquence et la gravité des tremblements de terre que son sol a subis.

(2) Le système des Alpes occidentales, transporté au pic de Ténériffe, fait avec son méridien un angle de 15° vers l'E., et non de 24° , comme il a été dit par erreur dans la note de la page 98.

met isolé, et à dire quelques mots de l'*Esquisse topographique* de l'île, qui accompagne l'ouvrage.

Le baromètre et le thermomètre que j'ai employés à Fogo sont les mêmes qui m'avaient servi à Ténériffe. Je n'avais point ici non plus d'observations au niveau de la mer, correspondantes aux miennes ; j'ai donc dû avoir recours aux deux observations que j'ai faites moi-même le 2 et le 4 octobre, au départ et au retour, dans une maison située dans le haut de la ville. J'aurais pu prendre la moyenne de ces deux observations, et admettre qu'elle représente suffisamment la pression atmosphérique moyenne dans ce lieu pendant les trois jours qu'a duré mon excursion. Ce procédé aurait peu d'inconvénients, en temps normal, dans ces contrées où les variations du baromètre sont si faibles. Mais, en comparant ces deux observations, on trouve qu'elles diffèrent entre elles de 4^{mm}, 62, dépression très-sensible dans ce climat, et qui était en relation avec la rafale du nord qui s'éleva en ce moment, et que je ressentis au sommet du pic. D'un autre côté, les trois observations faites le 2, le 3 et le 4, à la station de José, indiquent clairement que cette dépression du baromètre a eu lieu aussi dans les régions élevées de l'atmosphère, et d'une manière graduelle. Je me suis servi de cette circonstance pour contrôler les résultats donnés par la première méthode ; et on verra que l'accord a été remarquable entre les deux séries de hauteurs obtenues par ces deux voies.

Les deux observations presque simultanées faites, le 4 octobre, à la Luz et au bord de la mer, m'ont donné pour le premier de ces points une élévation de 74 mètres.

Cette station fixée, je l'ai comparée immédiatement à celle de la case de José, pour laquelle j'avais des données assez nombreuses. Si l'on combine les deux observations du 2 octobre, faites respectivement à ces deux stations, on obtient une différence de niveau de 1560 mètres : les deux observations du 4 octobre donnent une différence de 1583 mètres ; en moyenne, 1571 mètres. En comparant, d'un autre côté, la moyenne des deux observations de la Luz avec la moyenne des trois observations faites à la station de José, on obtient une différence de niveau de 1373 mètres. On peut donc, sans grande chance d'erreur, admettre, comme je l'ai fait, le chiffre de 1372 : ce qui porte l'altitude de ce point à 1446 mètres.

Ce point une fois bien fixé m'a servi de repère et de contrôle pour les

stations supérieures ; ainsi, les observations faites au sommet du pic et au niveau de l'atrio, dans l'après-midi du 3, ont été comparées à la moyenne de celles faites dans la case de José dans les matinées du 3 et du 4.

Pour l'atrio, on obtient de cette manière une altitude de 1711 mètres. La comparaison avec la moyenne des deux observations de la Luz donne 1719 mètres : moyenne, 1715.

Les deux méthodes appliquées au point du pic mesuré donnent, par une coïncidence sans doute un peu fortuite, exactement le même nombre, 2768 : ce qui, en tenant compte de la hauteur approximative du rocher inaccessible qui dominait ce point, porte l'altitude totale du pic à environ 2790 mètres.

La hauteur du cône volcanique de Monte Calmo a été déduite de l'observation faite à la Luz, le 2 octobre au matin.

J'ajouterai enfin que j'ai tenu compte, pour cette station de la Luz, des variations de température aux différentes heures du jour, en admettant les nombres suivants, dont les uns ont été observés, et les autres conclus avec une certitude presque absolue des lois connues de ce mouvement diurne :

5 h. du matin.	23°, 4.
10 h. 30 minutes	26°, 4.
4 h. du soir.	26°, 0.
6 h.	25°, 0.
8 h. 30 minutes.	24°, 5.

Le tableau suivant présente le détail des observations barométriques et thermométriques :

OBSERVATIONS BAROMÉTRIQUES

FAITES SUR QUELQUES POINTS DE L'ILE DE FOGO.

DATES.	HEURES.	LIEUX DES OBSERVATIONS.	HAUTEUR du BAROMÈTRE, réduite à zéro.	THERMOMÈTRE. LIBRE.
Octobre 1842.				
2	5 ^h 45' matin.	La Luz (Maison Manoël)	756.29	23.4
	10 ^h 30'	Sommet du monte Calmo.	717.01	25.6
	8 ^h 30' soir.	Casa de José. (Station)	643.23	19.4
3	5 ^h 45' matin.	<i>Id.</i>	643.59	18.6
	4 ^h soir.	Sommet du Pic (20 m. environ au-dessous du point culminant)	549.58	7.4
	6 ^h 15'	Niveau de l'atrio.	623.35	14.9
4	6 ^h matin.	Casa de José	642.39	17.4
	5 ^h soir.	La Luz.	751.67	25.4
	5 ^h 15'	Bord de mer.	761.20	25.6

Les hauteurs conclues pour les diverses stations sont les suivantes :

La Luz	74 m.
Monte Calmo.	243
Casa de José.	1446
Atrio.	1715
Pic (point mesuré au bord du cratère).	2768
Pic (sommét) environ.	2790

La hauteur adoptée pour la ville de la Luz s'applique, comme je l'ai dit, à une maison située dans la partie la plus élevée du plateau sur laquelle la ville est assise. La plate-forme du fortin ne doit pas être à plus de 70 mètres.

L'altitude du pic qui résulte des observations précédentes, et que je crois pouvoir présenter avec quelque confiance, ne peut malheureusement être contrôlée par un grand nombre d'observations antérieures.

Le capitaine Sabine, en passant près de Fogo, reconnut bien que cette montagne dépassait de beaucoup le point le plus élevé de S. Antonio, estimé par Horsburgh à 7400 pieds anglais ou 2255 mètres. M. de Humboldt (1), se fondant sur cette évaluation, dit que le vol-

(1) Notes de l'édition française de Bowdich, p. 428. Ces notes, dues à un savant illustre, contiennent des discussions très-intéressantes : une, entre autres, que j'ai oublié de citer à sa place, renferme un extrait de M. L. de Buch, sur la hauteur probable du pic de Ruivo. Voy. p. 59 et 40 de cet ouvrage.

can de Fogo a probablement plus de 1250 toises ou 2597 mètres (1).

D'un autre côté, on trouve sur la carte particulière de Fogo, donnée par l'expédition anglaise du *Leven* (de 1819 à 1821), une note qui attribue au pic une hauteur de 2975 mètres, très-supérieure, comme l'on voit, au résultat de mes observations. Malheureusement, cette hauteur ne peut être discutée, les officiers qui faisaient partie de cette expédition n'ayant pas fait connaître les moyens employés pour l'obtenir.

Les auteurs de la *Corographia Cabo-Verdiana* assignent, d'après Master, au Pic de Fogo une hauteur de 1484 toises ou 2892 mètres. Ce nombre paraît avoir été adopté par M. Lopes de Lima, qui lui attribue 1480 toises, en ajoutant que la montagne doit être visible de 80 milles en mer (2).

Enfin, M. A. Balbi, dans un mémoire déjà cité, rapporte au capitaine King (3) une mesure du pic de Fogo qui lui attribue 2686 mètres. Malgré tout l'intérêt que j'aurais eu à connaître le procédé qui a fourni ce dernier

(1) Au reste, il semble qu'il y ait eu quelque confusion faite par les auteurs qui ont cité le passage d'Horsburgh. Le voici textuellement (*India Directory*, p. 12) : « Par une mesure, j'ai trouvé le point » culminant de l'île de S. Antoine de 7400 pieds (anglais) au-dessus du niveau de la mer : il peut donc » être vu à plus de 50 lieues de distance, du pont d'un navire, et en temps clair. » Le capitaine Sabine, dans une lettre déjà citée, dit, en parlant de Fogo, que son cône s'élève à une hauteur qui dépasse beaucoup celle de S. Antonio, « qui a été, ajoute-t-il, estimée par Horsburgh à 7400 pieds; évaluation » que nous avons quelque raison de croire exacte, d'après les angles que cette île soutend à diverses dis- » tances. » Maintenant M. de Buch, en citant Sabine, dit, d'une part, à propos de l'île de Fogo, que ce navigateur pense qu'elle ne s'élève pas à moins de 7400 pieds : et, plus loin, en parlant du *Pico Antonio*, dans l'île S. Iago, il ajoute : « Le capitaine Sabine rapporte que le capitaine Horsburgh a évalué sa hauteur à 6950 pieds : nombre qui se trouve confirmé par les mesures angulaires qu'il a lui-même effectuées. » Si l'on rapproche ces deux passages, et qu'on observe que 6950 pieds français équivalent exactement à 7400 pieds anglais (2255 m), il n'y aura plus de doute sur la confusion dont je parlais, et qui ferait attribuer à l'île de Santiago une élévation bien supérieure à celle qu'elle a réellement. C'est sans doute en répétant cette erreur que Malte-Brun (5^e édition) a attribué à Fogo et à Santiago les hauteurs de 7400 et 6950 pieds.

C'est la même confusion de noms qui a fait dire à M. de Humboldt : « Le volcan de Fuego a probablement plus de 1250 toises (2597 m); car le *Pico de Sant-Antonio*, sur l'île Sant Iago, que l'on regarde comme moins élevé, a, d'après la mesure de M. Horsburgh, 1157 toises (2255 m) »

(2) Ouvrage déjà cité, p. 24. Cette évaluation ne me paraît pas, au reste, en rapport avec l'élévation que l'auteur assigne au Pic de Fogo. On peut, en effet, aisément s'assurer qu'en n'attribuant même à cette montagne que l'altitude de 2790 mètres que je lui ai trouvée, la tangente au niveau des mers menée de son sommet intercepte encore, à partir du pied de la verticale, un arc terrestre de 1° 42' ou 102 milles géographiques.

(3) La même indication est donnée dans la *Corographia Cabo-Verdiana*.

nombre, je n'ai pu retrouver dans les publications de l'*Adventure* et du *Beagle* les indications qui s'y rapportent. Mais, l'expédition n'ayant pas touché à Fogo, il est très-probable que ce nombre a été obtenu au moyen d'une base mesurée en mer par les procédés ordinaires.

En résumé, voici les diverses évaluations données jusqu'ici du pic de Fogo :

Expédition du <i>Leven</i>	2975 mètres.
Master.	2892
Lopes de Lima.	2884
King.	2686
Deville.	2790

La moyenne de 2846 mètres, résultant de ces cinq nombres, très-différents entre eux, dont quatre n'ont pu être discutés, et dont le premier est vraisemblablement beaucoup trop élevé, ne peut inspirer qu'une médiocre confiance. Je crois donc devoir conserver, pour le moment, la hauteur que m'ont donnée mes observations directes, et qui coïncide, du reste, identiquement avec la moyenne des deux nombres attribués à King et Master.

Pour construire la petite carte de Fogo, j'ai adopté les contours extérieurs, tels qu'ils sont figurés sur la carte particulière de cette île dressée par Vidal et Mudge dans l'expédition du *Leven*; j'ai attribué seulement à la ville de la Luz la position géographique qui résulte des observations de M. Lopes de Lima, auquel j'ai emprunté aussi la nomenclature des points principaux, qui est très-défigurée par les auteurs anglais.

Quant à la topographie intérieure, elle est extrêmement défectueuse dans la carte anglaise. Celle que j'y ai substituée résulte de nombreux relèvements à la boussole, pris en mer et sur l'île même, de croquis faits sur les lieux et liés à mon itinéraire. Pour compléter ces matériaux, nécessairement insuffisants, et surtout pour les portions de l'île que je n'ai pas visitées moi-même, j'ai eu recours aux renseignements de mes guides et à de nombreux documents, contenus dans l'excellent ouvrage de M. Lopes de Lima.

Je ne présente donc ici qu'un levé à vue, une simple *esquisse* dans laquelle j'ai eu principalement pour but de rendre les traits généraux et la physionomie si caractéristique de la contrée, mais qui ne saurait suppléer à une carte basée sur des opérations géodésiques, dont la con-

struction aurait exigé un séjour plus long que celui que j'ai pu faire sur le sol de Fogo.

Il serait bien à désirer qu'un habile naturaliste se décidât à consacrer quelques semaines à cette petite île si peu connue, et à laquelle la récente éruption de son volcan ajoute un nouvel intérêt. En exprimant ce vœu, je ne suis que l'écho d'un navigateur instruit et bien compétent en pareilles matières, le capitaine Sabine, qui, en passant devant le cône si hardi de Fogo, écrivait à Humphry Davy : « Je ne sache pas qu'il » ait encore été publié aucune bonne description de cette île très-re- » marquable, et je suis surpris qu'elle ait été si peu visitée. On imagi- » nerait difficilement une station mieux choisie pour y faire d'intéressantes » expériences sur les relations de la température et de l'humidité at- » mosphériques. »

Quelques années plus tard, l'infortuné Bowdich, qui allait sitôt être enlevé à la science, regrettait amèrement, dans l'île voisine de Boavista, de ne pouvoir accomplir ce vœu de son compatriote. Pour moi, je n'ai pas la prétention d'avoir suppléé, par un coup d'œil aussi rapide, aux lumières qu'aurait certainement jetées sur ce sujet mon habile devancier. Ce sujet, je suis loin, je le sais, de l'avoir épuisé; j'ai seulement la confiance d'avoir saisi et j'ai cherché à faire ressortir le véritable caractère de l'île basaltique de Fogo, en la citant comme un nouvel exemple de ces dispositions remarquables, dont le massif du Teyde a fourni le premier type, et qui se sont depuis rencontrées dans un très-grand nombre de montagnes volcaniques.

EXAMEN CHIMIQUE ET MINÉRALOGIQUE

DES ROCHES DE TÉNÉRIFFE ET DE FOGO.

Une des tendances actuelles de la géologie, c'est de chercher à introduire, dans les éléments déjà nombreux dont elle dispose des données précises et rigoureuses. Cette tendance se manifeste non-seulement dans l'étude des phénomènes mécaniques, mais aussi dans celle qui a pour objet la composition intime des matériaux qui constituent l'écorce du globe. Aussi la nécessité devient-elle de jour en jour plus grande de faire intervenir la chimie dans la détermination des roches. La description des caractères extérieurs, aidée même d'un travail de séparation mécanique, ne suffit plus : il faut la compléter par l'analyse chimique.

Les roches d'origine ignée, et, en particulier, les roches volcaniques, dont il sera uniquement question dans ce mémoire, sont celles qui, en même temps qu'elles offrent un intérêt réel, se prêtent le plus volontiers à ce genre de recherches. On peut citer sur ce sujet des travaux importants dont quelques-uns remontent déjà à plusieurs années. Je ne ferai que rappeler ici les analyses nombreuses dues à M. Berthier, et qui ont jeté un grand jour sur la composition des feldspaths, des obsidiennes, des tufs ponceux, et autres matériaux d'origine volcanique. Je ne m'arrêterai pas non plus sur un nombre assez considérable d'analyses de trachytes, de basaltes, et d'autres roches analogues, qui se trouvent rapportées dans plusieurs recueils scientifiques, mais qui, malheureusement, isolées et dénuées de toutes considérations géologiques, n'offrent plus qu'un intérêt secondaire. Je citerai plus spécialement les travaux que M. G. Rose a publiés pour servir à la classification des roches nombreuses connues sous les

noms de *Grünstein* et de *Trapp*, l'examen chimique si intéressant que M. Dufrenoy a fait des principales roches du Vésuve, et les analyses remarquables des trapps de Feroë, dues à M. Durocher. Enfin, les documents les plus importants, sans contredit, qui aient été publiés jusqu'ici sur cette matière, se trouvent dans le bel ouvrage de M. Hermann Abich sur la composition des divers produits volcaniques d'Italie et de plusieurs autres points du globe (1).

(1) Les travaux de laboratoire dont je rends compte ici ont été commencés en février 1844, et une partie des résultats en ont été communiqués à l'Académie des Sciences au mois de juillet de la même année; mais ce n'est qu'au mois d'avril 1846 que le mémoire, tel que je le donne ici, a été présenté à la même Académie, avec l'ensemble des descriptions géologiques de Ténériffe et de Fogo. Dans cet intervalle, M. Ebelmen a publié (*Annales des Mines*, 4^e série, t. VII. 1845) un beau travail sur les produits de décomposition des espèces minérales de la famille des silicates, et, tout récemment, M. Achille Delesse, ingénieur des mines et professeur à la Faculté des Sciences de Besançon, a présenté plusieurs mémoires extrêmement intéressants sur la composition chimique et minéralogique des roches ignées de la chaîne des Vosges. Je suis heureux de pouvoir citer ces consciencieuses études dans la voie si féconde des applications de la chimie à la géologie.

Je ferai, par la même occasion, à M. Delesse une observation qui me paraît avoir quelque intérêt, relativement à ce principe que je trouve énoncé dans son premier mémoire (*Bulletin de la Société Géologique*, 2^e série, t. IV, p. 786) : *Le plus généralement les roches non stratifiées de même âge ont même composition chimique et minéralogique; et, réciproquement, les roches ayant même composition chimique, et formées de minéraux identiques, associés de la même manière, sont du même âge.* La première de ces propositions ne pourrait évidemment s'appliquer aux roches éruptives actuelles, puisque, sans sortir de Ténériffe, il est incontestable que des éruptions, séparées par moins de deux siècles, comme celle du Pic, en 1798, et celle de Guimar, en 1704, ont donné des produits totalement différents sous le point de vue chimique et minéralogique. Mais cette anomalie disparaîtra, je pense, si l'on admet, comme je l'ai proposé (p. 99 de cet ouvrage), que *des différences de composition dans les masses éruptives sont en général liées avec des différences de direction dans les fissures qui leur ont donné passage.* Le principe ainsi formulé s'appliquera, je crois, à tous les cas particuliers. Si dans la chaîne des Vosges, par exemple, l'observation constate que tous les jets éruptifs d'une même époque ont une composition identique ou analogue, c'est que ces projections de matières ignées, suivant une loi générale, se seront fait jour par des orifices appartenant à un même système de fractures. Ce qui n'empêchera pas que, dans d'autres cas, comme celui que je citais tout à l'heure, deux systèmes de fractures, conservant tous deux des orifices extérieurs, aient pu donner concurremment des produits d'ordres divers. Et ce qui est certainement arrivé pour les terrains volcaniques modernes a dû à *fortiori* se présenter aux époques géologiques anciennes, où la croûte solidifiée ouvrait plus facilement accès aux roches fondues intérieures. J'ajouterai enfin que la réciproque de la proposition que je viens d'énoncer ne me paraît pas nécessaire. On conçoit, en effet, que deux fissures, dirigées dans deux sens différents, et venant se couper en un même point du globe, puissent donner en ce point passage à des matières semblables, puisées, pour ainsi dire, au même amas. Dans la plupart des cas, néanmoins, chaque système de fractures paraît avoir déterminé l'émission d'une roche particulière.

Un fait qui domine dans ces recherches, c'est que toutes les roches volcaniques cristallines, si l'on en excepte quelques masses assez rares exclusivement composées de cristaux de pyroxène, contiennent, comme élément constant, au moins l'un des minéraux qui forment la nombreuse famille des feldspaths, en donnant à ce mot la plus large acception, c'est-à-dire, en y comprenant toutes les espèces dans lesquelles les trois éléments chimiques essentiels à ces minéraux, savoir : la somme des protoxides, l'alumine et la silice, se trouvent dans l'un des rapports compris dans les deux formules :

$$1 : 3 : n \quad 3 \quad \text{et} \quad 1 : 3 : m \quad 4,$$

dans lesquelles n peut prendre les valeurs 2, 3 et 4, et m , les valeurs 1, 2 et 3 (1). On est donc conduit à chercher dans la nature même du feldspath qui forme la base de la roche le moyen de la classer.

Il y a des roches où les feldspaths sont assez volumineux pour qu'on en puisse mesurer les angles, et que l'on n'ait aucune difficulté à se procurer des matériaux purs pour l'examen chimique. Tels sont ceux des trachytes du Mont-Dore et du Drackenfels, dont on doit les analyses à M. Berthier. Mais ce cas est fort rare; il arrive le plus souvent que les cristaux, dont le volume ne dépasse pas quelques millimètres, se détachent, par le choc, de la pâte qui les enveloppe, en très-petits fragments de clivage. Tel est le cas ordinaire des trachytes et des roches analogues. On parvient alors, en concassant la roche, et brisant avec soin les petits fragments hyalins, à obtenir le feldspath tout à fait pur, et complètement exempt de

(1) J'ai présenté sur ce sujet, dans les *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, t. XX, p. 179, une note dont j'extrai le tableau suivant, qui résume cet essai de classification :

Feldspathides.		Amphigénides.	
1 ^{er} genre. . .	1 : 3 : 6	{ rhyacolite.	1 ^{er} genre 1 : 3 : 4
		{ labrador.	{ anorthite.
			{ néphéline.
			{ paranthine.
2 ^e genre. . .	1 : 3 : 9	{ oligoclase.	2 ^e genre 1 : 3 : 8
		{ triphane.	{ amphigène.
			{ andésine.
			{ orthose.
			{ albite.
			{ pétalite.

Ce troisième genre, qui contient les minéraux les plus importants du groupe, établit, comme on voit, un lien naturel entre les deux familles. Les espèces sont différenciées par la forme cristalline, laquelle est probablement elle-même en rapport avec la prédominance ou l'exclusion de quelques-unes des bases.

la matière environnante. Ce travail préparatoire est fort long et minutieux, et absorbe souvent plus de temps que l'analyse elle-même; mais il me paraît indispensable d'y avoir recours, si l'on veut opérer sur une substance suffisamment pure et pouvoir tirer de l'analyse des conclusions certaines.

Lorsque les cristaux ne sont pas discernables, ou ne peuvent se détacher de la pâte, comme il arrive ordinairement pour les basaltes et les dolérites, on est obligé d'avoir recours à l'analyse brute de la roche, que l'on cherche ensuite à reconstituer en ses minéraux simples au moyen du calcul. Mais ce procédé n'a plus rien d'absolu; car, pour établir ces calculs, il faut admettre que toute l'alumine donnée par l'analyse appartient au feldspath. Or, cette terre se rencontre quelquefois en quantité notable dans le pyroxène, et surtout dans l'amphibole, qui peuvent accompagner le feldspath. Dans certains cas, néanmoins, une analyse isolée de ces derniers minéraux, extraits de la même localité, fournissent des données plus certaines. Et en mettant à profit, dans chaque cas particulier, les circonstances favorables, on arrive le plus souvent à déterminer, avec une exactitude suffisante, la nature du feldspath qui entre dans la roche que l'on étudie, et la composition probable des minéraux qui l'accompagnent.

D'après ce qui vient d'être dit, mon but principal, dans ces recherches, a été de déterminer, pour chacune des roches que j'ai examinées, la nature du feldspath qu'elle contenait. Il se présentait, pour les espèces non attaquables par les acides, plusieurs modes d'analyse. M. Abich s'étant fort loué, dans ses premières recherches, de l'attaque du feldspath par le carbonate de baryte, je me suis d'abord servi de ce procédé, qui a l'avantage de n'exiger qu'une seule analyse, et qui est précieux lorsqu'on ne peut se procurer plus de 12 à 15 décigrammes de matière. Mais cette manière d'opérer offre plusieurs graves inconvénients. D'abord, pour que l'attaque soit complète, il faut un violent feu de forge; puis, l'introduction d'une quantité considérable de baryte, qu'il faut ensuite séparer, au moyen de l'acide sulfurique, par une filtration toujours lente et quelquefois difficile, et la multiplicité des opérations par lesquelles il faut passer pour arriver au dosage des alcalis, rendent ce procédé fort imparfait.

J'y ai donc renoncé après quelques analyses, et je me suis servi avec beaucoup plus d'avantage de la double attaque par l'acide fluorhydrique et

un carbonate alcalin. On peut employer l'acide soit à l'état gazeux, en le préparant dans une cornue de platine, ou même dans une cornue de plomb, munie d'un tube de platine d'un diamètre suffisant, soit en dissolution dans l'eau. Sous cette dernière forme, surtout lorsque l'acide est fraîchement préparé, l'attaque d'une roche siliceuse est une des opérations les plus faciles, et infiniment plus aisée à conduire qu'une attaque à l'acide chlorhydrique. Si l'on a soin de délayer la matière bien pulvérisée dans quelques gouttes d'eau au fond d'une capsule de platine, et d'agiter en versant l'acide à froid d'abord, il n'y a aucune projection, et, au bout d'une demi-heure ou trois-quarts d'heure, la spatule ne rencontre plus que quelques flocons de silice gélatineuse. Seulement, après avoir repris les sulfates par l'eau, pour éviter le lavage du sulfate de chaux qui exige une grande quantité d'eau, et la difficulté de séparer de la silice un sous-sulfate d'alumine insoluble, qui se forme souvent lorsqu'on chasse l'excès d'acide sulfurique, et ne se redissout qu'après une ébullition soutenue dans un acide, j'ai préféré verser immédiatement dans la liqueur du carbonate d'ammoniaque et quelques gouttes d'oxalate. Le lavage de ce précipité, mélange de substances grenues et gélatineuses, se fait avec une très-grande facilité, et on le pousse jusqu'à ce que l'évaporation sur une feuille de platine ne donne plus de résidu. Il reste les alcalis, avec un peu de magnésie, dissous *seuls et à l'état de sulfate* dans un très-petit volume d'eau, et la séparation de ces substances se fait d'après les procédés ordinaires; s'il était passé quelques traces de manganèse, on peut s'en débarrasser immédiatement. Cette précaution était d'ailleurs inutile dans les feldspaths que j'ai examinés, qui ne contiennent jamais sensiblement de cette base. Les alcalis ainsi déterminés, les autres éléments sont dosés par l'attaque au carbonate alcalin.

Les recherches que je vais rapporter, et qui ont pour objet l'étude chimique et minéralogique des principales roches recueillies à Ténériffe et à Fogo, ont été faites en suivant la marche que je viens d'exposer.

§ I. ROCHES DE TÉNÉRIFFE.

A. Analyse des feldspaths.

1° *Trachyte du ravin de la Fuente Agria.* Ce trachyte, dont j'ai donné une description détaillée, fait partie du système des roches les plus anciennes de Ténériffe. J'en ai étudié deux échantillons différents, dont l'un, à pâte gris-cendré, contient quelques rares aiguilles d'amphibole; l'autre, à pâte verdâtre, légèrement vitreuse, ne contient qu'un peu de fer oxidulé.

Les cristaux de feldspath que présentent ces roches sont peu volumineux et atteignent à peine quatre ou cinq millimètres de longueur : la face M de Haüy (*g*¹ d'après la notation de M. Dufrénoy), parallèle au plan diagonal, y est très-dominante : les autres faces verticales sont, au contraire, à peine développées; ce qui donne aux cristaux une grande platitude. Le feldspath a beaucoup d'éclat et possède trois clivages, dont deux très-faciles, parallèlement à la base et à la face M. En l'examinant à la loupe, avec soin, j'ai cru distinguer un miroitement analogue à celui de l'albite; mais les stries sont extrêmement fines. Cette circonstance suffirait néanmoins pour rapporter ces cristaux au prisme oblique non symétrique. Leur densité a été trouvée par deux expériences de 2,594 et 2,591; moyenne, 2,592.

1^g,408 bien porphyrisés ont été mélangés à 6 grammes de carbonate de baryte et chauffés à une bonne chaleur blanche. La matière était agglutinée et complètement attaquée.

L'analyse a donné pour 100 :

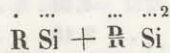
Silice.	61.53
Alumine.	22.75
Soude.	5.83
Potasse.	3.20
Chaux.	2.50
Magnésie.	0.87
Protoxide de manganèse.	0.14
	96.34

Cette perte notable, qui, d'après le mode d'analyse, devait surtout porter sur les alcalis, m'a décidé à reprendre 1^g,280 des mêmes cristaux, que j'ai attaqués par l'acide fluorhydrique. L'analyse, faite complètement,

m'a donné les nombres suivants, dans lesquels j'ai seulement substitué au chiffre de la silice dosée par différence celui obtenu directement dans l'analyse précédente :

			Oxigène.	
Silice	61.55		31.98	9
Alumine	22.03		10.29	2.9
Soude	7.74	1.98	} 3.53	1
Potasse	3.44	0.58		
Chaux	2.81	0.79		
Magnésie	0.47	0.18		
	<hr/>			
	98.04			

Ce feldspath peut se représenter par la formule :



qui est celle de l'oligoclase.

2° *Roches projetées par le cratère du Pic.* Ces fragments, jaunâtres ou vert-bouteille, sont poreux, sans se rapporter complètement à la ponce. Ce sont des trachytes qui paraissent avoir éprouvé une sorte de *recuit*, avant d'être rejetés par le volcan. Aussi la roche est toute frittée et s'égrène facilement. Les feldspaths qu'elle contient, et qui ressemblent d'ailleurs tout à fait à ceux de la roche précédente, sont à peine adhérents, et se détachent ou se brisent, au moindre effort, en petits fragments de clivage très-réfléchissants. Leur densité a été trouvée de 2.594.

N'ayant pu me procurer qu'avec une grande peine 1^g.365 de ces cristaux très-purs, j'en ai fait une simple analyse à l'acide fluorhydrique, qui m'a donné les résultats suivants :

			Oxigène	
Silice (par différence)	63.81		33.16	9.5
Alumine	21.98		10.26	3.2
Soude	9.46	2.62	} 3.49	1
Potasse	2.99	0.50		
Chaux	1.10	0.31		
Magnésie	0.66	0.26		
	<hr/>			
	100.00			

La composition chimique, comme la forme et la densité, permettent d'identifier ce feldspath avec le précédent.

3° *Lave vitreuse du Pic.* Cette lave, à pâte d'un vert assez foncé, un peu vitreuse, est celle qui couvre une grande partie des flancs du Pic vers Chahorra. Les cristaux de feldspath, très-abondants, offrent les mêmes caractères extérieurs que les précédents. Très-clivables, à cassure très-

réfléchissante, le miroitement dû à l'angle rentrant m'y a paru plus distinct que dans les autres.

Densité, par une première expérience : 2,595; par une seconde épreuve : 2.578. Le premier de ces nombres est presque identique avec les densités trouvées pour les feldspaths extraits des roches précédentes (1).

1^g.820, attaqués par le carbonate de baryte, ont donné les résultats suivants :

		Pour 100.	Oxigène.	
Silice	1.143.	62.54.	32.80.	9
Alumine.	0.411.	22.49.	10.50.	3
Soude	0.143.	7.84.	2.00	} 3.34. 1
Potasse.	0.083.	4.54.	0.77	
Chaux	0.040.	2.18.	0.61	
Magnésie	0.008.	0.41.	0.16	
	1.828			

Cette analyse est suffisamment confirmée par un simple essai au carbonate de soude sur 0^g.370 de la même matière, qui a donné :

Silice.	63.0
Alumine.	21.9
Protoxides (par différence).	13.1

Le feldspath de cette roche est aussi le même que celui des précédentes. néanmoins il faut remarquer que les deux alcalis, soude et potasse, ne paraissent pas s'y trouver tout à fait dans les mêmes proportions relatives.

En résumé, les analyses que je viens de présenter établissent suffisamment que les roches qui constituent le massif trachytique du Pic, depuis les assises les plus anciennes jusqu'aux produits les plus récents, contiennent toutes un même feldspath, qui, si l'on prend la moyenne des résultats précédents, aurait pour densité 2,592 et pour composition (2) :

Silice.	62.63.	32.54.	9.24
Alumine.	22.17.	10.38.	2.95
Soude.	8.35.	2.13	} 3.32. 1
Potasse.	3.66.	0.62	
Chaux.	2.03.	0.57	
Magnésie.	0.51.	0.20	

et serait représenté par la formule, rapportée précédemment, qui est celle de l'oligoclase.

(1) La densité de la roche elle-même est de 2,57; ainsi la pâte, quoique notablement ferrugineuse, est moins dense que le feldspath; ce qu'elle doit, sans nul doute, à son état vitreux.

(2) Cette composition *moyenne* diffère légèrement de celle que j'ai donnée (Comptes-Rendus, t. XIX, p. 47); cela vient de ce que j'ai pu faire entrer dans celle que je donne aujourd'hui une analyse de plus que dans l'autre.

Malheureusement la détermination de la forme ne présentait pas les mêmes éléments d'exactitude. J'ai déjà dit que les cristaux étaient peu volumineux, très-aplati, et se divisaient par le clivage en fragments très-éclatants, mais trop petits pour être mesurés. Les seuls sur lesquels j'aie pu tenter quelques mesures au goniomètre sont ceux extraits de la roche 2°. En prenant la moyenne d'un grand nombre d'expériences, je me suis arrêté aux inclinaisons suivantes, que je ne donne néanmoins qu'avec un très-grand doute, à cause des divergences que présentent les évaluations extrêmes :

$$P \text{ sur } T \text{ (1)} = 111^{\circ} 40'. \quad M \text{ sur } T = 117^{\circ} 30'. \quad P \text{ sur } g^1 = 89^{\circ} 15'.$$

Ces éléments ne diffèrent pas considérablement de ceux admis pour l'orthose, qui sont

$$\begin{array}{l} \text{d'après G. Rose. . . . } 112^{\circ} 1' . . . 120^{\circ} 00' . . . 90^{\circ} \\ \text{d'après Lévy } 112^{\circ} 33' . . . 118^{\circ} 38' . . . 90^{\circ} \end{array}$$

et pour le feldspath vitreux :

$$112^{\circ} 19' . . . 119^{\circ} 21' . . . 90^{\circ}$$

Les ressemblances dans le faciès et le clivage entre le feldspath vitreux et le feldspath de Ténériffe auraient pu aussi faire ranger ce dernier dans le cinquième système cristallin, où, sous le nom de *Teydite*, il aurait complété la série des feldspaths, et eût été à l'oligoclase ce que l'orthose est à l'albite, ce que le rhyacolithe est au labrador. Néanmoins, comme, après un examen très-minutieux de ces cristaux, j'ai cru constamment y reconnaître des stries, qui, bien que très-fines, seraient incompatibles avec l'angle droit, et comme la détermination des angles sur de tels échantillons ne me semble pas offrir une garantie suffisante d'exactitude pour l'établissement d'une espèce nouvelle, j'ai préféré leur conserver encore le nom d'oligoclase, qui représente au moins le minéral au point de vue de la composition chimique.

Avant de passer à l'examen des roches composées, je transcrirai encore deux analyses de minéraux simples. Ce sont celles d'une amphibole et d'un pyroxène, que l'on trouve en cristaux parfaitement terminés et d'un beau volume, mélangés ensemble en très-grande abondance sur la crête,

(1) Notations de M. Dufrénoy.

ou *cuchillo*, qui conduit d'Yzaña à la Cruz de Guimar (1), et provenant probablement de la destruction d'une même roche. J'ai pensé qu'il y aurait quelque intérêt à comparer la composition de ces deux minéraux, qui, dans un gisement identique, réunissent presque identiquement les mêmes éléments chimiques sous deux formes différentes.

L'amphibole est en prismes à six faces, terminés au deux sommets (ce qui est assez rare), et se rapportant aux deux formes représentées par les fig. 317 et 319 de l'Atlas de M. Dufrenoy, dont l'une est hémitrope. Le clivage facile donne un angle de $154^{\circ} 17'$; sa pesanteur spécifique est de 3,206. Les cristaux d'un noir de jais donnent une poussière d'un vert gris sale.

Le pyroxène est tout aussi bien caractérisé que l'amphibole : il est en prismes à huit faces, présentant les pointements ordinaires ; quelques-uns aussi sont hémitropes. Densité 3,295 ; poussière gris de fer ; chauffés au tube fermé, ils ne laissent point dégager d'eau, excepté quelques portions qui, par des traces rougeâtres, trahissent évidemment un commencement de décomposition ; celles-là en donnent une très-petite quantité. Le pyroxène est légèrement plus dur que l'amphibole. Voici leurs compositions :

	Amphibole.	Oxigène.	Pyroxène.	Oxigène.
Silice.	46.23.	24.02.	48.05.	24.96
Alumine.	9.25.	4.32.	4.18.	1.95
Chaux.	9.37.	2.63.	14.96.	4.20
Magnésie	5.06.	1.96.	9.40 (diff.).	3.63
Protoxide de fer.	29.34.	6.68.	23.41.	5.33
	99.25		100.00	

Le pyroxène rentre bien dans la formule ordinaire, qui est celle d'un bisilicate : sa composition se rapproche beaucoup de celle du pyroxène de l'île de Pico (Açores), analysé par Hochstetter (2).

L'amphibole, au contraire, ne pourrait pas être représentée par la formule de Bonsdorff, qui, en supposant que l'alumine remplace une portion de silice, admet la proportion de 4 à 9 pour l'oxigène des acides et celui des bases, tandis que l'analyse précédente donnerait entre ces deux éléments la proportion 5 : 9. Au reste, si l'on supposait que les 9.25

(1) Voy. page 89.

(2) Rammelsberg, 1^{er} supplément, p. 17

d'alumine sont le résultat d'un mélange, les autres éléments donneraient la formule du pyroxène; mais il est bien difficile de concevoir que l'alumine se trouve ainsi isolée et non combinée à une autre substance; on connaît d'ailleurs des amphiboles qui présentent jusqu'à 25 et même 26 pour 100 de cette terre. La composition de l'amphibole, malgré les nombreuses analyses qu'on en possède, est encore un problème, dont la solution rendrait à la géologie un service réel (1).

B. Analyse des roches.

Lorsque le feldspath contenu dans les roches y était complètement dissimulé, ou en si petits cristaux que l'extraction et le triage en devenaient impossibles, j'ai fait l'analyse brute de la roche elle-même; puis, j'ai cherché à la reconstituer par le calcul en ses divers éléments minéralogiques, en admettant que l'alumine trouvée appartenait toute entière au minéral feldspathique : supposition qui, comme je l'ai déjà fait observer, n'est pas entièrement exacte, le pyroxène contenant presque toujours une petite quantité de cette base.

Les roches que j'ai examinées sont : le trachyte qui forme le cône de Chahorra, la lave verdâtre qui sort du sommet de cette bouche volcanique, l'obsidienne du pic, celle de *las Piedras Blancas*, la lave euritique du Portillo, et celle basaltique du cône de *los Majorquinas*. Je me suis arrêté, dans le texte du séjour à Ténériffe, sur toutes ces roches, qui, par leur nature ou leur gisement, offraient quelques particularités.

1° *Trachyte de Chahorra*. — Cette roche, qui forme en grandes assises régulières les escarpements intérieurs du cratère de Chahorra, est d'un rose violacé. Au microscope, elle paraît toute cristalline. On y distingue parfaitement de petits cristaux feldspathiques d'un blanc éclatant, allongés, mais d'une extrême petitesse et présentant néanmoins le miroitement avec une netteté remarquable. Elle contient une quantité très-notable de fer oxidulé, qui a été séparé au moyen du barreau aimanté, aussi exactement que

(1) Depuis que ces analyses ont été faites, je sais que M. E. Renou, qui s'occupe de cette question, a trouvé dans une amphibole noire qu'il a recueillie à Oran une quantité notable d'acide titanique et un peu d'alcali.

possible, avant l'analyse. Densité : moyenne entre deux expériences très-concordantes, 2,727.

L'analyse par le carbonate de potasse et l'acide fluorhydrique a donné les résultats suivants :

Silice.	52.80
Alumine.	16.79
Soude.	7.18
Potasse.	2.93
Chaux.	3.55
Magnésie.	traces.
Protoxides de fer et de manganèse.	14.68
	97.93

Une partie de la perte doit sans doute être attribuée à la présence d'un peu de peroxyde de fer, que semble dénoncer la couleur de la roche.

Les proportions relatives de silice et d'alumine, celles de la soude et de la potasse, et surtout la petite quantité de chaux dénotée par l'analyse, en excluant la possibilité de le rattacher au labrador, tendent à faire penser que le feldspath de la roche est aussi de l'oligoclase. Si l'on calcule dans cette hypothèse les quantités d'oxygène correspondant à chacun des éléments, on trouve que la roche peut être considérée comme composée, en nombres ronds, de 80 parties en poids d'oligoclase, et de 20 parties d'un protosilicate de fer et de chaux. Néanmoins, rien n'indique la présence du périclase : on distingue au contraire de petits cristaux de pyroxène. Il me semble donc très-probable que les 20 p. 100 étrangers à l'oligoclase, se composent en partie de ce dernier minéral, de portions de fer oxydulé qui auront échappé au barreau aimanté, et surtout de peroxyde de fer, indiqué par la couleur de la roche, et accusé par la perte notable de l'analyse.

La densité de la roche se prêterait très-bien à cette supposition.

2° *Lave de Chahorra*. — Cette roche, prise au point même où elle sort du grand cratère de ce nom, par une sorte de filon, est d'un aspect assez singulier. Son fond, d'un vert d'herbe, est parsemé de petites taches jaunâtres, qui proviennent sans doute de l'altération de parties ferrugineuses. Elle n'offre aucune trace de cristallisation. Aussi, sa densité est-elle remarquablement faible. Deux expériences ont donné en moyenne : 2,486.

L'analyse par le carbonate de potasse et l'acide fluorhydrique a donné :

		Oxigène.	Oligoclase.	
Silice	89.26	30.94 =	29.43 +	1.51
Alumine	21.04	9.81 =	9.81	
Soude	8.49	2.17 = 2.17	3.27	
Potasse	4.67	0.79 = 0.79		
Chaux	1.29	0.36 = 0.31	+ 0.05	1.02
Protoxide de fer	4.23	0.97 =	0.97	
Magnésie et manganèse	traces			
	<u>98.98</u>			

On voit que cette roche peut être considérée comme composée en poids de :

Oligoclase	92
Silicate de fer indéterminé	8

On voit, en outre, que la proportion de silice qu'elle contient ne permet pas de rattacher le feldspath qui en forme la base à une autre formule que celle de l'oligoclase, si ce n'est peut-être à l'*andésine*, qui en diffère peu pour la composition. Mais une telle supposition serait ici parfaitement gratuite, surtout lorsque l'analyse directe du feldspath extrait des roches environnantes mène à la formule de l'oligoclase.

Quant au résidu composé de silice, de protoxide de fer et de chaux, il est bien probable, et surtout pour les roches entièrement dénuées, comme celle-ci, de toute apparence cristalline, qu'il constitue une sorte de *magma*, qui ne correspond pas toujours à une formule simple.

3° *Lave du Portillo*. — Cette lave est une de celles qui, sorties des cônes de scories placés à l'entrée du cratère de soulèvement, présentent d'abord un caractère mixte, la pâte ayant la compacité de celle du basalte, et contenant cependant de très-petits feldspaths, qui, bien que peu distincts, pouvaient les rapprocher des roches oligoclasiques. L'analyse prouve clairement que c'est à cette dernière série qu'il faut les rapporter.

Densité : 2,671.

Le barreau aimanté n'enlève qu'une quantité insignifiante de fer oxidulé, contrairement à ce qui a presque toujours lieu pour les basaltes.

Une simple attaque au carbonate de soude a donné la composition suivante :

Silice	57.88
Alumine	19.09
Chaux	3.65
Magnésie	traces
Protoxide de manganèse	0.82
Protoxide de fer	8.92
Soude et potasse (par différ.)	<u>9.64</u>
	100.00

Si l'on suppose que, comme pour toutes les roches précédentes, la soude est à la potasse dans la proportion d'environ 2 à 1, on trouve que la roche peut être considérée comme composée de

Oligoclase.	74.77
Silicate de fer et de chaux.	25.33

4° *Obsidiennes du Pic et de Piedras Blancas.* — La première est d'un brun foncé vue en masse, mais verdâtre par transparence, et contient quelques petits cristaux très-éclatants de feldspath. La poussière en est presque blanche. La roche n'agit nullement sur l'aiguille aimantée. Densité : 2,481.

L'obsidienne de Piedras Blancas est d'un jaune isabelle, avec quelques parties noirâtres, et renferme aussi des cristaux d'oligoclase très-brillants. La densité est remarquablement faible. Si l'on a soin de choisir des échantillons à peu près exempts de cristaux d'oligoclase et de parties noirâtres qui rappellent tout à fait l'obsidienne précédente, on la trouve seulement de 2,569. C'est la seule roche qui n'ait point perdu de sa pesanteur spécifique par la vitrification ; le verre obtenu était même légèrement plus dense : ce qui pourrait faire croire que le refroidissement de la roche dans la nature a été plus rapide encore que celui du verre obtenu dans le creuset. Je ne sais si c'est à cet état physique qu'il faut attribuer la couleur remarquable de cette dernière obsidienne, ou bien à la présence d'une quantité notable d'oxide de manganèse, qui y neutraliserait, comme dans le verre ordinaire, la propriété colorante de l'oxide de fer.

Les analyses de ces deux roches ont donné les résultats suivants :

	Obsidienne du Pic.	Obsidienne de Piedras Blancas.
Silice.	59.71.	60.26
Alumine	19.23.	20.25
Chaux	0.58.	0.86
Magnésie.	traces	0.30
Protoxide de manganèse.	0.30.	0.78
Protoxide de fer	5.48.	4.79
Alcalis (par différ.).	14.70.	12.76
	<hr/>	<hr/>
	100.00.	100.00

Je transcris ici deux analyses que j'emprunte au travail déjà cité de M. Abich (1). La première s'applique à une *obsidienne de Ténériffe* d'un vert bouteille, brillante, demi-transparente, à cassure conchoïde, et contenant

(1) Extrait par M. Ach. Delesse, *Ann. des Mines*, 4^e série, t. II.

de petits cristaux de feldspath vitreux blanc. Cette description concorde parfaitement avec celle de l'obsidienne que j'ai analysée la première, et sa composition est presque identique. Les deux échantillons proviennent vraisemblablement du même courant d'obsidienne, qui se trouve, du reste, sur la route suivie ordinairement par les voyageurs qui gravissent le Pic.

La seconde analyse est celle de la ponce du même volcan. Elle est, d'après M. Abich, gris-verdâtre sale, boursouflée, et se trouve dans la masse de l'obsidienne.

	Obsidienne de Ténériffe. $d = 2.5280$	Ponce de Ténériffe. $d = 2.4770$
Silice.	60.52.	60.79
Silice avec acide titanique.	0.66.	1.46
Alumine	19.05.	16.33
Oxide de fer.	4.22.	4.26
Oxide de manganèse	0.33.	0.23
Chaux	0.59.	0.62
Magnésie.	0.19.	0.79
Soude.	10.63.	11.23
Potasse.	3.50.	2.97
Eau.	0.04 }	0.53
Chlore	0.30 }	

Je n'ai rien trouvé dans mes analyses qui se rapportât à ces deux derniers éléments, que je dois considérer comme accidentels. La perte par calcination des deux obsidiennes que j'ai analysées a été pour la première de $\frac{1}{807}$, et pour la seconde de $\frac{1}{1514}$, c'est à dire tout à fait insignifiante. Cette calcination n'a produit non plus aucune décoloration qui eût pu indiquer dans ces roches la présence de matières organiques.

Il suit, en définitive, que ces trois roches peuvent être considérées comme composées en très-grande partie d'oligoclase, plus un excès de chaux et de protoxide de fer, qui ne saturent pas la silice, de manière à former avec elle un composé bien défini. Il est probable néanmoins que la roche dont la fusion a produit ces obsidiennes pouvait offrir des cristaux de pyroxène, ou peut-être d'amphibole. Mais il n'en reste aucune trace dans la pâte homogène et vitreuse.

5° *Lave basaltique de los Majorquinas.* — J'ai déjà donné (p. 81) une description détaillée de cette roche, qui, par son aspect, semblait s'éloigner un peu des basaltes les mieux caractérisés. Elle est très-bulleuse. On y distingue au microscope deux éléments très-nettement séparés : une substance hyaline blanche, et une autre parfaitement noire, tandis que la cou-

leur générale de la roche est d'un gris-cendré. Elle n'est que faiblement magnétique, et le barreau aimanté n'en extrait en effet que des traces de fer oxidulé. Densité : 2,945.

Elle est fortement, mais incomplètement attaquée par l'acide chlorhydrique bouillant : ce moyen d'analyse ne peut donc être employé. Une double attaque à l'acide fluorhydrique et au carbonate de soude a donné les résultats suivants :

		Oxygène.	Labrador.	Pyroxène.
Silice	52.46	27.26 =	13.30 +	13.96
Alumine	14.25	6.65 =	6.65	
Soude	3.90	1.00 = 1.00	} 2.22	
Potasse	0.68	0.12 = 0.12		
Chaux	9.87	2.77 = 1.10	+ 1.67	} 6.63
Magnésie	4.16	1.61 =	1.61	
Protoxide de fer	14.47	3.35 =	3.35	
	<u>99.79</u>			

Ainsi, la roche représente avec une exactitude remarquable un mélange à poids égal de labrador et de pyroxène. Sa pesanteur spécifique est aussi la moyenne des densités de ces deux minéraux.

§ II. ROCHES DE FOGO.

Cette île offre très-peu de variété. Ses roches, quelle que soit d'ailleurs l'époque de leur apparition, sont remarquablement semblables entre elles pour l'aspect et la composition. Les assises anciennes, comme les produits des éruptions modernes, appartiennent exclusivement au basalte le mieux caractérisé.

Ces roches, traitées par l'acide chlorhydrique, se dissolvent toujours en grande portion : mais ce procédé de séparation entre les éléments n'offre rien de net. Si le labrador qui entre dans leur composition peut se dissoudre entièrement, il est hors de doute que les minéraux ferrugineux s'attaquent aussi très-profondément, comme le prouve la grande proportion de fer qui se dissout dans la liqueur acide. J'ai laissé ainsi un poids déterminé de deux de ces roches en digestion à froid pendant plusieurs jours dans l'acide chlorhydrique : une portion notable s'est dissoute. Après avoir enlevé la silice gélatineuse au moyen de la potasse, le résidu se partageait par la lévigation en deux portions très-distinctes : l'une formait une poudre grenue, noire, très-dense, parfaitement intacte ; l'autre,

une poussière grisâtre, extrêmement ténue, et en grande partie décomposée.

Voici les résultats qu'a donnés, pour ces deux roches, l'analyse de la portion complètement attaquée :

1° *Basalte ancien en assises régulières.* — Pâte grise, grenue, à pyroxènes allongés et grains de fer oxidulé titanifère : point de feldspaths visibles à l'œil nu : au microscope, on distingue des parties noires compactes, et des portions blanches hyalines; celles-ci dominant, et s'accumulent particulièrement autour des petites cavités de la roche.

La poudre perd par la calcination 1, 4 pour cent d'eau, qu'elle reprend intégralement par l'exposition à l'air.

2^g, 50 de cette poudre mis en digestion pendant onze jours dans l'acide chlorhydrique à froid ont laissé un résidu inattaqué, pesant 1^g, 475.

Les 1^g, 025 attaqués ont offert la composition suivante :

Silice.	0.390
Alumine	0.242
Alcalis (par différence).	0.094
Chaux.	0.030
Magnésie	0.010
Protoxide de fer.	0.216
Chaux phosphatée.	0.008
Eau.	0.035
	1.025

2° *Lave basaltique très-caverneuse et scoriacée*, provenant d'une petite coulée sortie de la base septentrionale du Pic, dans l'Atrio. Elle offre toutes les traces les plus évidentes d'étirement et de scorification. Elle est tellement poreuse qu'elle s'écrase sous les doigts; irisée à la surface. A la loupe, on n'y distingue aucun minéral isolé; au microscope, les portions étirées présentent de petites bandes allongées dans lesquelles on distingue des points blancs irréguliers. Elle agit fortement sur l'aiguille aimantée. Poudre d'un gris-brun violacé. Perte presque insensible à la calcination.

2^g, 50 en digestion pendant douze jours dans l'acide chlorhydrique à froid ont été incomplètement attaqués. On a séparé par lévigation :

Poudre cristalline noire très-dense.	0.56
Poussière ténue, gris-jaunâtre.	0.43
Matière attaquée	1.51

L'analyse de cette dernière portion a donné :

Silice et oxide de titane	47.81
Alumine	28.80
Soude	3.85
Potasse	1.77
Chaux	6.75
Magnésie	1.19
Protoxides de fer et de manganèse	10.40
	100.57

On voit que la réaction de l'acide sur cette roche ne produit non plus que sur la précédente de séparation nette et tranchée. La portion dissoute, variable d'une roche à l'autre, ne se rapproche que très-imparfaitement de celle du labrador, et offre d'ailleurs une grande proportion de protoxide de fer, qui provient évidemment du pyroxène et surtout du péricot qui existe vraisemblablement dans ces laves.

3° *Lave basaltique sur le versant S. S. E. de l'île.* — Elle provient de la grande coulée que j'ai traversée et décrite, et qui appartient, selon toute probabilité à l'éruption de 1769. Roche d'un gris presque noir, compacte, tenace, à texture grenue, présentant à l'œil nu de petits pyroxènes vitreux, des grains nombreux de fer oxidulé, peu ou point de péricot. Densité 3,003. La poudre, d'un gris de fer, perd à la calcination 0,96 pour cent.

L'analyse par le carbonate de potasse et l'acide fluorhydrique a donné :

		Oxigène.	Labrador.	Pyroxène.	Péricot.	Fer oxidulé titanifère.
Silice	43.43 . . .	22.57 =	14.38 +	4.74 +	3.45	
Alumine	15.40 . . .	7.19 =	7.19			
Potasse	2.05 . . .	0.35 = 0.35	} 2.40			
Soude	3.95 . . .	1.01 = 1.01				
Chaux	10.15 . . .	2.85 = 1.04		+ 1.57 +	0.24	
Magnésie	3.50 . . .	1.35 =				1.35
Protoxide de manganèse	3.00 . . .	0.67 =				0.67
Protoxide de fer	8.80 . . .	2.00 =			0.80 +	1.20
Oxide de titane	1.96 . . .	0.77 =				0.77
Fer oxidulé	4.98 . . .	1.40 =				1.40
Eau	0.96					
	98.20					

Le labrador, calculé d'après la proportion d'alumine, forme les 0,54 du poids de la roche. On peut remarquer d'ailleurs que cette analyse, d'accord avec la précédente, indique dans le labrador du basalte de Fogo une quantité notable de potasse, dont le rapport à la soude est d'environ 1 : 2.

Si l'on sépare ensuite le fer oxidulé titanifère et l'eau qui entrent

ensemble pour 7,90, et qu'on répartisse le reste des éléments entre le pyroxène et le péridot, en se rapprochant autant que possible de la composition du dernier minéral qui sera donnée plus bas, on verra qu'on peut considérer cette lave comme composée en poids de :

Labrador.	54
Pyroxène.	19
Péridot.	19
Fer oxidulé titanifère.	7
Eau.	1
	100

Cette décomposition de la roche en ses divers éléments minéralogiques ne peut être regardée comme parfaitement rigoureuse. Néanmoins, il est remarquable que si on cherche, par le calcul et d'après les densités connues de ces divers minéraux, quelle serait la densité d'une roche qui les contiendrait dans les proportions précédentes, on arrive au nombre 3,060, c'est-à-dire à une densité sensiblement la même que celle de la roche analysée.

Je terminerai ce mémoire en rapportant l'analyse d'un *péridot olivine*, trouvé en masses vitreuses dans les basaltes qui forment le pic de Fogo. Ce minéral ne présente pas de cristaux déterminés. Il est d'un brun foncé, mais qui devient verdâtre par transparence; sa poussière est presque blanche; sa densité 3,58. Il s'attaque complètement à froid dans l'acide chlorhydrique.

L'analyse donne les résultats suivants :

Silice.	40.19	Oxigène.	20.88
Chaux	5.12	1.44	} 19.26
Magnésie.	35.70	13.83	
Protoxide de manganèse.	2.27	0.51	
Protoxide de fer.	15.27	3.48	
Alumine.	0.80		
	99.35		

On voit que ce péridot offre la composition de l'olivine, dans laquelle une grande partie de la magnésie serait remplacée par le protoxide de fer, et se rapproche par conséquent tout à fait de celui des Açores, analysé par M. Felleberg (1).

(1) Dufrénoy, *Traité de Minéralogie*, t. III, p. 550.

Deux motifs m'ont engagé à faire l'analyse précédente : d'abord, l'intérêt qu'il pouvait y avoir à faire servir la composition de ce minéral dans le calcul des éléments de la roche précédente, qui provient de la même localité ; puis, la circonstance que ce péridot, soumis à la chaleur d'un fourneau d'essai, s'est fondu complètement. M. Berzélius, qui a bien voulu rapporter les expériences dont il s'agit (1), a remarqué que ce péridot était sans doute très-ferrugineux, puisque le péridot magnésien est infusible au chalumeau. Sa prévision s'est confirmée. Au reste, je ne sais si une foule de minéraux infusibles à la flamme du chalumeau résisteraient à l'action continue d'une chaleur comme celle d'un fourneau d'essai (2). Le minéral de Rizoniberg, analysé par M. Rammelsberg, et auquel M. Breithaupt a cru devoir imposer le nom de *batrachite*, n'est, comme l'observe M. Dufrénoy, qu'un péridot particulier dans lequel une grande partie de la magnésie est remplacée par de la chaux : or la batrachite est fusible au chalumeau. Dans le péridot de Fogo, la magnésie, à laquelle le péridot oriental doit sans doute ses propriétés réfractaires, est en partie remplacée par le fer, la chaux et le manganèse ; ce qui est parfaitement en rapport avec sa fusibilité.

(1) *Compte-Rendu* de 1847, p. 174.

(2) L'amphigène soumis au même feu ne s'est point fondu ; quelques angles seulement se sont légèrement arrondis, et le minéral a pris un éclat un peu gras.

Riv. do Fogo 2792

STATISTIQUE ABRÉGÉE

DES ILES

DU CAP-VERT.

Lorsque, après avoir eu de difficile à se procurer que j'ai rapportés de mon voyage à Fogo, j'ai voulu m'éclairer moi-même sur l'archipel dont cette île fait partie, je me suis aisément convaincu de l'impossibilité de trouver en France un livre qui me donnât sur ces îles les renseignements, même généraux, dont j'avais besoin. Frappé de cette pénurie, j'ai cru rendre un service en consignant à la suite de mes propres observations un tableau statistique abrégé, dans lequel je ferai entrer les résultats principaux de mes lectures.

Dans ce travail, j'ai dû naturellement traiter avec quelque étendue les questions qui se rattachent à la géographie et à l'histoire naturelle. Malheureusement, les matériaux dont je pouvais disposer étaient bien peu nombreux, bien isolés : on ne possède encore, pour chacune des branches de la science, que des aperçus incomplets, des descriptions locales. Dans l'impossibilité de présenter une vue d'ensemble, j'ai dû me borner à reproduire.

INTRODUCTION.

Lorsque, après avoir mis en œuvre les matériaux que j'ai rapportés de mon voyage à Fogo, j'ai voulu m'éclairer moi-même sur l'archipel dont cette île fait partie, je me suis aisément convaincu de l'impossibilité de trouver en France un livre qui me donnât sur ces îles les renseignements, même généraux, dont j'avais besoin. Frappé de cette pénurie, j'ai cru rendre un service en consignant à la suite de mes propres observations un tableau statistique abrégé, dans lequel je ferais entrer les résultats principaux de mes lectures.

Dans ce travail, j'ai dû naturellement traiter avec quelque étendue les questions qui se rattachent à la géographie et à l'histoire naturelle. Malheureusement, les matériaux dont je pouvais disposer étaient bien peu nombreux, bien isolés : on ne possède encore, pour chacune des branches de la science, que des aperçus incomplets, des descriptions locales. Dans l'impossibilité de présenter une vue d'ensemble, j'ai dû me borner à reproduire,

en les abrégant le moins possible, ces esquisses rapides, dues pour la plupart à d'habiles naturalistes.

Pour ce qui regarde l'état politique et l'administration, je n'aurais point songé à traiter des questions qui s'éloignent trop du cercle habituel de mes études, sans la publication récente d'un livre dont l'auteur, M. Lopes de Lima, capitaine de frégate dans la marine portugaise, avait en main les documents les plus complets sur cette matière, en même temps que son expérience personnelle des lieux lui permettait d'en parler avec connaissance de cause. Les trois derniers chapitres de cette *Statistique abrégée* consisteront presque uniquement en extraits de cet ouvrage, auquel je renverrai le lecteur qui voudrait avoir sur l'état politique et économique de l'Archipel des renseignements plus complets (1).

J'ai facilité la lecture de mon travail en y joignant une carte topographique des îles du Cap-Vert, dont il n'existe point en France de publication récente. Parmi les cartes les plus modernes, deux se recommandent principalement : l'une a été donnée, en 1822, par les lieutenants Vidal et Mudge, dans l'expédition du *Leven*, sous le commandement du capitaine Bartholomew (2); l'autre, sur une échelle beaucoup moindre, accompagne l'ouvrage cité précédemment.

Dans celle que je présente, j'ai adopté les positions géographiques telles qu'elles résultent des observations personnelles de M. Lopes de Lima. L'auteur, en répondant avec une obligeance infinie à plusieurs questions que M. le vicomte de Santarem avait eu la bonté de lui transmettre pour

(1) M. de Santarem a déjà donné (*Bulletin de la Société de Géographie*, 1847) un aperçu de cet ouvrage, qui n'est que la première partie d'un travail plus complet qui embrassera la statistique de toutes les possessions portugaises. On en trouvera aussi une analyse étendue dans un remarquable article de M. O. Mac-Carthy, publié dans *l'Univers pittoresque* (52^e et 53^e livraisons). Mon travail ayant coïncidé avec celui de cet habile géographe, je n'ai pu en profiter pour la partie que nous avons dû traiter tous deux.

(2) Cette carte a été reproduite, en 1851, par le dépôt de la marine, mais seulement pour la partie hydrographique.

moi, m'a communiqué lui-même ses résultats qu'il croit pouvoir présenter avec confiance. Voici ces positions :

		Latitude N.	Longitude O. de Paris.
SANTIAGO	Villa da Praya (mouillage)	14° 54' 10"	25° 53' 30"
	Ribeira grande (<i>id.</i>)	14° 53' 00"	26° 01' 05"
FOGO	Nossa Senhora da Luz (<i>id.</i>)	14° 52' 10"	26° 54' 35"
BRAVA	Porto dos Ferreiros (<i>id.</i>)	14° 48' 15"	27° 07' 35"
MAÏO	Porto Inglez (<i>id.</i>)	15° 06' 10"	25° 38' 00"
BOAVISTA	Porto de Sal Rey (<i>id.</i>)	16° 09' 45"	25° 20' 45"
SAL	Porto do Rabo de Junco (<i>id.</i>)	16° 41' 10"	25° 24' 30"
S. NICOLÁO	Porto Velho (<i>id.</i>)	16° 22' 45"	26° 38' 35"
S. VICENTE	Porto grande (<i>id.</i>)	16° 53' 50"	27° 24' 55"
S. ANTÃO	Ponta do Sol (<i>id.</i>)	17° 12' 45"	27° 29' 35"

La longitude de la Praya est évaluée sur la carte anglaise à 25° 54' 59" (1); sur la carte du dépôt de la marine (1851) elle est portée à 25° 52' 15", nombre adopté par M. Givry, d'après la moyenne de plusieurs observations. Bien que cette dernière ait peut-être par cela même de grandes chances d'approcher de la vérité, on concevra que je n'aie rien voulu changer aux données d'observation de M. Lopes de Lima, ne sachant pas surtout si ces observations sont indépendantes les unes des autres, ou si elles résultent du transport d'un chronomètre. Si l'on préférerait le nombre adopté par le dépôt de la marine, il suffirait de transporter tout l'Archipel de 1' 15" vers l'est.

Le tracé des côtes a été, sauf quelques exceptions, emprunté aux cartes anglaises, en l'assujettissant néanmoins aux positions précédentes, et le rectifiant d'après la description hydrographique donnée avec soin par l'auteur de la statistique portugaise. J'ai rétabli aussi scrupuleusement la nomenclature exacte des localités, qui est tellement négligée dans les cartes du *Leven*, qu'on pourrait croire avec M. Lopes de Lima qu'on y a mis une sorte d'affectation.

Enfin, la topographie intérieure, fort peu connue pour la plupart de ces îles, résulte d'une comparaison attentive des données diverses fournies par les cartes anglaises avec les renseignements extraits de la statistique por-

(1) Dans la légende de ma carte, il y a une erreur de 10" en moins sur cette indication.

tugaise, et les mesures, croquis et relèvements que j'ai eu l'occasion de prendre moi-même sur les lieux.

Je ne terminerai pas sans témoigner ici ma reconnaissance à M. Lopes de Lima ; à M. le vicomte de Santarem, que l'on trouve toujours prêt à ouvrir libéralement le trésor de sa vaste érudition ; à M. Ferdinand Denis, à la bienveillante amitié duquel je dois de précieuses indications.

La *Statistique abrégée des îles du Cap-Vert* comprendra les chapitres suivants :

- I. *Histoire de la découverte et aperçu des principaux voyageurs qui ont visité l'Archipel des îles du Cap-Vert.*
- II. *Position Géographique. — Climat. — Histoire naturelle.*
- III. *Population. — Agriculture. — Commerce. — Industrie. — Revenus publics.*
- IV. *Administration civile, militaire et religieuse. — Origine et mœurs des habitants.*
- V. *Description topographique des îles.*

I

HISTOIRE DE LA DÉCOUVERTE ET APERÇU HISTORIQUE DES PRINCIPAUX
VOYAGEURS QUI ONT VISITÉ LES ILES DU CAP-VERT.

La découverte des îles du Cap-Vert appartient à la dernière moitié du quinzième siècle (1), époque à jamais mémorable dans l'histoire de l'activité humaine, et qui a vu poindre le génie moderne. Le célèbre Infant don Henri de Portugal fut le principal moteur de cet esprit de découvertes, qui préleva, par l'exploration des côtes occidentales d'Afrique, aux deux grandes expéditions qui devaient illustrer l'Espagne et le Portugal et changer la face de l'Europe. A l'appel de ce prince entreprenant et généreux, une foule d'aventuriers de toutes nations se succédèrent sur ces côtes, qu'ils explorèrent, du reste, avec une certaine timidité, et, pour ainsi dire, pas à pas, jusqu'à ce qu'un homme de génie, Vasco de Gama, vint se mettre de la partie et ouvrit, en doublant le cap de Bonne-Espérance, une nouvelle route aux Indes.

Antonio de Nolle, à qui l'on doit la découverte de nos îles, était, comme Colomb, un Italien et un Génois. Sur la renommée du prince Henri, il était venu avec plusieurs navires, et en compagnie de deux de ses parents, se

(1) Je n'ai pas cru devoir discuter ici les connaissances des anciens sur ces îles. Ce sujet a été fort souvent traité, et le petit nombre de textes sur lesquels on s'appuie sont si peu explicites, que les conclusions ne peuvent présenter rien de certain.

mettre à son service. Nous ne possédons malheureusement aucune relation positive et incontestée du voyage qui fit connaître ces îles pour la première fois. On verra même que la date de leur découverte offre encore des incertitudes réelles.

Le plus ancien document qui ait trait à cette découverte, est le récit du voyageur et marchand vénitien Cadamosto, publié pour la première fois à Venise par Tiraboschi, et reproduit par Ramusio (1). Si l'on en croit l'auteur, la gloire de la découverte lui est commune avec Antonio de Nolle.

Damian de Goes, suivi en cela par le plus grand nombre des auteurs portugais et étrangers, a accueilli la narration de Cadamosto ; mais il a fixé la date de son voyage à l'année 1446, l'avancant ainsi de dix ans sur celle que lui assignent Tiraboschi et Ramusio, en nous transmettant le récit de leur compatriote. Mais si l'on admettait l'assertion de Goes, comment expliquer, suivant la judicieuse remarque de M. Lopes de Lima, que le consciencieux Azurara, dans sa précieuse chronique (2), terminée en 1453, et comprenant toutes les découvertes antérieures à 1448, eût négligé un fait aussi capital ? Cadamosto, d'ailleurs, se rendant au Sénégal sur la caravelle de Vicente Dias, reconnaît que cette rivière avait été découverte quelques années auparavant. Or, cette découverte, faite par les caravelles de conserve de Gomes Pires, parmi lesquelles se trouvait celle de ce même Vicente Dias, a eu lieu au mois d'août 1446. Ajoutons, enfin, que l'acte de colonisation de ces îles ne date que de 1461, c'est-à-dire un an après la mort de l'infant don Henri. Il faudrait donc supposer que ce prince actif et entreprenant, contrairement à sa coutume pour les pays nouvellement reconnus, eût laissé ces îles sans destination pendant quatorze ans.

La découverte des îles du Cap-Vert n'est donc pas antérieure à l'époque

(1) *Delle navigationi di messer Alwise da ca da Mosto, gentiluomo Venetiano*, vol. 1, p. 107 de la 3^e édition.

(2) *Chronica do descobrimento e conquista de Guiné, escrita por mandado de el Rey D. Affonso V, sob a direcção scientifica, e secundo as instrucções do illustre infante D. Henrique, pelo chronista Gomes Eannes de Azurara, etc.* Paris, 1841. Ce manuscrit, très-précieux, publié pour la première fois par M. le vicomte de Santarem, a été découvert, au commencement de 1837, dans les manuscrits de la Bibliothèque royale par M. Ferdinand Denis, qui en a révélé le premier l'existence au public dans son ouvrage intitulé : *Chroniques chevaleresques de l'Espagne et du Portugal*, Paris, 1839, t. 2, p. 53. Le court extrait, traduit par notre savant compatriote, est d'une grande beauté.

que lui assigne Ramusio, c'est-à-dire à 1456. Mais doit-on ajouter au récit de Cadamosto une foi complète? Une foule d'objections, dont quelques-unes portent sur des impossibilités matérielles, ont été élevées contre sa véracité. Avant de faire connaître ces critiques sérieuses, je crois que le lecteur me saura gré de reproduire ce récit célèbre, en omettant seulement quelques répétitions ou détails inutiles.

Les *navigations* de Cadamosto sont au nombre de deux. Dans la première, exécutée en 1455, et qui est étrangère à notre sujet, l'auteur raconte comment, en sortant de la rivière *Senega* ou Sénégal (1), il rencontra deux caravelles, montées, l'une par Antoniotto Usodimare (2), gentilhomme génois, et l'autre par des serviteurs de l'infant; comment les trois caravelles, naviguant de conserve, entrèrent dans le fleuve *Gambra* ou Gambie, où ils furent reçus en ennemis par les nègres; comment, enfin, après un combat assez vif, les équipages portugais, dégoûtés, demandèrent à grands cris leur retour en Europe.

La seconde navigation est celle qui nous intéresse, et le premier chapitre, intitulé : *Comment ils furent les premiers qui découvrirent les îles du Cap-Vert, à deux desquelles ils donnèrent les noms de Buona-Vista et de San-Jacobo*, est celui qui a donné matière à tant de controverses.

«..... L'année suivante (1456), le même gentilhomme génois et moi,
 » nous armâmes d'accord une seconde fois deux caravelles, afin d'aller re-
 » connaître ce fleuve (de Gambra). Et, quand nous eûmes averti de notre ré-
 » solution le susdit seigneur Infant, sans la permission duquel nous ne
 » pouvions partir, elle lui plut tellement qu'il voulut armer une de ses cara-
 » velles et l'envoyer de conserve avec nous. Tout étant prêt, nous partîmes
 » du lieu appelé Lagos, près du cap Saint-Vincent, au commencement du
 » mois de mai, avec un vent favorable, et fîmes route sur les Canaries, que
 » nous atteignîmes en peu de jours. Comme le temps nous secondait, nous
 » ne nous souciâmes pas de toucher ces îles, mais nous naviguâmes droit
 » au sud, et, favorisés par le courant qui nous portait fortement au sud-
 » ouest, nous faisons beaucoup de chemin. Enfin, nous atteignîmes le cap
 » Blanc, et l'ayant reconnu, nous gagnâmes un peu le large. Mais la nuit

(1) Les Portugais de cette époque écrivaient *Canaga*.

(2) Les chroniqueurs anciens donnent aussi à Antonio de Nolle ce surnom très-significatif.

» suivante, nous fûmes assaillis par une violente bourrasque du sud-ouest,
» et pour ne pas retourner en arrière, nous courûmes à l'ouest-nord-ouest,
» autant, du moins, que je puis l'affirmer (1), nous tenant au plus près du
» vent (2), pendant deux nuits et trois jours. Le troisième jour, nous étions en
» vue d'une terre. Tout le monde criant : Terre ! Terre ! nous fûmes fort sur-
» pris, ne sachant pas qu'il y eût aucune terre en ces parages. Deux hommes
» envoyés aux mâts découvrirent deux grandes îles. Dès que la chose fut
» certaine, nous rendîmes grâce au Seigneur Dieu, qui nous permettait de
» voir des choses nouvelles, sachant bien qu'il n'y avait en Espagne au-
» cune notion de pareilles îles. Dans la pensée qu'elles pouvaient être ha-
» bitées, et afin de les mieux connaître et de rapporter les preuves de notre
» aventure, nous fîmes voile sur l'une d'elles, que nous joignîmes bientôt,
» et qui nous parut fort grande. Après avoir couru quelque temps en vue
» de terre, nous arrivâmes dans un endroit qui nous sembla un bon mouil-
» lage, et y jetâmes l'ancre. Le temps s'était adouci : nous mîmes l'embar-
» cation dehors, et nous l'envoyâmes bien armée à terre, pour savoir si l'on
» découvrirait quelques personnes ou quelques traces d'habitations. Nos
» gens, après beaucoup de recherches, ne trouvèrent aucun sentier, ni au-
» cun signe qui pût leur indiquer la présence d'habitants. Sur leur rapport,
» et pour éclaircir tous mes doutes, j'envoyai le lendemain matin dix
» hommes bien pourvus d'armes et d'arbalètes, avec ordre de gravir une
» portion montagneuse et élevée de l'île. Ils s'assurèrent ainsi qu'elle
» était entièrement déserte, et virent seulement, en nombre considérable,
» des pigeons qui, ne connaissant pas l'homme, se laissaient prendre à la
» main ou frapper à coups de bâton, et dont ils nous portèrent dans la ca-
» ravelle une grande quantité. De la hauteur, ils avaient découvert trois
» autres grandes îles, dont l'une, que nous ne vîmes pas, nous restait sous
» le vent dans la partie du nord : les deux autres étaient à l'opposé de la
» première, vers le sud, précisément sur notre route, et toutes en vue l'une
» de l'autre. Ils crurent aussi voir du côté du couchant, et loin en mer,
» d'autres îles encore. Mais on ne les distinguait pas bien à cause de la dis-
» tance, et je ne me souciai pas d'y aller, autant pour ne pas perdre de

(1) Littéralement, *sauf la vérité, salvo il vero.*

(2) Il y a : *per costeggiare il tempo, pour côtoyer le temps.*

» temps et pour continuer mon voyage que parce que je jugeai qu'elles
 » seraient désertes et sauvages comme étaient celles-ci. Depuis, lorsque le
 » bruit s'est répandu des quatre îles que j'avais découvertes, d'autres sont
 » allés à leur recherche, et ont vu que ces îles étaient au nombre de dix,
 » tant grandes que petites, toutes désertes, n'y trouvant que des pigeons,
 » et d'autres oiseaux étranges, et une grande abondance de poissons. Mais
 » pour revenir à mon sujet, nous quittâmes cette île, et poursuivant notre
 » chemin nous arrivâmes en vue des deux autres. Dans l'une d'elles, qui me
 » paraissait bien garnie d'arbres, nous découvrîmes l'embouchure d'une
 » rivière, et jugeant que nous y trouverions de bonne eau, nous allâmes
 » nous en approvisionner. Quelques-uns de mes gens, descendus à terre,
 » allèrent à l'entrée de ce fleuve sur le rivage, et y trouvèrent de petits amas
 » d'un sel très-blanc et très-beau dont ils nous portèrent à bord une
 » grande quantité. Nous en prîmes autant qu'il nous convint, aussi bien
 » que d'eau, qui nous parut fort bonne. Nous trouvâmes ici une grande
 » quantité de couleuvres recouvertes d'écailles en forme de larges boucliers
 » (sans doute des tortues). Les matelots en tuèrent quelques-unes et en
 » firent grand'chère, disant qu'ils en avaient déjà mangé, mais de plus
 » petites, dans le golfe d'Arguin. J'en goûtai moi-même, et leur chair me
 » parut aussi délicate et aussi blanche que celle de veau. Nous en salâmes
 » beaucoup, qui nous furent une grande ressource dans le voyage. Nous
 » pêchâmes aussi, à l'embouchure de cette rivière et dans son intérieur,
 » un telle quantité de poissons, qu'on pourrait à peine le croire : quelques-
 » uns nous étaient entièrement inconnus. La rivière est grande, recevrait
 » aisément un navire de 150 tonneaux, et pouvait avoir en largeur une
 » bonne portée d'arc. Nous demeurâmes là deux jours à nous récréer, et
 » nous nous fournîmes des divers rafraîchissements dont j'ai parlé. Notons
 » enfin que nous donnâmes à la première île où nous étions débarqués le
 » nom de *Buona-Vista*, parce qu'elle avait été la première terre que nous
 » eussions vue en cet endroit; et à l'autre île, qui nous paraissait la plus
 » grande des quatre, le nom de *Saint-Jacques*, parce que ce fut le jour de
 » Saint-Philippe et de Saint-Jacques que nous vîmes y jeter l'ancre. »

» Nous avons entendu le narrateur, écoutons maintenant la critique :

» « 1° Comment est-il possible, dit M. Lopes de Lima, qu'un navigateur,
 » parti de Lagos au commencement du mois de mai, après quelques jours de

» voyage et une tourmente, ait pu jeter l'ancre devant une des îles du Cap-Vert,
 » le jour de Saint-Philippe et Saint-Jacques, fête que le calendrier de Venise,
 » comme ceux de toute la chrétienté, a toujours placée le premier jour de
 » mai ?

» 2° Comment ce navigateur, se trouvant à la hauteur du Cap-Blanc,
 » c'est-à-dire à plus de 20 degrés et demi de latitude nord, et par consé-
 » quent de 4 degrés et demi au nord de Boavista, et son navire dérivant
 » trois jours à l'O.-N.-O., par un vent furieux du S.-O., aurait-il été recon-
 » naître parmi les autres l'île de Boavista, qui, à son point de départ, lui
 » restait à plus de cent lieues au S.-O., exactement dans la direction du
 » vent ? Cela est impossible pour un bâtiment à voiles : un navire à vapeur
 » ne le ferait qu'avec la plus grande difficulté.

» 3° De l'île de Boavista, on découvre, par un temps clair, l'île de Sal,
 » qui en est distante de huit lieues ; mais depuis Cadamosto jusqu'à nos
 » jours, on n'a jamais pu, de la première de ces îles, apercevoir celle de
 » Santiago, qui en est située à plus de vingt-cinq lieues au sud-ouest, et
 » l'île de Maïo, éloignée de quinze lieues, se distingue à peine comme une
 » ombre, même par un jour très-clair. A l'ouest, Saint-Nicolas est presque
 » aussi éloigné que Santiago. Les explorateurs de Boavista n'auraient donc
 » pu reconnaître qu'une île au nord, et, tout au plus, l'ombre d'une autre
 » vers le sud.

» 4° L'île de Santiago, pas plus qu'aucune des autres îles du Cap-Vert,
 » ne possède une seule rivière d'eau douce ; elle est arrosée dans l'intérieur
 » par de véritables ruisseaux, qui, seulement dans la saison des pluies (et
 » cette saison ne tombe pas même au mois de mai), déversent dans l'Océan
 » un volume d'eau si petit qu'ils ne pourraient pas porter un petit canot.
 » Une grande et large rivière d'eau douce, dans laquelle pouvait entrer un
 » navire de soixante-quinze tonneaux, est un présent fort poétique, octroyé
 » libéralement par Cadamosto à l'île de Santiago, dont les habitants
 » seraient à coup sûr enchantés de voir se réaliser un pareil rêve, surtout
 » s'ils trouvaient sur les bords de cette rivière délicieuse des lagunes
 » donnant le sel le plus beau et le plus blanc. Le sol de Santiago, tout à
 » fait impropre aux salines, ne fournit pas plus cette dernière production
 » que ses petites plages ne présentent de tortues, lesquelles ne se plaisent que
 » sur les grandes plages de sable de Sal, de Boavista, et autres îles du Vent.

» Et voilà le récit, s'écrie l'auteur, auquel il faudrait donner créance!
 » N'a-t-il pas trop longtemps abusé les écrivains de bonne foi?... Je suis
 » convaincu que Luiz de Cadamosto, en véritable marchand, a trafiqué
 » aussi des découvertes des autres; que, étant resté à Lisbonne jusqu'en
 » 1463, comme il avait publié pour son propre compte le voyage de Pedro
 » de Cintra, il s'appropriâ aussi (1) celui du Génois Antonio de Nolle, *qui,*
 » *le premier, découvrit l'île de Santiago* (2); qu'il a arrangé cette relation à
 » sa manière, mais en homme qui n'avait pas vu ce qu'il décrivait, et que,
 » pour s'attribuer une part qui ne lui revenait pas, il a altéré la date de la
 » découverte. »

J'ai reproduit presque en entier ce chaleureux réquisitoire, où l'on doit voir plutôt l'ami de la vérité que le patriote jaloux de conserver à sa nation la gloire de ses découvertes; car Antonio de Nolle était, aussi bien que Cadamosto, un étranger, un Italien, et tous deux, d'ailleurs, recevaient leur impulsion du grand Infant portugais, promoteur de toutes ces découvertes. Peut-être, néanmoins, pourrait-on trouver un peu de sévérité dans quelques-uns des reproches que l'auteur adresse au récit de Cadamosto. Il est facile, par exemple, de se convaincre que les navigateurs auraient pu découvrir, de Boavista, les quatre îles dont il est parlé dans le récit; non pas, il est vrai, du bord de la mer, mais du sommet de la montagne qu'ils ont dû gravir. En effet, si du point culminant de Santiago, élevé d'environ 1460 mètres, on mène une tangente au niveau des mers, on voit que cette ligne et la verticale de ces sommets comprennent un arc terrestre de 1° 15'. Or la distance en arc du centre des deux îles n'est que de 1° 18'. On peut en conclure que du haut des collines de Boavista, dont l'une, voisine du rivage, a environ 500 mètres, on doit, par un temps clair, distinguer parfaitement la chaîne centrale de Santiago (3). Le même rai-

(1) Il y a cependant cette différence que Cadamosto ne prétend nullement avoir accompagné Pedro de Cinto; qu'il avoue, au contraire, devoir la connaissance de son voyage à un ami qui faisait partie de l'expédition.

(2) « Ho dito Mice Antonio foy o primeiro que ha dita Ilha achou e começou de povoar. » Ces mots sont extraits d'un document des archives portugaises, en date de 1497.

(3) Bowdich, ou plutôt mistriss Bowdich (car cette dernière partie de l'ouvrage a été rédigée par elle sur les notes de son mari), dit même (p. 302) qu'on peut, par un temps clair, distinguer Fogo, depuis Boavista, à la distance de soixante milles. Mais cette assertion ne me paraît exacte qu'autant qu'il s'agit d'un point élevé de Boavista. Car, d'abord, la distance entre le pic de Fogo et la ville de Boavista

sonnement s'appliquerait aux autres îles : San-Vicente ne doit pas être beaucoup moins élevé que Santiago; et d'ailleurs les observateurs ne l'avaient aperçu que très-vaguement.

Maintenant, si l'on cherchait, avec une sorte d'optimisme, à suppléer par des interprétations aux impossibilités matérielles contenues dans la narration précédente, on pourrait remarquer que la route de l'O.-N.-O. n'est indiquée qu'avec doute : *salvo il vero*; que Cadamosto n'étant probablement pas marin (car il nomme toujours les patrons des caravelles sur lesquelles il a navigué), cette tempête pourrait bien n'avoir pas soufflé exactement ni continuellement de la partie du S.-O., comme il l'annonce. On pourrait admettre que c'est par une erreur de copiste que le départ de Lagos a été fixé au commencement de mai, au lieu du commencement d'avril; erreur qui produit d'ailleurs une contradiction tellement flagrante, qu'elle n'eût pas échappé à l'homme assez artificieux pour construire une fable aussi compliquée. Le sel et les tortues, trouvés à Boavista, auraient été attribués par confusion à Santiago. Enfin, la mention un peu embarrassante de ce grand fleuve, susceptible de porter de si gros navires, s'expliquerait par le besoin d'exagération des voyageurs de tous les temps; et cette exagération pourrait être le fait des hommes de l'équipage, car le narrateur semble n'être point lui-même descendu à terre.

Avouons néanmoins que si une de ces erreurs, isolée, pourrait être à la rigueur admise dans un récit, d'ailleurs parfaitement concordant, la nécessité de les admettre toutes à la fois devient une difficulté presque insurmontable. Ajoutons que l'incertitude même de la route suivie pouvait bien provenir d'une ignorance complète de la position de ces îles; que cet épisode de leur découverte semble être un hors-d'œuvre dans le récit du voyage, où il n'est plus jamais question d'Antonio de Nolle; et concluons, quelque regret qu'on éprouve à arguer de faux le plus ancien, le seul document original qui nous reste de cette découverte, que le Vénitien Cadamosto

n'est pas de 60 milles, moins d'environ 110 milles, ou de $4^{\circ} 50'$ en arc. Or, le rayon visuel, mené du sommet du pic, tangentiellement à la surface des mers, touche cette surface à une distance de $4^{\circ} 42'$ du pied de la verticale. Même en tenant compte de la petite élévation de la ville, et de l'action de la réfraction, je doute qu'on y puisse distinguer l'île de Fogo, surtout si l'on remarque que le calcul précédent est établi sur le pic, c'est-à-dire, sur un point culminant et tout à fait isolé.

pourrait bien, en effet, s'être contenté de faire deux voyages, pour la traite des esclaves et des marchandises, sur les caravelles portugaises qui fréquentaient déjà les côtes de Guinée, et s'être approprié une aventure dont il devait peut-être les principales circonstances à un témoin oculaire, comme il le reconnaît pour le voyage de Pedro de Cintra.

Malheureusement, ce document une fois écarté, on est obligé de redescendre jusqu'à Barros, écrivain très-postérieur, et qui, comme on va le voir, est lui-même fort peu explicite. En effet, après avoir expliqué comment les événements qu'il va raconter, et qui se rapportent au règne d'Alfonse V, ne seront ni aussi nombreux ni aussi méthodiquement rangés que ceux qu'il a empruntés jusqu'alors à Gil Eannes Azurara et Affonso Cerveira, « qui, dit-il, n'ont pas continué leurs chroniques, ou dont le travail aura été perdu ; » comment ce qu'il va présenter ne consistera plus qu'en lambeaux extraits des archives ou des livres de dépense du roi, sans *cet ordre des années* qu'il a suivi jusqu'alors, l'auteur des *Décades* ajoute (1) : Dans ce même temps, » nous trouvons aussi que les îles que l'on nomme aujourd'hui îles du » Cap-Vert furent découvertes par un certain Antonio de Nolle, qui ayant » éprouvé quelques dégoûts dans sa patrie, vint dans ce royaume avec deux » navires et un *berinel* (2), en compagnie de Barthélemy de Nolle, son frère, et » de Raphaël de Nolle, son neveu. L'Infant leur donna licence pour aller à » la découverte, et, dix-sept jours après leur départ de Lisbonne, ils ren- » contrèrent l'île de Maïo, à laquelle ils donnèrent ce nom parce qu'ils la » virent en effet ce jour-là (3). Le jour suivant, qui était celui de Saint- » Jacques et de Saint-Philippe, ils découvrirent deux autres îles, qui portent » encore les noms de ces saints. C'est en ce temps aussi qu'allèrent à la » recherche de ces îles quelques serviteurs de l'Infant D. Fernando : ceux- » ci découvrirent les autres îles, qui forment un total de dix, et portent le » nom commun d'*îles du Cap-Vert*... Le roi en fit donation à son frère » l'Infant D. Fernando, le 19 septembre 1462, et la première qui fut » peuplée fut celle de Santiago. »

(1) Décade I, liv. II, ch. 4.

(2) Sorte de chaloupe à rames.

(3) Sans doute le 1^{er} jour de mai. Cependant la phrase suivante semble indiquer que c'était plutôt le dernier jour d'avril.

On voit que Barros, qui écrivait un siècle après la découverte, est fort peu explicite et même un peu obscur. Néanmoins, le peu de mots qui précèdent établissent suffisamment que cette découverte s'est faite en deux expéditions différentes, dont la seconde, confirmée presque dans les mêmes termes par Cadamosto, peut très-bien n'avoir pas suivi immédiatement la première. Enfin, si, dans une telle pénurie de documents positifs, il est permis de suppléer par des conjectures aux faits établis, il me semble qu'on peut admettre, en cherchant à concilier les divers témoignages : 1° que la découverte des îles du Cap-Vert, par Antonio de Nolle, a pu fort bien être le résultat d'un hasard semblable à celui que raconte Cadamosto ; qu'il y a même de grandes probabilités pour que ce navigateur ait été ainsi éloigné, contre son gré, des côtes d'Afrique, qui étaient le but unique de tous les explorateurs de cette époque ; 2° que la question de savoir si Cadamosto accompagnait le Génois Antonio de Nolle n'aurait, après tout, qu'un intérêt secondaire, et semble être résolue négativement par les inexactitudes matérielles dont fourmille son récit : il n'est pas d'ailleurs impossible que, partis ensemble de Lagos, ils eussent été séparés par la tempête dont il est question dans ce même récit ; 3° qu'enfin, si Cadamosto n'a fait que reproduire, en homme qui n'avait pas vu, les circonstances du voyage qu'il tenait des aventuriers eux-mêmes, il n'en résulte pas nécessairement qu'il ait gravement altéré la date de l'expédition : le retard de quatre ans environ qui se seraient écoulés entre le voyage d'Antonio de Nolle et celui des serviteurs de D. Fernando, partis, suivant Barros, *à la recherche de ces îles*, s'expliquerait parfaitement par l'incertitude même des renseignements qui auront pu être fournis sur leur position, et parce que la recherche d'îles désertes, isolées au milieu de l'Océan, ne devait tenter que médiocrement les navigateurs portugais, qui, on doit le reconnaître, auraient obéi avec moins d'empressement à l'impulsion chevaleresque de leur souverain, s'ils n'avaient été attirés par l'appât du gain, par la traite de l'or et des esclaves, sur les côtes du continent africain.

Le lecteur me pardonnera, j'espère, d'avoir traité avec cette étendue un sujet qui présente, ce me semble, un intérêt d'autant plus singulier que ce point d'histoire, faute de matériaux suffisants, ne sera peut-être jamais complètement éclairci. Je terminerai ce chapitre en passant en revue les principaux voyageurs qui ont séjourné aux îles du Cap-Vert.

Le nombre des navigateurs qui ont seulement reconnu ces îles, placées sur le grand chemin des deux Indes, ou qui n'y ont fait qu'une courte relâche, est extrêmement considérable : depuis Vasco de Gama, qui s'y arrêta dans son grand voyage, et les Anglais Sherley et Drake, qui n'y passèrent que pour y porter la ruine et l'incendie ; depuis Dampier lui-même, qui, jusqu'à son dernier voyage, avait fait, en toute naïveté, le métier d'écumeur de mer, jusqu'aux expéditions scientifiques modernes, animées d'un esprit bien différent. Sans présenter ici une énumération qui serait aussi longue que fastidieuse, nous citerons seulement Ovington, chapelain du roi d'Angleterre, qui s'arrêta, en 1689, à Santiago, où l'on était alors privé de pluie depuis trois ans ; Dampier et Cowley, en 1685 et 1699 ; le capitaine Philips, en 1695 ; Frézier, ingénieur ordinaire du roi, qui fit, en 1712, une courte relâche à San-Vicente, dont il a donné une vue, ainsi qu'un plan de la grande baie de cette île et du canal qui la sépare de Saint-Antoine ; Daniel Beeckman, en 1718 ; l'ambassade de lord Macartney en Chine, qui relâcha aussi à Santiago, en 1792 (1), et dont il existe une autre relation par J. Barrow, traduite depuis par Malte-Brun (2) ; enfin plusieurs des expéditions modernes qui, comme *l'Astrolabe*, *l'Éden*, l'exploration américaine du capitaine Wilkes, ont séjourné quelques heures seulement à la Praya.

Tous ces auteurs n'ont guère donné que des détails de mœurs presque dénués d'intérêt, et qui d'ailleurs se ressemblent complètement. Mais nous devons faire une mention spéciale d'un voyage dont la relation, encore manuscrite, est faite avec un soin et une exactitude qu'on ne retrouve pas toujours dans les expéditions plus récentes. C'est celui du capitaine de vaisseau Beauchesne-Gouin, qui, parti avec trois vaisseaux de La Rochelle, le 17 décembre 1698, passa le détroit de Magellan. Il paraît que cette expédition avait pour but de suppléer au voyage de M. de Gennes, en 1695-96-97, qui n'avait qu'imparfaitement rempli sa mission (3). Il

(1) *An authentic Account of an embassy from the king of Great Britain to the Emperor of China, etc.*, 1792. Traduit en français, 1804.

(2) *Voyage à la Cochinchine, etc.* Paris, 1807.

(3) *Relation d'un Voyage fait en 1695, 1696 et 1697, aux côtes d'Afrique, détroit de Magellan, Brésil, Cayenne et îles Antilles, par une escadre des vaisseaux du Roi, commandée par M. de Gennes, faite par le sieur Froger, ingénieur volontaire.* 1 vol. in-12. Amsterdam, 1699. Déjà citée : offre peu d'intérêt.

existe au dépôt de la marine deux relations manuscrites de ce voyage, faites par deux ingénieurs différents, dont l'un n'est jamais cité par l'autre, et qui paraissent avoir travaillé séparément. Celle de ces deux relations qui nous intéresse spécialement, à cause d'un séjour assez long dont elle rend compte au milieu des îles du Cap-Vert, est intitulée : *Relation journalière d'un voyage fait en 1698, 1699, 1700 et 1701 par M. de Beauchesne-Gouin, capitaine de vaisseau, aux îles du Cap-Vert, coste du Brésil, coste déserte de l'Amérique méridionale, destroit de Magellan, costes du Chily et du Pérou, aux îles Galapes, destroit du Maire, îles de Sibalds dewards (sic), îles des Essorts (Açores), faite par le sieur Duplessis, ingénieur sur le vaisseau le Comte de Maurepas (1)*. Ce vaisseau, ayant été séparé par une tempête des deux autres, avec lesquels il allait de conserve, et qu'il ne retrouva qu'à Rio-Janeiro, séjourna du 25 janvier au 1^{er} mars 1699, au milieu des îles du Cap-Vert, dont il visita ou reconnut la plupart. Nous avons déjà eu l'occasion de citer quelques lignes du journal de

(1) M. F. Denis, dans un opuscule intitulé : « *le Génie des Voyages* », a déjà attiré l'attention sur ce manuscrit, qui a appartenu à Fleurieu, et sur le suivant, dû à l'autre ingénieur de l'expédition, Delabat, qui était embarqué sur le vaisseau commandant. Celui-ci ne donne pas une relation du voyage, mais seulement des descriptions un peu sèches des différents lieux. Pour les îles du Cap-Vert, qu'il n'aura sans doute qu'aperçues en passant, il n'y a même point un seul mot de texte, mais seulement sept dessins relatifs aux îles de Sal, Brava et Fogo, un peu moins satisfaisants, bien que sur une plus grande échelle que ceux de Duplessis. On trouve dans ce manuscrit trente-quatre cartes ou vues. Ses plans ressemblent à ceux de Duplessis, sans être les mêmes. Au détroit de Magellan, par exemple, la variation est, suivant ce dernier, de 17° 40' : elle est de 16° 30', d'après Delabat. Des différences dans les configurations prouvent aussi qu'ils ont travaillé séparément. Au reste, voici un passage curieux d'une dédicace à M. de Pontchartrain, où Delabat se plaint vivement pour plusieurs raisons :

« La première, dit-il, que je n'ay pu avoir aucune commodité pour aller faire les stations et observations requises pour avoir des plans justes, qu'autant que les chaloupes sont sorties du bord pour le service des navires, desquelles je n'ai pu disposer pour avoir le temps nécessaire à faire les remarques deües. La deuxième, que je n'ay pu obtenir aucun endroit pour travailler que la chambre de poupe, où étaient les rendez-vous de tous les officiers pour jouer au tric-trac et autres jeux sur la même table où je dessinais, ou dans la sainte-barbe, sur un coffre. Ce qui m'oblige à représenter respectueusement à V. Grandeur, si elle a dessein de commettre des ingénieurs pour aller sur des vaisseaux, lever des plans et cartes, de leur donner quelque autorité, afin de n'être considérés par les officiers de la marine que comme des mousses ou passagers, ainsy que je l'ay esté pendant ce voyage. »

Si l'on rapproche ce passage assez amer du certificat de satisfaction donné par le commandant de l'expédition au sieur Duplessis, on s'expliquera sans doute par des dissentiments profonds le manque d'ensemble dans les opérations hydrographiques, et aussi l'enfouissement dans les archives de la marine de ces manuscrits qui méritaient un meilleur sort.

Duplessis relatives au volcan de Fogo. On y trouve de bonnes vues de cette île et de celles de Saint-Vincent, Sainte-Lucie, Saint-Nicolas, Saint-Antoine, Brava et Santiago, plusieurs dessins et plans détaillés, relatifs à d'autres points de relâche et principalement au détroit de Magellan, enfin des dessins d'histoire naturelle d'une exactitude remarquable. Ses vues de côtes et de montagnes sont en tout point supérieures à celles que donnait Fleurieu soixante-dix ans plus tard. On peut affirmer que ce manuscrit méritait grandement l'impression, offrait encore, jusqu'à ces derniers temps, les meilleures données que l'on possédât sur l'aspect et la constitution extérieure des îles du Cap-Vert.

Un autre de ces voyageurs qui, par ses aventures singulières et le séjour assez long qu'il fit aux îles du Cap-Vert, mérite une mention particulière, est l'Anglais G. Roberts, qui a publié à Londres une relation dont j'extraits les principaux événements. Parti de Londres, en 1721, sur un bâtiment de commerce destiné pour la Virginie, Roberts aborde à l'île de Sal, alors déserte, et va mouiller à Boavista, puis à Maïo, où il complète sa cargaison de sel, et se rend à la Barbade. Là, il frète une felouque de soixante tonneaux pour la Guinée; mais il tombe malade, et le pilote, par inattention ou ignorance, perd la route. Enfin, après avoir longtemps erré, on arrive à l'île de Sal; mais en se rendant de cette île à Saint-Nicolas, il tombe entre les mains de pirates, à bord desquels il passe onze jours d'une détresse qu'il raconte avec beaucoup de naturel et d'intérêt. Ce récit nous fait connaître dans leurs détails les mœurs singulières de ces bandits, dont la mer était alors couverte. On lui accorde enfin la permission de quitter les deux vaisseaux, en lui rendant sa felouque, mais presque dénuée de vivres et d'agrès. Deux hommes seuls avaient consenti à le suivre : le reste de son équipage était passé aux pirates.

Le malheureux Roberts, abandonné ainsi à soixante-dix lieues au S.-E. de Saint-Antoine, passa plus de vingt jours en mer, presque mourant de faim, et aborda enfin dans la rade de Currisal, dans l'île de Saint-Nicolas.

« Le 19 novembre au matin, dit-il, je découvris clairement le *Monte*
» *Guarda* (Monte Gordo), qui est la plus haute montagne de l'île Saint-Ni-
» colas. Elle se fait voir de tous les côtés de l'île, dans la forme d'un
» pain de sucre, dont la pointe vient ensuite à s'élargir. » Je ne puis entrer dans le détail des disgrâces qui survinrent encore à notre voyageur, jusqu'à

ce qu'enfin sa felouque vint se briser sur les rochers de Furna, dans l'île de Brava. Après un assez long séjour dans cette île, où il fut accueilli avec grande hospitalité, il trouva le moyen de reconstruire, des débris de son bâtiment, une chaloupe, au moyen de laquelle il visita Fogo, Santiago, dont il fit presque le tour en mouillant dans plusieurs baies; Boavista, Saint-Nicolas, où sa barque se brisa de nouveau. Il était réduit à cette extrémité, lorsque, heureusement pour lui, se présenta dans la rade un navire anglais, dont le capitaine lui était connu, et qui, après un voyage à la Barbade, le ramena à Londres dans les premiers mois de 1725, après quatre ans d'aventures presque inouïes.

Malgré des négligences très-importantes et des inexactitudes palpables, les notions qu'il nous a laissées des mœurs et des habitants de ces îles étaient encore, avant ces derniers temps, ce que nous avions de plus complet. Bien qu'assez peu versé dans les connaissances minéralogiques, il ne laisse pas de donner quelques détails, peu rigoureux à la vérité, sur les productions minérales. Cependant le peu de mots qu'il dit de Fogo sont assez justes; et le dessin de l'île, que l'abbé Prévost paraît lui avoir emprunté, n'est pas trop exagéré.

Vers la fin du siècle dernier, J. da Silva Feijó, qui fut depuis professeur de sciences naturelles à l'*Academia militar* de Rio-Janeiro, fut envoyé par le roi de Portugal aux îles du Cap-Vert. Nous avons déjà donné, dans une autre partie de cet ouvrage, l'extrait d'une relation de l'éruption de Fogo, en 1785, due à cet estimable auteur.

Mais ce n'est véritablement que depuis le commencement de ce siècle que, grâce aux expéditions scientifiques ou à des voyageurs isolés, nous avons quelques renseignements scientifiques sérieux sur l'Archipel du Cap-Vert. Parmi les premières, nous citerons la malheureuse expédition du *Congo*, chargée, en 1816, de reconnaître la rivière Zaïre, dont presque tous les membres, et parmi eux le capitaine Tuckey et le botaniste norvégien Smith (1), l'ami et le compagnon de M. de Buch à Ténériffe, devaient bientôt après périr si misérablement; puis, le voyage du *Beagle* (1832 à

(1) Je n'aurais pas résisté au désir de donner quelques détails sur l'existence modeste et dévouée de Chrétien Smith, si M. L. de Buch, dans un livre qui est entre les mains de tout le monde, n'avait consacré à sa biographie quelques pages profondément empreintes des regrets d'une amitié brisée.

1836), qui permit à M. Ch. Darwin, pendant une relâche de quelques jours à la Praya, de présenter un aperçu intéressant des formations géologiques des environs de cette ville. Je donnerai plus loin, avec quelques détails, les observations que l'on doit à ces deux naturalistes, en regrettant vivement qu'ils n'aient fait, l'un et l'autre, que passer aussi rapidement.

On doit regretter aussi que les officiers du *Leven* n'aient point publié un texte détaillé de leurs opérations, et des observations physiques et météorologiques qu'ils ont dû ou pu faire durant leur campagne hydrographique, de 1819 à 1821. La seule pièce, au moins, qui soit venue à ma connaissance est un court extrait du journal particulier du capitaine Bartholomew, qui, dans le cours de sa mission, succomba aussi à l'insalubrité du climat. Les notes (1) empruntées à ce manuscrit, qui mériterait peut-être d'être publié en entier, ont principalement trait à l'hydrographie générale. L'expédition du *Leven* et du *Barracouta*, sous le capitaine Owen, en 1822, a donné quelques notions sur l'île de S. Nicolo, dont elle a déterminé de hauteur la principale montagne.

Comme Smith, Bowdich s'arrêta quelques jours aux îles du Cap-Vert avant d'aller mourir, comme lui, emporté par les fièvres, sur le continent africain. De retour, depuis plusieurs années, d'un premier voyage au pays d'Ashantie, ce naturaliste avait obtenu du gouvernement anglais d'y être envoyé de nouveau en 1823, comme chef d'une ambassade. Son zèle, dont il fut plus tard la victime, ne lui permettait pas de s'arrêter en un point, ne fût-ce que quelques jours, sans les mettre à profit pour la science. C'est ainsi qu'à Lisbonne il parvint, après bien des peines, à recueillir des renseignements précieux et nouveaux alors sur les découvertes des Portugais dans l'intérieur des royaumes d'Angola et de Mozambique. A Madère, à Porto-Santo, Bowdich nous a laissé de bonnes descriptions géologiques, des mesures de hauteur précieuses, que j'ai eu occasion de citer, et l'essai d'une Flore qui manquait encore et qu'il donne sous le titre modeste d'*Appendice botanique*.

En quittant Madère, Bowdich passa quelques semaines à Boavista, un jour seulement à Santiago, et s'éloigna des îles du Cap-Vert en ex-

(1) *Private journal kept on board H. M. S. Leven, when surveying the coast of Africa.* By Capt. Bartholomew. R. N. 1820. *Bibliothèque de Genève*, t. IV, 1834, p. 221.

primant un regret bien vif de n'avoir pu visiter l'île de Fogo, qui lui eût offert un digne sujet d'étude. Abreuvé de déceptions et de dégoût, il s'était décidé à s'embarquer pour la côte d'Afrique avec sa courageuse compagne, qui l'avait toujours suivi et assisté dans ses travaux, qui devait bientôt lui fermer les yeux, et qui remplit un dernier devoir en recueillant et donnant au public le récit de leur voyage, depuis le départ de Madère, et de nombreuses observations qu'elle a rédigées avec autant de savoir que de modestie. J'emprunte à son récit les détails qui suivent sur la mort prématurée de son mari :

. « Après un voyage de douze jours, nous atteignîmes la rivière » Gambie au coucher du soleil, et, remontant son cours, nous jetâmes » l'ancre, mais à une heure trop avancée pour débarquer.

» Le lendemain matin, M. Bowdich présenta ses lettres au comman- » dant, le capitaine Findlay, qui nous reçut aussitôt dans la maison du » gouvernement avec la plus bienveillante hospitalité. Notre projet était » de rester à Bathurst un mois, puis de nous rendre à Sierra-Leone; et » comme la rivière de Gambie est presque inconnue sous le rapport des » sciences, M. Bowdich entreprit sur-le-champ d'en lever le plan et d'en » étudier les productions naturelles. Quand il n'avait pas d'autre occupa- » tion, il faisait lui-même des excursions, et dans le cours de trois se- » maines il compléta presque entièrement la botanique de Banjole, île » sur laquelle Bathurst est bâtie. A cette collection il ajouta, après son » excursion au cap Sainte-Marie, beaucoup de plantes du continent. Nous » mîmes en usage les moyens ordinaires pour nous procurer des oiseaux, » des coquilles, etc., que les naturels nous apportaient; enfin, tous nos » efforts furent généreusement secondés par nos compatriotes, et surtout » par le commandant, qui semblait prendre au plan de la rivière un in- » térêt presque égal à celui de M. Bowdich. Les bateaux du gouvernement » et le nombre d'hommes dont nous avons besoin étaient toujours à » notre disposition, et le capitaine Findlay, à qui une résidence de six » années avait appris les influences mortelles du climat, tout en reprochant » à M. Bowdich d'exposer trop fréquemment sa personne, ne cessa jamais » de partager ses vues, de l'appuyer de sa puissance et de son autorité » aussi loin qu'elles purent s'étendre.

» Leur projet était de lever un plan trigonométrique exact et détaillé

» depuis l'embouchure de la rivière jusqu'au fort James, en y comprenant
» l'île de Banjole. On devait y joindre des dessins destinés à mieux déve-
» lopper les différents points marqués sur ce plan, et dans lesquels on
» ferait entrer autant d'histoire naturelle qu'il serait possible durant les
» différentes excursions sur la rivière.

» Nous fixâmes à trois semaines de plus notre séjour à Bathurst, et les
» opérations commencèrent. M. Bowdich partait de bonne heure tous les
» matins pour les points les plus rapprochés et il revenait le soir. Il atta-
» chait une grande importance à se retrouver à Bathurst pendant la nuit,
» à cause des observations astronomiques, qu'il désirait multiplier autant
» que possible. Après avoir exploré complètement tout le voisinage, il
» partit pour le fort James, où il demeura plus d'une semaine, et où il
» ressentit pour la première fois de sa vie les atteintes funestes du soleil.
» Il avait été obligé de rester trois heures entières au sommet du fort sans
» aucun abri, attendant les réponses à ses signaux sous les feux d'un
» soleil brûlant, dont la violence éleva le mercure dans le thermomètre au
» point d'en briser le tube. A son retour, rien ne put le résoudre à se re-
» poser et à combattre le mal de tête constant qui le poursuivait. Loin de là,
» il se privait même du sommeil le plus nécessaire, et une nuit, craignant
» d'avoir dormi trop longtemps, il s'élança de son lit dans un état de
» forte transpiration, s'exposa, sans aucun vêtement qu'une robe de
» de chambre de toile, au froid de la brise de terre, et il revint glacé.
» Cette imprudence hâta l'attaque qui le menaçait depuis longtemps, et
» le lendemain matin il se sentit atteint des symptômes avant-coureurs
» de la fièvre. Tous les secours de la médecine lui furent prodigués : le
» capitaine Findlay l'entoura nuit et jour des soins les plus affectueux
» et les plus infatigables, et nous eûmes un moment d'espérance à l'appa-
» rition de quelques symptômes favorables ; mais son âge et ses habi-
» tudes, qui nous donnaient l'espoir de le sauver, ne servirent qu'à prolonger son agonie : ils ne purent pas contre-balancer l'influence de l'extrême
» agitation où le jetait l'interruption de ses travaux. Son désir de les re-
» prendre était si fort, qu'au dernier degré d'épuisement il m'appelait en-
» core auprès de son lit pour me demander si dans une semaine il serait
» en état de se faire transporter dans un hamac, afin de déterminer
» quelques points qu'il avait laissés incomplets. Ni conseils, ni prières, ni

» artifices ne purent le délivrer de ces motifs d'irritation et d'inquiétude,
» et il termina une vie consacrée à la vertu et à une glorieuse activité,
» le 10 janvier 1824.

» Le témoignage d'une épouse pourrait paraître partial; aussi n'entre-
» prendrai-je pas de faire l'éloge de M. Bowdich. Il ne m'appartient pas
» non plus de m'étendre sur les conséquences de la fin prématurée d'un
» homme que la science pleurera comme l'un de ses enfants les plus
» chers, et à la mémoire duquel elle ne manquera pas de payer le tri-
» but d'estime que l'on ne refuse jamais à une supériorité qui n'est plus. »

Une route précisément inverse de celle suivie par Bowdich conduisit, en 1838, M. Brunner, naturaliste bernois, aux îles du Cap-Vert. Ce voyageur débarqua d'abord à Saint-Louis, visita Gandiol, Gorée, où il reconnut la présence de roches volcaniques, et toucha successivement aux îles de Sal, de Boavista, de Santiago et de Brava. Rappelé bientôt en Europe par la difficulté des correspondances qui le priva des fonds nécessaires pour continuer son voyage, l'auteur n'a donné malheureusement que peu de jours à chacune de ces îles. Néanmoins, les notes botaniques qu'il a publiées (1) sont intéressantes, et nous les ferons connaître dans le chapitre suivant. « La lecture de cet ouvrage, dit l'auteur de l'extrait auquel nous empruntons ce qui précède, fait naître un sentiment d'estime pour l'auteur, qui, sans secours étranger et sans compagnons, a entrepris ce voyage pénible et coûteux, dans le but d'étendre ses connaissances, à un âge où l'esprit d'aventure s'est calmé : elle inspire pour lui l'affection que produit un ton de bonne foi et de franchise qui ne se dément jamais. »

(1) *Reise nach Senegambien, etc. Voyage à la Sénégambie et aux îles du Cap-Vert en 1838*, par S. Brunner, docteur en médecine à Berne, 1840. Extrait dans la *Bibliothèque universelle de Genève*. Nouvelle série, t. xxvii. Mai 1840, p. 100.

II

POSITION GÉOGRAPHIQUE. — CLIMAT. — HISTOIRE NATURELLE.

L'archipel des îles du Cap-Vert occupe 2° 28' environ du nord au sud, entre la Ponta do Sol, dans l'île de Saint-Antoine (lat. 17° 15') et la Ponta da Brava (lat. 14° 45') : il comprend 2° 42' en longitude, entre la pointe E. de Boavista (25° 5') et la pointe O. de Saint-Antoine (27° 57'). Les deux plus grandes distances sont de la pointe O. de Saint-Antoine à la pointe E. de Maio (290 kilomètres), et de la Ponta do Norte de l'île de Sal à la Ponta da Brava (270 kilomètres). Ces deux lignes se coupent sensiblement à angle droit, comme je l'ai déjà remarqué (1), et partagent naturellement l'archipel en deux chaînes : l'une renferme les *îles du Vent* : ce sont Brava, Fogo, Santiago, Maio, Boavista et Sal ; l'autre, les *îles sous le Vent* : San-Nicoláo, San-Vicente, Santa-Luzia, les deux îlots de Razo et Branco, et Santo-Antão (Saint-Antoine).

Ces îles, situées à 600 kilomètres des côtes d'Afrique, et peut-être à la limite de deux courants marins de température différente, mériteraient d'être étudiées avec soin sous le rapport météorologique. Mais jusqu'à présent je ne sache point que des observations de ce genre y aient été faites. Aucun des voyageurs dont nous avons parlé précédemment, pas même Bowdich ou Brunner, dont on aurait pu attendre quelques renseigne-

(1) V. page 147.

ments à cet égard, n'a rapporté d'observations barométriques ou thermométriques qui lui fussent propres ou lui eussent été communiquées (1).

« La température des îles du Cap-Vert, dit M. Lopes de Lima, est » beaucoup moins élevée que celle des continents situés sous les mêmes » latitudes, et cela, en raison des brises fraîches qu'elles reçoivent de » l'Océan qui les entoure. Si l'on excepte quelques vallées enfoncées » dans l'intérieur des terres, où, par les jours de grande chaleur, le » thermomètre s'élève au-dessus de $52^{\circ} 2$, la température, aux deux » passages du soleil en mai et en août, est d'environ $26^{\circ} 7$; d'environ » 21° pour les mois d'avril, juin, juillet et septembre, et de $18^{\circ} 3$ pour » les autres mois. Tous ces nombres correspondent aux températures » moyennes du jour; mais les matinées et les nuits sont généralement » fraîches, parfois presque froides, et sujettes à des rosées extrêmement » abondantes (2). » En faisant le calcul d'après ces données, et en admettant même que les nombres précédents représentent la moyenne des 24 heures au lieu de s'appliquer, comme l'indique le texte portugais, à la moyenne des heures de jour, on trouverait pour les îles du Cap-Vert une température moyenne annuelle de $20^{\circ} 6$: ce qui serait une anomalie inexplicable à latitude pareille. Les nombres admis par la statistique portugaise semblent donc reposer sur de vagues appréciations, ou peut-être résulter d'observations faites à des hauteurs notables au-dessus du niveau de la mer.

J'ai cherché à suppléer à ces renseignements insuffisants, en recueillant dans les principaux voyages, publiés au dépôt de la marine, les indications thermométriques et barométriques qui se rapportent aux parages des îles du Cap-Vert. Voici les nombres donnés par les navigateurs qui ont atteint la latitude de l'archipel en passant au milieu des îles, ou s'en éloignant fort peu en longitude :

(1) Je trouve seulement dans le *Journal d'un passager*, etc. (*Annales maritimes*, 1819, p. 425), que l'auteur ayant passé 96 heures à Santiago, du 13 au 16 juin 1818, y trouva la température, au lever du soleil, de 19° (sans doute Réaumur); à midi et à l'ombre, de 22° ; au soleil, de 24° . Le baromètre s'était maintenu à 28 pouces 1 ligne, l'hygromètre à 85° . La variation de l'aiguille aimantée était de 15° N. O.

(2) *Ensaio sobre a statistica das ilhas de Cabo-Verde*. 1^{re} partie, p. 8.

DATE DES OBSERVATIONS.	NOMS DES BÂTIMENTS.	TEMPÉRATURES	TEMPÉRATURES	PRESSIONS BAROMÉTRIQUES à zéro.
		DE L'AIR.	DE LA MER.	
2-4 novembre 1817.	<i>Uranie</i>	25.0	25.0	»
8-9 septembre 1822.	<i>Coquille</i>	26.0	25.7	758.47
19-20 mars 1824.	<i>Thétis</i>	22.2	23.0	»
27-30 juin 1826.	<i>Astrolabe</i>	22.1	22.9	759.78
14 août 1837.	<i>Astrolabe</i>	26.7	25.5	762.27
1-3 octobre 1837.	<i>Bonite</i>	27.1	26.5	757.86
16 janvier 1837.	<i>Vénus</i>	20.3	22.2	762.19
30 mai 1839.	<i>Idem</i>	23.9	23.5	»
7 octobre 1838.	<i>Vincennes</i> (1).	24.3	27.2	»
21-22 mai 1841.	<i>Erigone</i>	22.1	22.7	764.92
28-29 octobre 1841.	<i>Uranie</i> (2).	25.9	25.3	761.56
3 octobre 1842.	<i>Décidée</i>	25.4	25.6	761.20
12-14 septembre 1842.	<i>Rhin</i>	27.2	25.9	762.90
10-12 juillet 1846.	<i>Idem</i>	25.7	25.4	760.84
Moyennes. . . . .	. . . . .	24.59	24.55	760.75

Le nombre de ces observations est encore trop restreint pour qu'on en puisse tirer des conclusions bien certaines sur la température moyenne de la couche d'air au niveau de l'Océan. Cependant la concordance presque parfaite entre les températures moyennes qui en résultent pour l'air et pour la mer semble indiquer que ces nombres s'écartent peu de cette moyenne. Je ne doute pas que, dès maintenant, si l'on recueillait toutes les données de ce genre, qu'on pourrait trouver dans les dernières expéditions anglaises, allemandes, russes et américaines, on n'obtînt, à bien peu de chose près, l'indication moyenne du thermomètre dans ces parages. Le nombre 24° 6 qui résulte de la moyenne précédente coïncide remarquablement avec celui 24° 4 trouvé par Smith pour l'eau d'un puits près de la Praya, le 10 avril 1816. Il est exactement le même que celui attribué par M. de Humboldt (*Asie centrale*) pour Saint-Louis du Sénégal, placé sur le continent en face

(1) *Récit du capitaine Wilkes*, t. I, p. 29-54. Cette différence de près de 3 degrés entre les températures de l'air et de la mer est considérable. Les résultats sont d'ailleurs simplement cités dans le texte, sans détail d'observations.

(2) Ces observations, aussi bien que celles du *Rhin*, sont empruntées aux journaux manuscrits de M. le capitaine Bérard qui existent au dépôt de la marine. L'observation barométrique portée sous le nom de la *Décidée* est celle que j'ai faite à Fogo le 3 octobre. Je dois la communication des observations de l'*Erigone* à l'amitié de M. A. Delamarche, ingénieur hydrographe, chargé des observations de physique à bord de ce bâtiment, qui a exploré, comme on sait, les mers de la Chine.

des îles du Cap-Vert. En l'admettant, on ne s'écarte probablement pas de la vérité de plus de trois ou quatre dixièmes. On voit que c'est une température moyenne assez basse, comparée à celle des Antilles, qui, par les mêmes latitudes, la surpasse d'environ un degré et demi.

Les températures extrêmes (20° 3 et 27° 2) diffèrent de 6° 9. Si l'on considère que ces nombres correspondent à la *moyenne* d'un jour entier, et que cet écart n'est vraisemblablement pas le plus grand qu'on pourrait obtenir, on reconnaîtra que le climat de ces îles est déjà sensiblement modifié par la proximité du continent africain. On n'aurait rien de semblable dans les petites Antilles, et encore moins en pleine mer dans ces latitudes.

« L'atmosphère est sombre et embrumée dans les mois de juin, juillet, août et septembre, qui constituent la saison des pluies, surtout les derniers, pendant lesquels il tombe ordinairement des pluies aussi nécessaires pour l'existence de ces populations que les inondations périodiques du Nil pour les Égyptiens. Malheureusement il n'est pas sans exemple que l'eau du ciel vienne à manquer pendant plusieurs années consécutives, comme de 1831 à 1833 (1). » Ces sécheresses, suivant M. Léopold de Buch (2), pourraient provenir de la position de ces îles à la limite des deux grands courants atmosphériques, c'est-à-dire du vent alisé et du vent de Sud-Ouest, qu'on pourrait appeler *contre-alisé* : liées aussi, sans nul doute, au manque presque absolu de haute végétation dans tout l'Archipel, elles amènent d'effroyables famines, et par suite, la mort des hommes et des bestiaux (3).

(1) *Lopes de Lima*, 1^{re} partie, p. 8.

(2) *Descript. Phys.*, p. 65.

(3) Nous avons déjà dit qu'il n'y a, pour ainsi dire, point un seul voyageur qui n'ait signalé dans ces malheureuses îles une disette actuelle ou récente. L'année 1847, si désastreuse pour l'Europe occidentale, a amené aussi la disette aux îles du Cap-Vert. Mais celle de ces famines qui a laissé les plus horribles souvenirs, est celle qui dura trois ans, de 1831 à 1833, et qui anéantit une portion considérable de la population. Voici quelques détails que j'emprunte au journal portugais, *O Panorama*.

« En l'année 1831, les pluies ayant manqué complètement dans les îles du Cap-Vert, à l'époque où elles tombent ordinairement, c'est-à-dire en juillet, août et septembre, le mois d'octobre ayant eu à subir en outre des chaleurs épouvantables, on vit les fruits, les céréales et les végétaux de toute espèce réduits en poussière, et la famine commença à sévir immédiatement. Le gouvernement de cette époque n'ayant pu porter aucun secours à ces malheureuses contrées, les habitants de Santo Antão, de Fogo,

De novembre à avril, qui est la *saison des brises*, les vents soufflent presque continuellement de l'E. N. E. au N., rarement du N. N. O. ; au mois d'avril, les vents commencent à tourner au N. O. et à l'O., et dans le mois de mai, il n'est pas rare d'éprouver des coups de vent du S. O. En juin et après, règnent les vents violents du S. E., les tempêtes du S. et du S. O., et dans l'intervalle, dominant les vents du N. O. à l'O.

Durant la saison des brises fraîches, l'atmosphère est claire, le ciel pur ; cependant les mois de décembre et janvier sont quelquefois sujets à des vents d'Est qui apportent des plages africaines l'aridité et la sécheresse.

On peut citer encore, comme des particularités de ce climat, les rosées

» de Brava, de Santiago, se virent en peu de temps réduits à la plus horrible extrémité. Dépourvus de secours, sans espérance, ils virent se dénouer tous leurs liens sociaux ; le respect dû aux propriétés disparut, et les hommes, pareils à des bêtes féroces, dévastèrent tout et firent disparaître en peu de temps les plantes et les céréales qui restaient. Le défaut de travailleurs, de semences, d'eau et de secours maritimes augmenta bientôt prodigieusement la mortalité, qui croissait d'ailleurs en raison de la misère publique. Les choses, enfin, en vinrent à un tel point, qu'il ne fut plus possible d'ensevelir les morts, et qu'il devint indispensable de livrer leurs corps au bûcher ; (la chose est horrible à dire), mais on vit alors des hommes affamés se jeter sur les membres à demi consumés de ces corps misérables et les dévorer. On craignit même que la corruption de l'air n'en vint au point d'amener la peste. L'année suivante, la faim et par conséquent la mortalité amenèrent les affreux résultats de l'année précédente.

» Au milieu de cette affliction et de cette grande infortune, les pauvres habitants de Santo Antão et ceux des autres îles trouvèrent dans les Anglo-Américains la compassion que leur refusait la mère-patrie. La Société philanthropique de Philadelphie leur envoya plusieurs navires chargés de vivres et d'objets indispensables. Le colonel Martins, délégué par la Société, en fit la distribution. Dans un relevé qui fut fait par une commission créée *ad hoc*, on présenta les notes statistiques suivantes, qui prouvent les pertes terribles que ces îles eurent à subir, plus encore, sans doute, à cause de la rigueur des temps, qu'en raison de l'abandon de la métropole.

» Conformément aux recherches les plus exactes, la faim fit mourir en 1832 environ 30,500 individus, à savoir :

A Santiago près de	3,500
S. Antão environ	10,000
Fogo	12,000
Brava plus de	3,000
S. Nicolaó	2,000

» Il est impossible de présenter un calcul exact, parce que beaucoup de gens moururent sur la plage. »

En rapportant ce tableau, je dois faire observer qu'il ne paraît pas mériter une confiance absolue. Il y a, très-probablement, interversion des deux nombres qui représentent la mortalité dans les îles de Santiago et de Fogo : à moins qu'on n'ait fait figurer dans les 12,000 mortalités attribuées à cette dernière celles qui devraient se répartir sur les cinq autres îles omises dans le tableau.

extraordinaires qui se déposent pendant la nuit, et l'aspect continuellement trouble que présente l'horizon, même par les temps les plus sereins. Ce dernier phénomène paraît dû au transport par les vents continentaux d'une poussière abondante, impalpable, que M. Ch. Darwin a recueillie dans ces parages, et qui, d'après cet observateur, fondrait au chalumeau en un émail noir.

La salubrité du climat varie singulièrement dans ces diverses îles. Les moins favorisées à cet égard sont Santiago et Saint-Nicolas, la première surtout, où sont endémiques les fièvres malignes et la dysenterie, non moins funeste aux Européens, et l'île de Maio, sujette aux fièvres intermittentes. Les autres îles sont, en général, salubres, et particulièrement celles de Saint-Antoine, San-Vicente et Brava.

La variation moyenne de l'aiguille aimantée aux îles du Cap-Vert était, en 1844, d'après M. Lopes de Lima, de 16 degrés N. O. environ.

Les plus grandes marées sont de trois pieds, ou de 4 pieds dans les équinoxes : mais elles sont rarement sensibles hors des ports. Quant au mouvement des courants, excepté les courants locaux, déterminés par la direction des côtes et celle des canaux, les courants généraux portent toujours plus ou moins vers l'Ouest.

Si les données météorologiques manquent presque complètement, les renseignements géologiques ne sont pas beaucoup plus nombreux, et l'on ne peut citer qu'un seul géologue, M. C. Darwin, qui a publié une description intéressante des environs de la Praya.

Nous avons déjà remarqué ailleurs la disposition générale que présentent les îles du Cap-Vert : nous avons fait observer que cet archipel se décompose naturellement en deux chaînes qui se coupent sous un angle peu différent de l'angle droit. L'une de ces chaînes, celle qui forme les *Iles du Vent*, doit à sa position d'être un peu plus connue que les îles placées plus à l'Ouest.

J'ai déjà donné sur l'une d'elles, *Fogo*, tous les renseignements que j'ai pu recueillir pendant mon court séjour, et je renverrai pour ces renseignements à cette partie de mon travail.

Sa voisine, *Brava*, est encore bien peu connue sous le point de vue géologique. Les documents fournis par l'Anglais Roberts ne sont réellement d'aucune valeur. La terre de Brava, fort escarpée, paraît composée de mamelons qui s'entassent les uns sur les autres en pyramide. A l'Est, on trouve cependant un plateau d'une certaine étendue, qui porte le bourg, « et qui n'est évidemment, dit M. Brunner, qu'un cratère décomposé d'un » volcan éteint depuis des siècles. » En résumé, le peu de mots qu'en disent les auteurs, et la vue fort imparfaite, il est vrai, que j'en ai eue, me font penser qu'il doit y avoir une grande analogie entre cette petite île et celle de Saba dans les Antilles.

On cite vers le S. S. O. quelques rochers d'un aspect noirâtre qui sont imprégnés de nitre jusqu'à une profondeur de quelques pouces : on en envoya, en 1799, treize caisses à Lisbonne. Enfin, M. Lopes de Lima semble croire, après Roberts, à l'existence de gîtes métalliques à Brava ; mais les indices qu'il en cite sont fort douteux, car ils se réduisent à une source acide (*fonte do vinagre*), et à une autre qui a la propriété de noircir les pièces d'argent que l'on y jette.

On possède quelques données plus certaines sur la constitution géologique de *Santiago*. Cette île est traversée du Sud-Sud-Est au Nord-Nord-Ouest par une chaîne basaltique, contenant aussi, d'après M. Lopes de Lima, des assises d'argile, de laves et des bancs calcaires. Presque à son milieu s'élève, à 4,500 pieds au-dessus du niveau de la mer, le Pic conique da Antonia, plus escarpé vers le Sud que vers le Nord. De ce point partent, vers le midi, la *serra dos Orgãos* (chaîne des Orgues), qui doit sans doute son nom à quelques colonnades basaltiques ; et vers le Nord, la chaîne très-aiguë *dos Picos* ou *dos Leitões* : enfin, à l'extrémité septentrionale de l'île, s'élèvent les deux montagnes arrondies de Tarrafal, dont l'une est reproduite dans le croquis de la *Pl. IV, fig. I.*

J'emprunte à l'ouvrage déjà cité de M. Ch. Darwin (chap 1, pag. 1 à 22), les détails suivants sur les environs de la Praya.

Les roches les plus anciennes que l'on rencontre sur la côte voisine de la Praya sont essentiellement cristallines et compactes. D'un aspect très-varié, elles consistent en une pâte basaltique noire, brune ou grise et compacte, contenant de nombreux cristaux d'augite, de hornblende, d'olivine, de mica et quelquefois de feldspath vitreux. Une variété assez

commune est entièrement composée de cristaux d'augite et d'olivine. Le mica, bien que parfois en nodules assez volumineux, paraît provenir de la fusion d'une roche préexistante. Ces laves compactes alternent avec des tufs, des amygdaloïdes et un conglomérat grossier. Tout cet ensemble est traversé par de nombreux dikes d'une roche augitique très-compacte, et une série de dislocations, dont la direction se retrouve dans un îlot de la baie de la Praya, semble s'être produite avant le dépôt des roches sédimentaires dont nous allons parler.

Les roches précédentes, qui paraissent avoir une origine volcanique sous-marine, sont recouvertes par un dépôt calcaire, qui se prolonge avec une grande régularité et en formant pendant plusieurs milles, le long de la côte, une ligne horizontale d'un blanc éclatant. Sa hauteur moyenne au-dessus du niveau de la mer est d'environ soixante pieds (18 mètres), et son épaisseur, de vingt pieds (6 mètres). Ce calcaire, auquel sont surbordonnés quelques lits peu importants de tufs, de conglomérats et de cailloux roulés, présente un grand nombre de restes organiques : entre autres des fragments arrondis qui paraissent appartenir à des nullipores et des coquilles marines. L'auteur a recueilli de ces dernières quatorze espèces, dont trois, déterminées par M. G. Sowerby, étaient nouvelles, et les onze autres, consistant principalement en *conus*, *fissurella*, *perna*, *ostrea*, *arca*, *patella*, *turritella*, *strombus*, *pecten*, etc., appartiennent à des espèces modernes. Tout indique que ce dépôt s'est effectué dans une mer peu profonde, et près d'un ancien rivage.

Ce banc calcaire a été, sur un très-grand nombre de points, fortement altéré et transformé en calcaire spathique, au contact de laves basaltiques, dont plusieurs courants sont sortis de l'intérieur de l'île, en passant au pied de collines plus anciennes, et sont venus s'étendre sur les couches sédimentaires. Ces laves, qui présentent tous les caractères du basalte ordinaire, proviennent de monticules coniques rougeâtres, qui s'élèvent brusquement au-dessus du niveau des plaines qui constituent la côte. L'un de ces cônes, que l'auteur a gravi, la *Montagne Rouge*, peut avoir 600 pieds (185 mètres) de hauteur, et se compose d'une roche d'un rouge brillant, très-scoriacée, de nature basaltique : sur l'un de ses côtés se trouve une cavité, qui est sans doute le reste d'un cratère ancien. Le sommet de ce monticule volcanique présente, mélangés confusément avec les

scories basaltiques, des fragments très-nombreux de matière calcaire, auxquels l'auteur attribue une même origine éruptive.

Enfin les collines, qui, à une certaine distance, forment une courbe irrégulière peu différente de celle de la côte, sont remarquables en ce que la roche qui leur sert de base, et qui est recouverte aussi d'un basalte plus ou moins scoriacé, s'éloigne sensiblement de la composition du basalte, et se rapprocherait plutôt, suivant l'auteur, de celle du trachyte. Le sommet de ces collines, élevé de 600 pieds (185 mètres) environ, est un plateau légèrement incliné : elles présentent leur escarpement vers l'intérieur, et sont séparées entre elles par de larges et profondes vallées, au fond desquelles se sont répandus les grands courants de laves qui forment les plaines de la côte. La roche, qui est d'ailleurs assez imparfaitement définie par l'auteur, n'offre point de feldspaths vitreux, à l'exception de quelques petites collines phonolitiques, formant des cônes surbaissés et qui paraissent jouer, relativement aux couches feldspathiques environnantes, le même rôle que la roche à gros cristaux d'augite relativement aux basaltes qui l'entourent (1).

En résumant cet extrait, que je regrette d'être obligé de faire si court, on voit que, suivant M. Ch. Darwin, on retrouverait à Santiago deux roches volcaniques de nature différente : ces deux roches se sont déposées dans des circonstances très-diverses ; les époques de leur apparition ont été séparées par une catastrophe qui a soulevé la plus ancienne, au pied de laquelle ont coulé les laves qui constituent la plus moderne. L'existence d'un banc calcaire entre ces deux formations vient confirmer ces vues de l'auteur. On peut d'ailleurs remarquer qu'il y a une sorte de contraste entre la forme générale de cette île et celle de Fogo. La dernière est un volcan, et un volcan isolé, un cratère de soulèvement, ou, pour parler plus exactement, un *soulèvement cratériforme* : l'autre est un *soulèvement en chaîne allongée*. Ces deux îles présentent donc isolément les

(1) La superposition du basalte au-dessus de roches trachytiques, à Santiago, est confirmée par le témoignage de Smith, qui a observé aux environs de la Praya la coupe suivante : 1° conglomérat ; 2° tuf ponceux ; 3° pierre ponce ; 4° assise composée d'une roche uniforme et légèrement scoriacée ; 5° basalte ; 6° couche supérieure semblable à 4°, et qui, par sa disposition concentrique, ses cellules, etc., trahit évidemment son origine ignée. Cette couche rappelle entièrement celle qui lui correspond dans les Canaries. (*Tuckey's narrative*, p. 258.)

deux structures générales que l'on trouve réunies dans d'autres îles volcaniques, telles que Ténériffe et la Guadeloupe (1).

Les trois îles du Vent, placées au Nord de la chaîne, c'est-à-dire Maio, Boavista et Sal, sont fort peu connues au point de vue géologique. Les deux dernières semblent offrir un aspect commun : elles consistent en un certain nombre de pics basaltiques, dont la base est entourée uniformément d'un conglomérat sableux et calcaire, de formation tout à fait récente, et qui se prête merveilleusement à l'établissement de salines naturelles. — La *Serra Negra* ou Montagne noire, à l'Est de l'île de *Sal*, est une colline allongée, mais peu élevée : du milieu de l'île, le sol va en s'élevant graduellement vers le Nord, jusqu'au point culminant, le *Pico Martins*, qui s'élève d'environ 1,500 pieds (596 m.) au-dessus de la plage.

Quoique le séjour de Bowdich à *Boavista* ait duré plusieurs semaines, il nous a laissé bien peu de documents sur cette île. Voici le peu de mots de son journal à ce sujet : « A l'Est de la ville, le pays paraît composé » d'une roche conglomérée, mélangée de morceaux de basalte, et appuyée sur des couches de tuf jaune ; des coulées s'étendent dans les » deux directions de l'Est et de l'Ouest. Du côté occidental les couches » sont disposées comme il suit : trois pieds de basalte avec des coulées » dans la direction de l'Est, d'une couleur moins foncée dans ses parties » supérieures, où il n'est pas baigné par la mer ; deux pieds de grès avec » des bancs de coquilles (constituant sans doute une formation aqueuse) » mélangés avec des fragments aigus, angulaires, de basalte ; un lit » mince de terre rouge ou de tuf, formé par la décomposition du basalte. La roche, sur laquelle est bâtie la jetée, paraît reposer sur » un lit de sable, et au-dessous de celui-ci est un basalte bleu compacte. La surface de l'île est couverte de sable au milieu duquel on » trouve des plaques d'un conglomérat de sable et de chaux, rempli » d'une quantité innombrable de coquilles. Le grès contenait aussi » des coquilles et des masses entières de débris d'astéries. La botanique ne présentait rien de curieux, comme on peut le voir dans

(1) Cette ressemblance de structure avec Ténériffe avait si bien frappé Smith, qu'il donne le nom de *barranco* aux vallées de Santiago.

» l'appendice. Les plantes marines étaient les plus abondantes, et un
 » Danois a naguère tenté d'en extraire des alcalis; mais elles n'en
 » produisirent pas une quantité assez considérable pour en faire un
 » objet de spéculation. »

Les îles occidentales sont encore moins connues que celles qui gisent à l'Est.

Saint-Nicolas, qui se présente la première, et qui, bien que moins élevée que *Saint-Antoine*, est très-probablement la plus intéressante de ce groupe, est dominée par le *Monte-Gordo*, ou grosse montagne, où de temps immémorial, dit M. Lopes de Lima, on voit des laves, des *pierres ponces*, et des vestiges d'un volcan déjà éteint avant la découverte. Après cette montagne, vient le *Morro do Frade*, qui s'élève au centre en forme de pain de sucre, et qui est reproduit avec soin dans la topographie de *Saint-Nicolas*, que j'ai empruntée aux cartes anglaises (1).

Lors de la seconde expédition du *Leven*, alors commandé par le capitaine Owen, plusieurs officiers eurent l'occasion de gravir le *Monte-Gordo*, qu'ils mesurèrent barométriquement. Voici un extrait du journal de cette excursion, faite le 27 mars 1822, rédigé par le botaniste, M. Forbes :

« *Praya Branca* possède environ trente maisons en pierres, recouvertes
 » de roseaux. La vue de la montagne qui la domine est à la fois grandiose
 » et pittoresque; le sentier qui y conduit côtoie un ravin étroit, formé en
 » quelques endroits de rochers verticaux et entièrement nus, sur lesquels
 » nous étions obligés de ramper sur nos mains et sur nos genoux. La tem-
 » pérature était de 95° (55° C.) à l'ombre, et l'on sentait à peine un souffle
 » de vent. . . . Nous atteignîmes le sommet de ce premier ravin vers une
 » heure de l'après-midi, et nous eûmes de là une vue magnifique, plon-
 » geant sur trois grandes vallées, toutes bordées de précipices effrayants....
 » De là, le chemin s'améliore jusqu'à un petit village situé au pied du
 » *Monte-Gordo*, et qu'on nomme *Ribeira de Calhão* : il se compose d'une
 » douzaine de cases, semblables à celles de *Praya Branca*... En quittant
 » ce village, on traverse un bois d'*Euphorbium balsamifera*, et, après trois
 » heures de marche, on atteint le sommet de la montagne.

(1) On doit remarquer, en effet, que la topographie de cette île, confiée à un simple *midshipman*, est infiniment préférable à celle des autres îles levées par les officiers supérieurs du *Leven*.

» Ce sommet ne forme pas un pic comme plusieurs des éminences plus
 » petites qu'on rencontre dans l'île; mais la montée qui conduit à ce der-
 » nier étage est assez douce et régulière de tous les côtés : circonstance
 » qui a valu à la montagne le nom de *Grosse Montagne*. Le sol est entiè-
 » rement volcanique, et tellement poreux et fragile, que les échantillons
 » tombent en poussière par leur propre poids, comme des cendres lé-
 » gèrement durcies et agglutinées.

» La montagne est bien pourvue de végétation jusqu'à la cime. L'*Eu-*
 » *phorbium balsamifera* atteint mais ne dépasse pas un niveau de 3,700 pieds
 » (1128 m.) : le *Buphtalmum sericeum* et quelques autres plantes s'observent
 » jusqu'au sommet. L'aspect général de l'île, de ce point élevé, offre un
 » paysage d'une beauté tranquille et sévère. La hauteur, mesurée au moyen
 » du baromètre, se trouva de 4,580 pieds (1,555 mètres). La nuit, le ther-
 » momètre descendit à 7°, 2. C. J'employai le jour suivant à botaniser
 » autour du sommet de la montagne et jusqu'au village de Calhão ; mais,
 » comme ce n'était pas la saison des fleurs, je ne trouvai que peu d'échan-
 » tillons dignes d'être conservés. En fait, la principale verdure de l'île se
 » composait d'Euphorbes, qui atteignent rarement plus de 10 à 12 pieds
 » (3 m. à 3 m. 7), et servent de combustible aux habitants (1). »

L'île de *Saint-Vincent* est remarquable par la disposition presque circu-
 laire qu'affectent ses montagnes autour d'une plaine intérieure. Sa hauteur
 n'excède pas, dit-on, 5,000 pieds (914 mètres).

Saint-Antoine. — On ne peut compter, dit M. Lopes de Lima, les riviè-
 res, ruisseaux ou sources qui sortent de toutes parts du sein des montagnes
 de cette île. On attribue 8000 pieds (2438 mètres) de hauteur au *Pão d'as-*
sucar (pain de sucre), point culminant de Saint-Antoine (2) : 5 à 6,000 à
 la *Corda* et à la *Caldeira* : dans cette dernière, comme l'indique son nom,
 on rencontre le cratère d'un volcan éteint. La hauteur moyenne des autres
 montagnes est de 2,000 pieds.

Les montagnes de Saint-Antoine, si l'on en croit les auteurs, seraient

(1) Capt. Owen. *Narrative of voyages to explore the shores of Africa, Arabia and Madagascar, in H. M. Ships Leven and Barracouta*. T. I^{er}, p. 20-27, *passim*.

(2) D'après une mesure de Horsburg, rapportée page 151, cette montagne possède une altitude de 7400 pieds anglais ou 2255 mètres.

très-riches en minéraux divers ; mais comme elles sont jusqu'ici à peu près inexplorées, on ne peut rien dire encore de certain. Je vois cependant figurer, parmi les articles d'exportation de cette île, des pierres ponces. Si l'on rapproche ce fait de l'existence de la même roche à Saint-Nicolas, et aussi des observations de M. Ch. Darwin et Smith sur la nature trachytique des roches inférieures de Santiago, il paraîtra vraisemblable que l'axe du soulèvement dirigé vers le Nord-Ouest a été trachytique, tandis que l'autre, qui lui est presque perpendiculaire et sans doute postérieur, est de nature basaltique.

Parmi les productions végétales des îles du Cap-Vert, si l'on excepte celles qui ont aujourd'hui ou qui seraient susceptibles d'acquérir facilement une certaine importance, et que nous avons déjà passées en revue, on ne trouve dans les statistiques qu'un catalogue peu étendu et non raisonné, dans lequel les plantes de toute origine sont confondues, et sont rapportées d'ailleurs avec leurs dénominations locales ; de telle sorte qu'il serait à peu près impossible d'en éclaircir la synonymie. Nous nous bornerons donc à présenter un extrait des notes laissées par les botanistes Smith, Bowdich et Brunner, qui ont visité, très-rapidement, il est vrai, quelques-unes de ces îles. Le morceau suivant, que nous reproduisons presque dans son entier, est emprunté au journal de Chr. Smith. Il fait connaître l'aspect général des vallées extérieures de Santiago, en même temps qu'il donne des idées exactes sur la géologie et la botanique de ces contrées.

« Notre plan, dit ce célèbre botaniste (1), était d'avancer ce soir
 » jusqu'au pied du Pic *Antonio*, la plus haute montagne de toute l'île, de
 » nous reposer dans quelque cabane pendant la nuit, de monter jusqu'à la
 » cime le lendemain matin, d'en descendre dans la direction du Sud-Ouest,
 » par les vallées *Publico* et *Cividad*, et enfin de revenir par la route condui-
 » sant à *el Matheo*. La partie de l'île que nous devions traverser était malheu-

(1) *Narrative of an expedition to explore the River Zaïre, usually called Congo, in 1816, under the direction of capt. Tuckey.* Traduction française, 1818, t. II, p. 90-107. *Passim.*

» reusement la plus plate. Depuis les rochers qui bordent la mer, et qui
 » s'élèvent perpendiculairement à une hauteur peu considérable, de grandes
 » plaines brûlées par le soleil s'étendent dans l'intérieur. Elles sont coupées
 » par des ravins dont la vallée de la Trinidad est le plus considérable, ayant
 » deux ou trois lieues de longueur, depuis le port jusqu'aux montagnes,
 » dans la direction de l'Ouest-Nord-Ouest. Nous choisîmes la route de
 » cette vallée, comme étant la plus fertile. Sa partie inférieure est horizon-
 » tale, et d'abord sablonneuse et stérile; quelques acacias (*mimosas*) soli-
 » taires furent le premier objet agréable qui s'offrit à nous. Bientôt après,
 » nous vîmes pour la première fois un énorme baobab (*adansonia*), séparé
 » en trois troncs d'une grosseur proportionnée à leur élévation, et dont
 » les branches étaient courbées sous les fruits suspendus à de longues
 » tiges. La vue d'un tel arbre me fit une impression agréable, quoiqu'il
 » fût dépouillé de toutes ses feuilles, et j'en trouvai le fruit rafraîchissant.
 » Dans la partie supérieure de la vallée, je trouvai de beaux buissons de
 » *jatropha curcas*, de *zizyphé épineux*, couverts de fruits mûrs et un peu
 » acides. Venaient ensuite des figuiers très-élevés (*anona*), chargés de
 » fruits en pleine maturité, etc. Notre première station fut dans une ca-
 » bane sur le bord de cette vallée, où nous bûmes d'excellent lait de chè-
 » vre. Le paysage devenait de plus en plus délicieux; le nombre des mi-
 » mosas, des orangers et des figuiers allait en augmentant; une multitude
 » de petites linotes, un martin-pêcheur à plumage du tropique, et beau-
 » coup d'autres oiseaux voltigeaient autour de nous. La vallée continuait
 » à s'élargir; de nouvelles plantes s'offraient successivement à nos yeux,
 » et le nombre des arbres cultivés devenait plus considérable. Nous décou-
 » vrîmes pour la première fois un buisson tout entier de *cassia fistula*,
 » chargé de fruits mûrs, et pour la première fois Tudor admira le bana-
 » nier, le *cactus opuntia*, etc. De toutes les plantes que j'avais vues jusqu'a-
 » lors, aucune ne me parut plus intéressante que l'*asclepias procera*, qui
 » croît ici en buissons, dans un état à demi sauvage..... »

« Nous n'avancâmes pas bien loin sans voir la nature du pays changer
 » entièrement. Après avoir marché quelque temps sur le revers du terrain
 » cultivé, sans voir autre chose que des terres brûlées par le soleil, et
 » couvertes en quelques endroits de *spermacoce verticillata*, et de quelques
 » abutilons (*sida*), nous fûmes agréablement surpris en voyant les mon-

» tagnes couvertes d'herbe d'un ou deux pieds de hauteur, espèce de
 » *panisetum*, dont les ramifications annonçaient assez qu'elles étaient une
 » production des tropiques. D'innombrables troupeaux de vaches, de chè-
 » vres et de moutons y étaient à paître. Je remarquai que de toute la
 » famille des euphorbes indigènes, dans une grande partie des contrées de
 » l'Afrique, depuis les Canaries jusqu'au Cap de Bonne-Espérance, la seule
 » espèce qui se trouve ici est la *jatropha*, et c'est une importation étran-
 » gère. Dans les petites vallées unies qui bordent les montagnes couvertes
 » d'herbe, j'aperçus quelques buissons d'arbrisseaux qui me parurent nou-
 » veaux pour moi : je reconnus en approchant que c'était une euphorbe.
 » Elle avait tant de ressemblance avec la *piscatoria*, qu'il est à peine possi-
 » ble d'en saisir les caractères distinctifs. Je trouvai successivement plu-
 » sieurs de mes anciennes connaissances sur les montagnes : notamment
 » le *buphtalmum sericeum*, qui ne se trouve pourtant dans les Canaries que
 » dans les terres les plus basses.

» Un autre beau point de vue s'ouvrit du côté de l'Est. La vallée de
 » *San-Domingo* était sous nos pieds, entre des rochers taillés à pic ; des
 » arbres fruitiers de l'Amérique méridionale et des tropiques, des plan-
 » tations de cannes à sucre et de légumes, un ruisseau formé par diffé-
 » rentes sources sortant de divers rochers, présentaient un agréable con-
 » traste. Nous avons alors atteint la chaîne des montagnes, et nous la
 » suivîmes quelque temps, entourés de vallées couvertes d'euphorbes,
 » de médiciniers (*jatropha curcas*), de quelques mimosas solitaires.

» La journée était déjà bien avancée, et en voyant encore le Pic devant
 » nous, nous calculâmes que si nous persistions à y monter, nous y em-
 » ploierions tout le temps qui nous restait, et que le chemin que nous
 » avions suivi, s'il était le plus commode, était aussi le plus long. Nous
 » résolûmes donc de nous borner à monter sur un des rochers coniques
 » qui nous entouraient, afin de nous procurer une vue de l'île, la plus
 » étendue possible, et de retourner ensuite aux vaisseaux. Nous
 » abandonnâmes notre premier plan avec d'autant moins de regret, que
 » nous n'avions pas de baromètre ; mais nous ne pûmes nous charger de
 » plusieurs plantes intéressantes, dont le nombre augmentait à mesure
 » que nous avançons. Nous eûmes bientôt atteint le sommet de la mon-
 » tagne la plus voisine à notre gauche, et nous avons sous nos pieds, au

» Sud-Ouest, les basses terres que nous avons traversées, et toute la
» vallée de la Trinidad. Plus loin, à l'Ouest, on apercevait quelques monta-
» gnes, entre lesquelles une autre vallée serpentait vers *Publico-Grande*.
» La chaîne de montagnes s'étend dans la direction du plus grand dia-
» mètre de l'île, du Sud-Est au Nord-Ouest ; mais elle s'approche davan-
» tage de la mer, et offre des flancs plus escarpés vers le Nord-Est que de
» l'autre côté. La vallée de *San-Domingo* est une des plus profondes de
» cette partie de l'île, et il en existe probablement d'autres plus avant
» dans les terres. Le côté escarpé des montagnes, et le *Pic Antonio* lui-
» même, paraissent entièrement de basalte. On n'y aperçoit aucune trace
» réelle de volcans. Les rochers qui s'avancent vers l'Ouest-Sud-Ouest
» ont une forme plus volcanique, et c'est dans cette direction qu'est situé
» le pic élevé de l'île de Fuego ; mais les nuages nous empêchèrent mal-
» heureusement de pouvoir le distinguer. Le *Pic Antonio* est fort escarpé
» du côté de l'Ouest ; on y monterait aisément du côté opposé, sauf peut-
» être sa cime la plus élevée. Sa hauteur perpendiculaire n'est guère que
» de 5,000 pieds, et de l'endroit où nous trouvons de 5,000. Ce pic
» occupe à peu près le milieu d'une chaîne de montagnes qui se continue
» vers le Nord et le Nord-Ouest, par des rochers plus arrondis, mais qui
» ont, à peu de chose près, la même hauteur. Ses traits géologiques,
» à en juger par la structure des montagnes, ne paraissent différer en
» aucun point essentiel de ceux de la grande Canarie. Tous les échan-
» tillons de minéraux que j'y recueillis sont presque les mêmes que ceux
» que j'avais trouvés dans cette dernière île. Suivant les notices qui se
» rencontrent sur quelques cartes, on ne peut douter que les quatre îles
» du Nord-Ouest ne soient aussi de formation volcanique sous-marine. Les
» îles de Mai et de Bonavista peuvent se comparer aux basses terres de
» Santiago, et celle de Fuego est probablement la seule des îles du Cap-
» Vert où il se trouve un volcan.

» Le climat de Santiago est délicieux, et si l'on fait attention à sa situa-
» tion entre les tropiques, on peut dire qu'il est fort tempéré : la nature
» de la végétation en est une preuve évidente. On n'y trouve que très-peu
» de plantes de la zone torride, en proportion du nombre de celles qui
» sont communes aux pays tempérés. La température de ses puits, que
» j'ai indiquée, est probablement peu différente de la température moyenne

» de l'île. Ce fut avec difficulté que j'appris des habitants que la saison
 » des pluies a commencé ici il y a environ un mois ou six semaines. Le
 » baobab (*adansonia*), le médicinier (*jatropha*), et le *zizyphé* étaient déjà
 » dépouillés de leurs feuilles, et l'acacia (*mimosa*) en prenait de nou-
 » velles. Presque toutes les plantes annuelles étaient flétries par la sèche-
 » resse. On nous dit que la saison des pluies dure cinq à six mois, et con-
 » tinue jusqu'à la fin de septembre; l'air, après avoir été échauffé en
 » traversant le continent d'Afrique, arrive dans cette île saturé d'humidité,
 » de manière que le brouillard paraît au moindre relâchement de chaleur ;
 » les montagnes, même celles moins élevées, sont constamment couvertes
 » de nuages. A la hauteur de 14 à 1,500 pieds, la face du pays change
 » entièrement : les montagnes sont couvertes d'une espèce d'herbe, dont
 » la forme et la grandeur annoncent qu'elles naissent entre les tropiques.
 » Un grand nombre de petits ruisseaux prennent naissance sur les collines
 » et arrosent les vallées, la culture s'étend avec succès sur le sommet
 » des montagnes ; cette transition subite se fait, comme c'est l'usage,
 » remarquer d'une manière frappante dans les plantes, ce qui m'engagea
 » à en dresser un tableau qui indiquât leur distribution physique et géo-
 » graphique. Je l'ai divisé en deux régions : je ne pus déterminer si les
 » parties les plus élevées du *Pic Antonio* doivent en faire établir une troi-
 » sième, mais cela n'est pas probable. Le nombre total des plantes que
 » nous recueillîmes n'excède pas 80. Une douzaine sont de nouvelles espè-
 » ces, et il en est une qui forme peut-être un nouveau genre. Nous ne
 » vîmes pas un des singes verts dont un grand nombre peuple les monta-
 » gnes escarpées, mais les habitants en apportèrent beaucoup à bord. »

CLASSIFICATION GÉOGRAPHIQUE DES PLANTES que j'ai recueillies dans l'île de Santiago, les 10 et 11 avril (1816), aux environs de Porto-Praya, dans la vallée de la Trinidad, et sur les montagnes voisines du pic Antonio, jusqu'à la hauteur d'environ 3,000 pieds (915 mètres).

§ 1^{er}. RÉGION INFÉRIEURE. Aride jusqu'à environ 1,500 pieds d'élévation.

PLANTES DES TROPIQUES.

1^o Indigènes.

Mimosa glandulosa.
 Convolvulus Jacobæus.
 — affinis eriospermo.
 Boerhavia suberosa. (Nouvelle espèce.)
 — depressa. (Idem.)
 Glycina punctata.
 Smilacina anomala. (Peut-être nouvelle espèce.)

2^o Du Sénégal.

Adansonia digitata.
 Achyranthes tomentosa.
 Spermacoe verticillata. (Se trouve aussi à la Jamaïque.)
 Momordica Senegalensis.
 Cardiospermum hirsutum.
 Sonchus Gorreensis.

3^o Américaines, devenues presque indigènes.

Jatropha curcas.
 Anona tripetala.
 Tribulus cistoides.
 Argemone Mexicana.
 Solanum furiosum?
 Datura metel.
 Cassia occidentalis.
 Ipomea pilosa.
 Eclipta erecta.
 Malva ciliata?
 Sida polycarpa?
 — repens?
 — micans?

4^o Asiatiques, devenues presque indigènes.

Justitia Malabarica.
 Calotropis procera.
 Abrus precatorius.
 Plumbago.

PLANTES DE LA ZONE TEMPÉRÉE.

1^o Indigènes.

Herniaria illecebroides. (Nouvelle espèce.)
 Zygophyllum stellulatum. (Idem.)
 Lotus Jacobæus.
 Zizyphus insularis.
 Antirrhinum molle.
 Borago gruina.
 Lavandula apiifolia. (Nouvelle espèce.)
 Polycarpia glauca. (Idem.)

2^o Des îles Canaries.

Sideritis punctata?
 Heliotropium plebeium. (Herbier de Banks.)
 Lotus glaucus.
 Eranthemum salsoloïdes.
 Saccharum Tenerifæ.
 Physalis somnifera.
 Polygonum salicifolium.
 Sida Canariensis?

3^o Du Nord de l'Afrique et des îles Canaries.

Cucumis colocynthis.
 Aloe perfoliata.
 Tamarix gallica. (Variété de celle des Canaries.)
 Phœnix dactylifera.
 Cenchrus ciliatus.
 Celsia betonicaefolia.
 Commelina Africana.

Achyranthus argentea.
Corchorus trilocularis.

4° Du Cap.

Sarcostemma nudum.
Forskohlea candida.

§ II. RÉGION SUPÉRIEURE. *Humide et graminieuse de 1,500 à 3,000 pieds, et peut-être jusqu'au sommet.*

1° Indigènes.

Euphorbia arborescens. (*Nouvelle espèce.*)
Panisetum ramosum.
Campanula Jacobæa. (*Nouvelle espèce.*)
Polygala?
Lotus lanatus. (*Nouvelle espèce.*)
Spermacoce. (*Paraît un genre différent.*)
Festuca?

2° Des îles Canaries.

Buphtalmum sericeum.
Thymus terebinthinaceus.
Sideroxyton marmulana. (*Des îles Madère.*)
Festuca gracilis.

3° Du Midi de l'Europe et des îles Canaries.

Silene Gallica.
Oxalis corniculata.
Sisymbrium nasturtium.
Centaureum autumnale.
Anagallis cærulea.
Radiola milligrana.
Gnaphalium?

4° Du Cap.

Crotalaria procumbens?
Hedyotis capensis.

5° Venues d'Amérique.

Evolvulus lanatus.
Tagetes elongata.

6° Qu'on ne peut classer à défaut de fleurs et de fruits.

Compositæ annuæ. (*Deux.*)
Liliacea.
Convolvulus.
Trutex.
Cenchrus.
Crypsis.
Bilabiata.

M. Brunner, en deux excursions vers le pied du pic da Antonia, a recueilli un grand nombre de plantes, dont les suivantes viennent s'ajouter au catalogue de Smith :

Antichorus depressus. D. C.
Euphorbia granulata. D. C.
Polygala obturata. D. C.
Convolvulus pes.
Momordica charantia.
Cyperus dives.
— articulatus. L.
Linaria alsinefolia.
Acacia albida.
Cocculus Leceba. D. C.
Anona reticulata.
— squamosa.
Acacia farnesiana.

Zizyphus orthacantha.
Sapindus saponaria.
Anona Senegalensis. D. C. (*En buissons.*)
Glycine incogn.
Convolvulus kahiricus. (*En abondance.*)
Achyranthes aspera.
Plumbago scandens.
Asclepias gigas. (*Ne se laisse pas même extirper.*)
Un sumac inconnu que Smith croit être :
Ailanthus glandulosa.
Yucca Draconis (*de 20 pieds d'élévation*).
Carica papaya.
Psidium pyrifera.

Ficus sycomorus. (*Formait un bois.*)
 Aspidium molle.
 Kyllingia triceps.
 Digitalia Ægyptiaca.
 Bidens Leucantha.
 Indigofera tinctoria.
 Chenopodium ambrosioides.
 Samolus valerandi.
 Polygonum minus.

Rumex maxima.
 Verbena officinalis.
 Desmanthus natans. D. C.
Une graminée de 5 à 6 pieds d'élevation, à moitié séchée, peut être le Panicum altissimum.
 Malva spicata.
 Sida rhombifolia.
 Chloris polydactyla.
 Euphorbia serpyllifolia.

Enfin Bowdich (1) cite à Santiago les plantes suivantes :

Bromelia ananas ; *hab. in America.*
 Aloe vulgaris ; *hab. in India.*
 Zea mays ; *hab. in America.*
 Nicotiana pusilla, *an Indig.?*
 Heliotropium incanum.
 Ocymum integerrimum ; *hab. in Ind. or.*
 Ipomœa leucantha ; *hab. in Amer. torridâ.*
 — dissecta ; *hab. in Guinea.*
 Convolvulus batatas ; *hab. in Ind. utraque.*

Mammea.
 Citrus aurantium ; *hab. in India.*
 — medica ; *hab. in Oriente et in Europ. merid.*
 Gossypium indicum ; *hab. in India.*
 Hibiscus sabdariffa ; *hab. in India.*
 Malva tomentosa ; *hab. in India.*
 Tamarix africana.
 Cucurbita citrullus ; *hab. in Europ. Afri. et Ind.*
 — potiro.

Le même auteur a recueilli à *Boavista* les espèces suivantes :

Fucus.
 Kyllingia, *espèce nouvelle?*
 Panicum sericeum ; *hab. in Ind. occidentali.*
 Panicum colonum ; *hab. Indiæ cultis.*
 — scabrum ; *hab. in Senegal.*
 Cenchrus echinatus ; *hab. in America et Barb. arvis.*
 Zea mays ; *cultivé.*
 Asparagus ; *individu imparfait.*
 Polygonum salicifolium?
 Salsola sativa ; *hab. in Hisp. australis maritimis.*
 Salicornia caspica ; *hab. in squalid. mar. Casp.*
 — indica ; *hab. ad littora. mar. Tranquebar.*
 Melissa, *espèce cultivée ; individu imparfait.*
 Mentha, *id. id.*
 Marrubium crispum ; *hab. in Hispania.*
 Datura metel ; *hab. in Asia, Africa et insulis Canariis.*
 Capsicum cerasiforme ; *cultivé.*
 — frutescens ; *id.*
 Nicotiana pusilla ; *id.*
 Solanum mammosum ; *hab. in Barbaros.*

Heliotropium incanum ; *hab. in Peru.*
 Convolvulus batatas, *cultivé.*
 Asclepias pubescens ; *hab. ad Cap. Bonæ Spei.*
 Prenanthes, *espèce nouvelle.*
 Sonchus Goreensis ; *hab. in Gorée.*
 Cnicus flavescens ; *hab. in Hispania.*
 Anthemis.
 Sinapis an brassicata? *cultivé.*
 Malva tomentosa ; *hab. in Ind.*
 — spicata ; *hab in Jamaica, Brasilia.*
 Sida Canariensis ; *hab. in ins. Canariis.*
 Gossypium indicum ; *hab. in India, etc.*
 Sedum — *individu imparfait.*
 Tamarix africana ; *hab. in Algeria.*
 Punica granatum, *cultivé.*
 Rosa rubiginosa ; *hab. in Mississipi.*
 Cæsalpina pulcherrima ; *hab. in Barbados.*
 — ? *espèce nouvelle.*
 Cassia, *espèce nouvelle ; individu imparfait.*
 Elæodendrum argani ; *hab. in sylvis Barbariæ.*
 Ricinus communis ; *cultivé.*
 Cucurbitus citrullus ; *cultivé.*
 Cucumis pubescens ; *an indig.?*

Dans cette même île de Boavista, M. Brunner cite en outre :

Sur des débris pierreux le long de la mer.
Yatropa curcas.
Prenanthes spinosa, de quatre pieds de haut.

Un peu plus dans l'intérieur de l'île.
Tamarix Senegalensis :
Tribulus cistoides, à l'ombre des cocotiers.
Poinciana pulcherrima.

Lantana camara.
Nerium splendens.
Cassia sennoides. Jacq.
Acacia Farnesiana.
Gossypium punctatum.
Solanum Guineense.
Cynodon dactylon.
Ocimum basilicum.
Asclepias gigantea.

L'île de *Sal*, dont le sol, dit M. Brunner, paraît composé de roches volcaniques, de sable de mer et de marne argileuse, lui a offert les plantes suivantes :

Autour des salines.
Zygophyllum album.
— simplex.
Statice pectinata. Ait.
Fagonia cretica.

Plus loin des salines.
Suæda, indéterm.
Salicornia fruticosa.
Lotus Anthylloides.
Frankenia ericæfolia.
Elichrysum.
Une nouvelle espèce de Francæsia.
Pheipæa lutea.

Tribulus cistoides. (Attribué à l'Amérique méridionale.)

Un peu plus haut.

Saccharum Teneriffæ.
Cucumis colocynthis.

Dans l'intérieur de l'île.

Tephrosia, avec fruits.
Sida mutica.
Gossypium punctatum.
Linaria alsinefolia.
Rhynchosia minima.
Momordica charantia.
Heliotropium undulatum.
Fagonia cretica, très-amaigrie.

Malgré sa fertilité, l'île de *Brava* ne paraît pas riche en végétaux. Voici ceux qui sont cités par le même observateur :

Physalis somnifera.
Trichodesma (s. Borago) Africana.
Micromeria (s. Thymus) Teneriffæ.
Lotus, inconnu.
Euphorbia genistoïdes ?
Momordica charantia.
Pteris longifolia, que l'on attribue aux Indes occidentales et à l'île d'Ischia.
Ficus carica.

Eleusine Ind.
Capsicum frutescens.
Diclyptera umbellata.
Chenopodium ambrosioides.
Oxalis corniculata.
Filago Gallica ?
Cenchrus setigerus.
Gossypium punctatum, en abondance.

Les îles du Cap-Vert paraissent assez pauvres en mammifères. Outre les animaux utiles dont nous avons déjà parlé, et qui sont tous d'importation étrangère, on ne peut guère citer que le singe vert (*cercopithecus sabæus*), qui se trouve en grande abondance à Santiago et probablement dans d'autres îles.

Parmi les oiseaux, le capitaine Tuckey cite trois espèces de faucons. « La première, dit-il, est l'aigle pêcheur, commun à Porto-Praya : la seconde, que nous ne fîmes que voir, est de couleur cendrée et de grande taille ; et la troisième, dont nous tuâmes un individu sur le rivage, ressemble presque au faucon *Sparrow*. Les petits oiseaux, dont nous tuâmes quelques-uns, étaient : un beau martin-pêcheur (*alcedo*) ; l'*hirundo apus* ; un moineau peu différent de ceux d'Europe ; un oiseau ressemblant à l'alouette, et un très-petit gazouillard, le seul que nous entendîmes chanter. Nous vîmes quelques volées de poules de Guinée, mais elles étaient trop sauvages pour qu'on pût les tirer ; et nous trouvâmes aussi quelques cailles communes. Le grand oiseau du tropique (*Phaeton æthereus*) fait son nid dans les crevasses des rochers élevés qui bordent le rivage ; mais on les voyait alors fort peu... Les insectes que nous vîmes sont plusieurs espèces de sauterelles (*grylli*), trois ou quatre coléoptères, entre autres un petit escarbot (*scarabæus*), quelques teignes, et quelques papillons. Nous ne vîmes pas d'autre reptile que le lézard commun (1). »

On ne trouve point aux îles du Cap-Vert de serpents venimeux. Des scolopendres et des scorpions, apportés, dit-on, par les navires étrangers, sont à peu près les seuls animaux nuisibles. Il faut néanmoins ajouter un bon nombre d'insectes, analogues à ceux des îles américaines intertropicales, tels que les blattes, les moustiques et maringouins, et qui ici, comme dans ces îles, sont particulièrement importuns dans la saison de l'hivernage.

La mer qui environne les îles du Cap-Vert est extraordinairement poissonneuse. Indépendamment des tortues que présentent en quantité les plages de Sal et de Boavista, des baleines et des cachalots, qui fournissent aux Anglo-Américains une pêche assez importante, on rencontre un très-grand nombre d'espèces, qui servent pour la plupart à l'alimentation, mais qui ne sont malheureusement connues pour la plupart que sous des déno-

(1) *Relation d'une expédition*, etc. Traduction française, t. 1, p. 162.

minations locales, dont il est très-difficile d'assigner les équivalents scientifiques. On distingue cependant dans ces listes la morue, la dorade, la bonite, la sardine, le poisson volant. Bowdich, seul, a décrit avec soin quelques espèces, recueillies près de Boavista et de Santiago et dont plusieurs lui ont paru nouvelles.

Squalus carcharias,	Bodianus punctatus. Perca punctata. Bloch. <i>Porto Praya</i> .
Tetraodon lævissimus. Bowd. <i>Porto Praya</i> .	<i>Praya</i> .
Balistes radiata. Bowd. <i>id.</i>	Bodianus maculatus. Bowd. Perca maculata. Bloch.
Hippocampus.	Serranus catus. Cuv. <i>Boavista</i> .
Clupea fimbriata. Bowd. <i>Praya</i> .	Pristipoma humilis. Bowd. <i>Santiago et Boavista</i> .
Esox belone. Linn.	Sciæna elongata. Bowd. <i>Praya</i> .
Exocetus.	Vomer Brownii. Cuv. <i>Santiago</i> .
Labrus jagonensis. Bowd. <i>Praya</i> .	Lichia tetracantha. Bowd. <i>id.</i>
Coryphæna novacula. Linn. <i>Boavista et Santiago</i> .	Diastodon speciosus, <i>gen. nov.</i> Bowd. Scarus? Cuv.
Sparus sargus. Linn. <i>Boavista</i> .	<i>Boavista</i> .
— chromis. Linn. <i>id.</i>	Seleima aurata, <i>gen. nov.</i> Bowd. Sparus Salpa?
Dentex? (1) unispinosus. Bowd. <i>Porto Praya</i> .	Cuv. <i>Boavista</i> .
Dentex? diplodon. Bowd. <i>id.</i>	Amorphocephalus granulatus, <i>gen. nov.</i> Bowd.
Mugil bispinosus. Bowd. <i>Boavista</i> .	<i>Boavista</i> .

« Tous les poissons que je viens de rapporter, ajoute Bowdich, à l'exception du squalé, du *tetraodon*, du *balistes*, sont employés comme nourriture : mais le *sciæna dux* est de beaucoup le meilleur. »

On peut, au reste, juger par le nombre d'espèces nouvelles que ce naturaliste a observées dans l'espace de peu de jours, de quel intérêt serait pour l'ichthyologie l'exploration de ces côtes.

Nous terminerons cet aperçu bien imparfait des richesses du règne animal aux îles du Cap-Vert par la liste suivante des mollusques vivants trouvés par Bowdich à Santiago et à Boavista.

Sepia officinalis. <i>Boavista</i> .	Cytherea corbicula. <i>Boavista</i> .
Solen strigulatus. (<i>Variété.</i>) <i>Boavista</i> .	Venus verrucosa. <i>Boavista et Santiago</i> .
Petricola guinaica. Gray. <i>id.</i>	Cardium ringens. <i>Boavista</i> .
Tellina lacunosa. <i>Boavista et Santiago</i> .	— æolicum <i>id.</i>
Lucina squamosa. <i>Boavista</i> .	— isocardia. <i>id.</i>
— <i>Pensylvanica</i> <i>id.</i>	Arca Noe. <i>id.</i>
Donax rugosa. <i>id.</i>	— <i>senilis</i> . <i>id.</i>
Cytherea tripla. <i>id.</i>	Chama gryphoïdes. <i>Santiago</i> .
— <i>cincta</i> . <i>Variété. id.</i>	Pinna seminuda? <i>Boavista</i> .

(1) Ces ? correspondent à des notes dont Cuvier a enrichi les descriptions de Bowdich. Voy. Bowdich, pages 361-372.

<i>Perna vulsella</i> . <i>Santiago</i> .	<i>Purpura mancinella</i> . <i>Boavista</i> .
<i>Pecten pyxidatus</i> . <i>id.</i>	— <i>neritoïdes</i> . <i>id.</i>
— <i>imbricatus</i> . <i>Boavista</i> .	<i>Cassis testiculus</i> . <i>Boavista et Santiago</i> .
<i>Pecten amusium</i> . <i>id.</i>	<i>Cypræa zonata</i> . <i>Gray. Boavista</i> .
— <i>gibbus</i> . <i>id.</i>	— <i>vexillum</i> . <i>Santiago</i> .
<i>Lima glacialis</i> ? <i>id.</i>	— <i>occellata</i> . <i>Boavista</i> .
<i>Spondylus gadæropus</i> . <i>id.</i>	— <i>erosa</i> . <i>id.</i>
<i>Ostrea fucorum</i> . <i>id.</i>	<i>Voluta zebra</i> . <i>id.</i>
<i>Patella mamillaris</i> . <i>Linn. id.</i>	<i>Marginella faba</i> . <i>Santiago</i> .
<i>Bulla ampulla</i> . <i>Santiago</i> .	— <i>aurantia</i> . <i>id.</i>
— <i>striata</i> . <i>id.</i>	— <i>lanceolata</i> . <i>Gray. id.</i>
<i>Nerita striata</i> . <i>Boavista</i> .	— <i>subcærulea</i> . <i>Boavista</i> .
<i>Natica fulminæa</i> . <i>id.</i>	— <i>gibbosa</i> . <i>id.</i>
— <i>carnea</i> . <i>Gray. Santiago</i> .	— <i>punctulata</i> . <i>id.</i>
— <i>rosea</i> . <i>Gray. Boavista</i> .	— <i>colombella</i> . <i>id.</i>
— <i>collaria</i> ? <i>id.</i>	<i>Strombus pugilis</i> . <i>id.</i>
<i>Turritella trisulcata</i> . <i>Santiago</i> .	— <i>vittatus</i> . <i>id.</i>
<i>Monodonta fragroïdes</i> ? <i>Boavista</i> .	— <i>lobatus</i> . <i>id.</i>
<i>Trochus</i> . <i>id.</i>	— <i>giganteus</i> . <i>id.</i>
<i>Murex asperrimus</i> . <i>Santiago</i> .	<i>Conus leoninus</i> . <i>id.</i>
<i>Triton undosum</i> . <i>Boavista</i> .	— <i>obesus</i> . <i>id.</i>
— <i>scobiculator</i> . <i>id.</i>	— <i>achatinus</i> . <i>id.</i>
<i>Rostellaria fissurella</i> . <i>id.</i>	— <i>amadis</i> . <i>id.</i>
<i>Turbinella cingulata</i> . <i>id.</i>	— <i>nebulosus</i> . <i>id.</i>
<i>Cerithium granulatum</i> . <i>Santiago</i> .	— <i>vittatus</i> . <i>id.</i>
— <i>obelisticum</i> . <i>Boavista</i> .	— <i>monachus</i> . <i>id.</i>
<i>Harpa rosea</i> . <i>Santiago</i> .	— <i>testudinarius</i> . <i>id.</i>
<i>Nassa reticulata</i> . <i>Boavista</i> .	<i>Ovula gibbosa</i> . <i>id.</i>
— <i>lineolata</i> . <i>Gray. id.</i>	<i>Echinus</i> . <i>id.</i>
— <i>conoïda</i> . <i>id.</i>	<i>Scutella digitata</i> . <i>id.</i>
— <i>hemastoma</i> . <i>id.</i>	

III

POPULATION. — AGRICULTURE. — COMMERCE. — INDUSTRIE. — REVENUS PUBLICS.

La population des îles du Cap-Vert est un élément qui paraît avoir singulièrement varié avec les époques, grâce aux épouvantables famines qui désolent presque périodiquement ces malheureuses îles. Si l'on en croit un document que j'emprunte au recueil *O Panorama*, leur population, d'après un recensement fait en 1851, était de 88,460 habitants, ainsi répartis entre les différentes îles :

Santiago.	26220
S. Antão.	21670
Fogo.	16870
Brava.	9320
S. Nicoláo.	8330
Boavista.	3860
S. Vicente.	1230 (1).

Le tableau suivant, dont j'emprunte les données à la *Statistique des îles du Cap-Vert* (sauf quelques légères modifications dans les nombres qui expriment la superficie des diverses îles, et qui concordent mieux avec la

(1) On remarquera que la somme des populations des différentes îles ne reproduit pas le nombre 88460, énoncé plus haut. Il y a donc une inexactitude dans ce passage ; mais ne sachant sur quel chiffre la faire porter, j'ai préféré reproduire les données telles que je les trouve dans le recueil précité.

carte jointe à cet ouvrage), évalue la population à 55,855 habitants en 1854.

TABLEAU de la superficie et de la population des îles du Cap-Vert en 1834.

NOMS DES ILES.	SUPERFICIE en KILOMÈTRES CARRÉS.	COMMUNES (Concelhos.)	PAROISSES.	FEUX.	HABITANTS		POPULATION TOTALE.	HABITANTS par KILOMÈTRE CARRÉ.	HABITANTS LIBRES pour 1 ESCLAVE.
					Libres.	Eslaves.			
Santiago.	1164	2	11	5374	19932	1714	21646	18,5	11,6
Fogo.	437	1	4	1096	4706	909	5615	12,3	5,2
Brava.	79	1	2	1071	3820	170	3990	50,5	22,5
Maió.	184	1	1	372	1542	363	1905	10,3	4,3
Boavista.	470	1	2	640	2818	513	3331	7,1	5,5
Sal.	234	»	»	»	»	»	»	»	»
S. Nicoláo.	363	1	2	1048	5293	125	5418	14,9	42,2
S. Antão.	783	1	5	3032	13407	180	13387	17,4	74,4
S. Vicente.	237	Réunie à S'-An- toine.	1	61	336	5	341	1,4	67,2
S. Luzia et les 4 îlots.	63	»	»	»	»	»	»	»	»
Totaux et moyennes.	4034	8	28	12694	51854	3979	55833	13,8	13

Il faut observer que le dernier recensement de ces îles, d'après lequel ce tableau a été dressé, s'est fait sur les données officielles envoyées par les administrateurs de chaque commune, immédiatement après la famine qui désola l'Archipel de 1831 à 1833. En comparant les deux chiffres de la population en 1831 et 1834, il faudrait en conclure que la famine qui a sévi entre ces deux époques aurait détruit plus de 52000 âmes, c'est-à-dire les deux cinquièmes de la population. On aime à penser qu'il y a quelque exagération dans ce nombre. Quoi qu'il en soit, depuis lors, cette population doit s'être accrue, en quatorze ans de prospérité comparative. Le nombre des esclaves, par exemple, s'élevait, en 1844, à 5659, c'est-à-dire qu'il s'était accru des trois dixièmes. On peut admettre que la population totale s'est accrue des deux dixièmes, et qu'elle atteint aujourd'hui le chiffre de 67000 âmes (1). Cela donnerait un peu moins de dix-sept habitants par kilomètre carré, nombre bien petit encore, mais cependant su-

(1) Les auteurs de la *Corographia Cabo-Verdiana* (1844) évaluent la population de l'Archipel à 63000 âmes. Ils admettent, du reste, cette énorme disparition de plus de 50000 habitants par suite de la famine.

périeur à celui qui représente la population spécifique des provinces moldo-valaques et même celle de la Grèce. La petite île de Brava, extrêmement fertile, offre seule une population assez dense, qui doit même aujourd'hui, après l'accroissement des dernières années, égaler la population spécifique moyenne de la France.

L'île de Sal, qui n'a réellement acquis quelque importance que depuis 1838, ne figure point sur ce tableau. Sa population (en 1844) était évaluée par M. Lopes de Lima à 600 âmes; mais ces 600 habitants ne viennent pas tous en addition à la population de l'archipel, parce qu'ils se composent presque en totalité d'émigrants des autres îles.

Pour le mouvement de la population, on manque totalement de données statistiques régulières. Cependant, on peut, d'après M. Lopes de Lima, compter approximativement, pour une population de mille âmes, dix mariages, quarante naissances et vingt décès par an. Le nombre des décès est moindre d'un dixième environ à Saint-Antoine, Saint-Vicente, Brava, Fogo et Boavista; mais l'excès de la mortalité à Santiago couvre cette différence.

Le sol si varié des îles du Cap-Vert serait susceptible de donner de riches récoltes entre les mains d'habiles cultivateurs. La différence des expositions, des hauteurs au-dessus de la mer permettrait sans doute d'obtenir une grande variété de productions. Malheureusement, un préjugé invétéré a détruit la plus grande partie des arbres qui pouvaient maintenir une certaine humidité dans le sol, et le protéger contre les ardeurs d'un soleil tropical. Cette absence de hautes plantations donne même à ces îles une fausse apparence de stérilité. Il serait de la plus grande importance qu'on cherchât à les repeupler d'arbres utiles, comme le dragonnier, l'oranger, et le précieux purgueira (*yatropha curcas*) (1).

L'agriculture est d'ailleurs à peu près dans l'enfance. Les cultivateurs ne veulent point se servir de la charrue, prétendant que les semences enterrées un peu profondément rapportent plus de paille que de grain. Il en résulte que la culture à la houe nécessite un très-grand nombre de bras, qui

(1) Appelé *Palma-Christi* dans les Antilles espagnoles et françaises.

pourraient être employés plus utilement. On rendrait sans doute à ces îles un grand service en y introduisant une charrue très-légère.

Il faut encore signaler comme l'un des plus grands obstacles aux progrès de l'agriculture l'existence d'une multitude de *morgados* ou petits possesseurs de majorats, pour la plupart sans importance et même sans titres écrits, qui se partagent la presque totalité des bonnes terres, dont ils ne travaillent par eux-mêmes ou ne louent qu'une faible portion : le reste de la population n'ayant ainsi point de sol à cultiver.

Les deux principales productions sont le maïs, qui, semé, comme nous venons de dire, à fleur de terre, s'y multiplie avec une merveilleuse abondance, et plusieurs variétés de haricots (*fejão*) (1), qui se sèment en même temps que le maïs, et qui l'égalent en reproduction. Les îles de Brava, laquelle seule est entièrement cultivée, de Santiago, de Saint-Antoine, qui le sont pour un tiers de leurs bonnes terres, de Saint-Nicolas et de Fogo, qui peuvent l'être pour un cinquième, en produisent annuellement 8000 *moios* (2), dont la majeure partie se consomme sur place ou dans les autres îles, et une petite portion seulement s'exporte à Madère ou en Portugal dans les années d'abondance. A ces deux produits, qui constituent presque l'unique aliment de la population, il faut ajouter un peu de manioc et quelques plantations de patates.

Le café a été introduit à Saint-Nicolas en 1790, peu après à Santiago, et en dernier lieu à Saint-Antoine. La qualité en est bonne, mais malheureusement la culture en est extrêmement négligée. L'exportation de cette denrée, qui s'élevait, en 1840, à plus de 800 quintaux, ne figurait plus en 1845 que pour 290 quintaux.

Le *purqueira* est un arbuste très-précieux, qui se contente de tous les terrains, et dont la graine fournit une huile excellente pour l'éclairage, et pourrait sans doute aussi s'utiliser pour la fabrication des savons. En 1845, on a exporté pour la métropole plus de 552 *moios* de ce fruit, et M. Lopes de Lima n'évalue pas à moins de 200,000 pipes, qui donneraient un revenu de 27 millions (3), la quantité de cette huile que l'Archipel pourrait livrer annuellement.

(1) La variété la plus communément cultivée est celle connue sous le nom de *pois nègre*.

(2) Le *moio* équivaut à environ 10 hectolitres.

(3) Dans tout ce chapitre les mille reis ont été comptés *valeur coloniale*, c'est-à-dire comme équiva-

Le coton est indigène dans cet archipel et y réussirait parfaitement, surtout dans les îles sèches de Boavista, Maio, San-Vicente et Santa-Luzia. Cependant la production en est très-minime, et on en importe même des États-Unis d'Amérique, pour la confection des étoffes grossières qui se fabriquent dans le pays.

L'indigo, bien que la plante croisse sauvage dans ces îles, et surtout à Saint-Antoine, exige des soins de culture et de préparation qu'on ne peut attendre d'une population aussi indolente.

La vigne, cultivée sur les terrains volcaniques de Fogo, ne donne qu'un vin de très-médiocre qualité.

Le tabac réussirait très-bien à Fogo, où un essai sur une petite échelle a donné des produits d'excellente qualité. Néanmoins, les encouragements de la métropole, provoqués par M. Lopes de Lima, alors député de la province aux cortès, ne sont point parvenus à créer de plantations importantes.

Le dragonnier, qui existe anciennement dans les îles, et la cochenille, qui y a été transportée de Ténériffe en 1840, pourraient encore offrir de précieuses ressources à l'agriculture. Quant à la canne à sucre, il y aurait peu de convenance à en encourager la culture dans une contrée qui manque presque absolument de combustible.

Nous n'avons pas parlé de l'orseille (*lichen rocella*), qui est cependant la plus connue en Europe des productions des îles du Cap-Vert. Ce lichen, recherché pour la teinture, y a été découvert en 1750, et, considéré dès lors comme propriété exclusive du gouvernement portugais, a acquis graduellement de l'importance commerciale. En 1858, il rendait annuellement de 80 à 100 contos de reis (54,400 à 68,000 fr.); mais depuis lors, la concurrence de l'orseille d'Angola et autres possessions africaines en a diminué l'exportation. En 1845, le produit net ne dépassait pas quarante-cinq contos de reis (54,000 fr.), et il décroît sensiblement.

Outre les plantes que nous venons d'énumérer et qui intéressent ou peuvent intéresser le commerce, les îles du Cap-Vert fournissent un assez grand nombre de végétaux, dont une partie leur est commune avec les contrées intertropicales américaines, mais dont l'énumération ne peut

lant à 960 reis portugais. Voy. la note p. 227; si on les considérait comme valeur métropolitaine, il faudrait ajouter 4 % aux sommes énoncées.

trouver place ici. Nous allons indiquer aussi parmi les productions du règne animal, celles qui par leur abondance et leur utilité présentent un intérêt spécial.

Les îles du Cap-Vert, aussitôt après leur découverte, furent toutes destinées à l'élevage des bestiaux, comme l'attestent les documents de l'époque. Les premiers colons furent, en majeure partie, des pasteurs, et aussi des *caçadores*, qui avaient pour mission de préparer des viandes salées. La culture ne vint qu'après et bien lentement. Aussi l'Archipel abonde-t-il en bêtes à cornes. La race bovine est petite, vigoureuse, bien faite et capable de supporter un lourd travail. La chair en est savoureuse, surtout dans l'île de Saint-Antoine. Le prix d'un bœuf vivant varie de 8 à 12 mille reis (54 à 81 fr.). Les navires de passage ont coutume d'en prendre quelques-uns en approvisionnement. De 1842 à 1845 on a ainsi exporté deux cent trente-trois bœufs vivants.

Le nombre des chèvres est immense, malgré la quantité qui s'en tue annuellement pour les peaux qu'on exporte dans l'Amérique du Nord. Le prix d'une chèvre est de 500 reis (3 fr. 40 cent.), et celui de la peau de 500 reis (2 fr. 5 cent.). On trouve aux îles du Cap-Vert peu de moutons; mais on y élève une grande quantité de porcs.

Les chevaux, qui paraissent issus de la race berbère, sont petits, vigoureux, vifs, et gravissent les précipices d'un pied aussi léger et aussi sûr que celui d'une chèvre. Les ânes sont aussi de très-bonne race: on en exportait autrefois une assez grande quantité de Saint-Nicolas pour les Antilles; mais la famine de 1851 à 1855 en a détruit le plus grand nombre. Les volailles forment aussi un article assez important pour l'approvisionnement des navires, et particulièrement des baleiniers américains et anglais, qui croisent constamment dans ces parages pour la pêche de la baleine et du cachalot.

Enfin, les côtes sont extraordinairement poissonneuses, et produisent de l'ambre et des tortues en grande quantité.

Le seul produit minéral qu'on exploite dans les îles du Cap-Vert est le sel, naturel ou artificiel, mais toujours d'origine marine. Les trois îles qui en produisent sont Maio, Boavista et Sal, et leur exportation annuelle, de 1859 à 1842, a été moyennement de 11656 moios. Le meilleur sel, et le seul cristallin, provient des salines naturelles de Porto do Norte, dans l'île de Boavista.

L'industrie manufacturière est si peu développée dans l'archipel du Cap-Vert, qu'elle ne doit figurer ici que pour mémoire. On y fabrique cependant quelques étoffes, pour la plupart grossières, dont l'exportation a presque uniquement lieu pour la Guinée française et portugaise.

Nous citerons aussi quelques tanneries, si peu importantes qu'elles peuvent être considérées encore comme de simples essais faits par des particuliers. On peut s'étonner à bon droit de ne pas voir de fabriques de savon établies dans des îles qui en fourniraient à si bas prix les matières premières.

Le mouvement commercial d'une province dont le sol produit si peu doit être nécessairement fort restreint : et, à vrai dire, les exportations de sel en font presque tous les frais. Néanmoins, l'esprit du négoce paraît instinctif aux habitants ; et, comme l'observe M. Lopes de Lima, chacun s'y livre plus ou moins.

Les deux tableaux suivants indiquent : le premier, l'importation et l'exportation des îles du Cap-Vert pendant les années 1842-43 ; le second, la répartition sur les différentes îles.

TABLEAU de l'importation et de l'exportation des îles du Cap-Vert en 1842-43 (1).

NATIONS.	NOMBRE		VALEUR	
	des NAVIRES.	des IMPORTATIONS.	des NAVIRES.	des EXPORTATIONS.
Portugal.	61	295561 fr. 91 c.	42	208879 fr. 22 c.
États-Unis.	87	140172 86	82	63301 16
Angleterre.	36	52010 32	41	69939 72
France.	9	6288 22	23	48610 29
Danemarck.	4	9349 83	16	33871 24
Hambourg.	5	3601 28	10	23341 64
Suède.	1	13 58	6	15205 52
Hollande.	5	1795 00	5	11993 85
Brême.	2	937 39	5	11859 41
Belgique.	2	3554 56	3	7338 88
Espagne.	3	7244 93	4	4648 43
Venezuela.	1	47 53	0	» »
Prusse.	1	529 63	0	» »
Norwège.	0	» »	1	3324 38
Colombie.	0	» »	1	1042 95
TOTAUX.	217	520255 fr. 89 c.	239	502406 fr. 69 c.

(1) L'auteur de l'*Essai Statistique*, auquel ce tableau et les suivants sont empruntés, a indiqué sur quelques-uns que les valeurs étaient exprimées en *reis provinciaux* dont le mille équivalait à 6 fr. 79,

Dans les importations du Portugal figurent 162 pipes de vin et de vinaigre et 8 pipes d'eau-de-vie. En somme, la métropole semble dans les dernières années avoir repris quelques-uns des avantages commerciaux qu'elle avait en grande partie laissés passer entre les mains des États-Unis, dont les importations, atteignant les 0,27 du chiffre total, consistent en farines, viandes salées, cuirs ouvrés, produits manufacturés de coton, de laine et de soie, chapeaux de feutre, verreries, faïences et toutes sortes de fers ouvrés. L'Angleterre, qui figure pour un dixième dans les importations, échange contre le sel des étoffes de coton et autres produits de ses manufactures. Les autres nations du Nord payent en argent le sel ou les approvisionnements qu'ils demandent à l'Archipel.

Dans cette exportation de 502,406 fr. 69 (chiffre qui s'élèverait à plus de 800,000 fr. si on y avait fait entrer le produit de l'orseille), le sel figure pour 205,700 fr. ; le reste consiste en café, quelques céréales, et surtout en matières premières dont l'industrie portugaise pourrait tirer un grand parti, comme les cuirs et peaux, et la graine du purgueira.

MOUVEMENT COMMERCIAL DE CHACUNE DES ILES DU CAP-VERT.

ILES.	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
Santiago.	291162 fr. 00 c.	142773 fr. 33 c.
Maio.	28342 15	70816 72
Fogo.	4033 26	39470 42
Brava.	15971 12	20010 00
Boavista.	132479 69	68796 28
Sal.	15637 10	136328 26
S. Nicoláo.	32075 95	16832 41
Santo Antão.	178 70	7379 27
S. Vicente.	375 62	» »
TOTAUX.	520225 fr. 59 c.	502406 fr. 69 c.

tandis que les mille reis portugais valent 7 fr. 07 (a). Tous ces tableaux étant liés entre eux, j'ai dû supposer que l'auteur avait toujours employé la même unité monétaire. Ceux pour lesquels il pourrait néanmoins y avoir doute sont les deux premiers, qui sont extraits des *Annales maritimes et coloniales* de Lisbonne, où on les trouve portés sans indication particulière. Cette incertitude pourrait, comme on voit, faire varier les nombres de 4 centièmes.

(a) Cette valeur des 1000 reis (monnaie de compte) est prise dans l'*Annuaire du bureau des longitudes*.



TÉNÉRIFFE ET FOGO.

233

La recette générale de la province du Cap-Vert (y compris la Guinée portugaise, qui dépend du même gouverneur), établie sur la moyenne des années antérieures à 1842, s'élève à 303,646 fr. 10, et, non compris la Guinée, à 240,236 fr. 62, ainsi répartis :

Santiago.	92149 fr. 50	
Maio	29033	79
Boavista.	28078	63
S. Antão	24198	34
S. Nicoláo.	17314	80
Brava.	16689	47
Sal.	15789	73
Fogo.	14390	03
S. Vicente	2392	32
Guinée.	63409	49
	<hr/>	
	303646 fr. 10	
Et en ajoutant le produit de l'orseille, qui a fourni pendant la même période un revenu moyen de.	162960	00
	<hr/>	
	466606 fr. 10	

On peut remarquer que , à l'exception de S. Vicente, qui est presque déserte, l'île de Fogo est celle qui produit le moindre revenu.

Pendant l'année économique 1842-43, les revenus de la province (y compris la Guinée, dont la part, d'après le tableau précédent, peut-être évaluée au cinquième environ) ont été de 681,999 fr. 95, ainsi répartis :

Revenus propres (<i>proprios</i>), dans lesquels l'orseille figure pour.	304950 fr. 00	306496 fr. 97
Impôts directs.		108642 78
Impôts indirects, dans lesquels les douanes de l'Archipel figurent pour.	183330 00	
et celles de la Guinée pour.	35425 08	222226 35
Recettes diverses.		44633 85
		<hr/>
Total.		681999 fr. 95
Sur cette somme ont été versés au trésor public.		142590 00
Plus, contributions remises aux communes qui, vu leur pauvreté, ont peine à supporter leurs charges.		1803 82
		<hr/>
		144393 fr. 82
Il est donc resté pour être affectés aux dépenses de la province.		537606 13

M. O Mac-Carthy, dans l'article déjà cité, paraît avoir adopté la valeur 6 fr. 01, fort différente, qui est donnée par M. Guérin de Thionville (*Nouveau Traité des monnaies*).

Dont l'emploi a été réglé comme suit :

Budget (<i>folha</i>) civil.	90653	fr. 23
--- ecclésiastique.	24553	15
--- judiciaire.	10850	42
--- fiscal	66993	57
--- militaire.	293947	86
Dépenses diverses, y compris le service de la marine.	50430	92
Reste.	175	21
	<hr/>	
	537606	fr. 13

On voit que les revenus de la province étaient, en 1842, en progrès sur les années précédentes de 215,395 fr. 85, et, si l'on fait abstraction du produit de l'orseille, de 73,403 fr. 85.

IV

ADMINISTRATION CIVILE, MILITAIRE ET RELIGIEUSE. ORIGINE ET MOEURS DES HABITANTS.

Le pouvoir civil et militaire de la province du Cap-Vert (qui comprend la Guinée) est entre les mains d'un gouverneur général, qui réunit à la fois les attributions civiles et militaires, à l'exception des affaires judiciaires. Il est assisté d'un conseil de gouvernement, qu'il préside et qu'il doit consulter sur les affaires importantes; d'un secrétaire général nommé par la couronne; d'un conseil des finances ou *junta de Fazenda*, chargé d'administrer les finances de la province; d'un conseil pour l'amélioration de l'agriculture, enfin d'une assemblée provinciale qui est convoquée annuellement, et qui n'a pour objet que d'indiquer les besoins principaux de la province.

Avant le système actuel, les îles étaient gouvernées par des capitaines-généraux donataires à vie : la justice était administrée par un *corregedor*, résidant à Ribeira-Grande, et, chaque année, on élisait deux juges, dont l'un était chargé des affaires maritimes, et l'autre rendait la justice aux habitants de Santiago et des îles voisines.

De 1592 à 1842, on compte soixante-neuf gouverneurs de ces îles.

L'organisation judiciaire actuelle a été réglée par un décret du 16 janvier 1847, qui a établi dans la capitale un juge titulaire (*de direito*), un

substitut (*delegado*), et un juge ordinaire qui fait l'intérim du titulaire. Chacune des autres îles a un juge ordinaire.

Enfin la capitale possède une *assemblée de justice criminelle* qui juge en dernier ressort, et qui se compose du gouverneur général ou du juge titulaire, du délégué et des trois officiers supérieurs de la garnison.

Le service sanitaire est très-négligé. Il n'y a qu'un chirurgien-major, qui surveille à la fois l'hôpital militaire et celui de la Miséricorde, à la Praya, les deux seuls de la province.

Les îles du Cap-Vert n'ont jamais eu une force militaire capable d'y défendre le pavillon portugais. Dans le siècle dernier, la ville de Ribeira-Grande était à peine protégée par les trois boulevards de la Forteresse Royale, du côté de la terre, et par les deux batteries de Saint-Sébastien sur le port; un château insignifiant défendait mal la villa da Praia, et l'île de Fogo montrait avec orgueil un soi-disant fort, aussi inutile que mal construit, et que l'on y voit encore démantelé. Les autres îles étaient entièrement à la merci des pirates, hormis celles qui, comme Saint-Antoine, pourraient être, pour ainsi dire, défendues à coups de pierres par leurs habitants.

Ce ne fut que vers le commencement de ce siècle que les gouverneurs Marcellino Antonio Bartos et D. Antonio de Lencastre firent construire pour la défense de la Praia plusieurs batteries dont l'une, celle de Praia-Negra, a entièrement disparu, et une autre, *Bateria-Grande*, ne peut servir qu'aux salves, par suite de ses mauvaises dispositions: plus tard, enfin, on construisit une bonne batterie au Porto-Velho de Saint-Nicolas, et une au port de Furna, dans l'île de Brava.

La force militaire, fixée définitivement par un décret de 1845, consiste en cinq cent trente-quatre hommes d'artillerie, exercés aussi aux manœuvres de l'infanterie, commandés par un colonel et partagés en six batteries, dont chacune comprend quatre-vingt-quatre hommes, commandés par un capitaine et deux lieutenants.

La province avait autrefois des milices ou volontaires nationaux, qui n'étaient guère qu'une multitude d'hommes mal armés, demi-nus, qui abandonnaient leurs travaux pour venir, sous le nom de *détachements*, se

mettre à la solde des gouverneurs. Ces milices furent dissoutes en 1854. Ce fut peu après cette époque, en mars 1855, que la province ayant demandé au Portugal un bataillon discipliné pour garnir les îles, on leur envoya la lie de l'armée de D. Miguel, et ces misérables, à peine arrivés à la Praya, se révoltèrent, assassinèrent leurs officiers, pillèrent les maisons de la ville et proclamèrent l'usurpateur; mais ils furent bientôt réduits par les gens de l'intérieur, qui s'armèrent pour la cause de la reine et de la charte (1).

Les premiers prêtres qui vinrent aider les colons envoyés dans les îles par D. Fernando à convertir au christianisme les nègres qu'on enlevait au continent voisin furent, en 1466, les religieux franciscains de l'Algarve. En 1552, on érigea la capitainerie en évêché; mais le premier évêque qui s'y rendit lui-même fut D. Francisco da Cruz, en 1554. Depuis lors, le siège a été constamment rempli, quoique les suffragants n'y séjournassent pas toujours. L'évêque actuel est le vingt-septième.

En 1604, les jésuites envoyèrent momentanément des missionnaires aux îles du Cap-Vert, dont l'état religieux continua à décroître jusqu'en 1656, époque à laquelle une nouvelle mission de huit religieux capucins commença à bâtir le couvent de Ribeira-Grande, qui est aujourd'hui en ruines et entièrement abandonné, aussi bien que le palais épiscopal.

Les îles du Cap-Vert sont divisées en vingt-huit paroisses, dont plusieurs manquent de desservants; dans ce nombre, six seulement possèdent des églises en bon état, entre autres celle de Brava, où réside l'évêque actuel, qui en sort pour visiter les autres îles, et celle de San-Roque do Rabil, dans l'île de Boavista.

Ce peu de mots sur l'état matériel du culte dans ces îles montre qu'il y aurait autant à faire en ce sens que pour éclairer spirituellement les populations dévotes, mais extrêmement superstitieuses, et toutes disposées à

(1) Nous regrettons de ne pouvoir suivre l'auteur de la statistique portugaise dans les projets de réorganisation militaire qu'il propose, non plus que dans l'exposition des mesures qu'il croit utile de prendre pour l'amélioration des établissements religieux et d'instruction publique. Nous sommes obligés de renvoyer à son ouvrage, qui respire un patriotisme éclairé.

suivre les pratiques demi-païennes que leur ont léguées leurs ancêtres, venus de la côte de Guinée.

Quant à l'instruction publique, nous comprenons aisément le sentiment d'embarras et presque de honte avec lequel l'auteur dont nous empruntons cet extrait aborde ce sujet. Contentons-nous de dire que la première et la seule école primaire qui ait jamais existé dans la province fut établie, à la Praya, en 1817; mais le professeur étant mort peu après, elle se ferma, faute de remplaçant, et se traîna misérablement, se fermant et s'ouvrant par intervalles et sans régularité. Enfin, depuis 1840, les deux derniers gouverneurs songèrent à établir dans les diverses îles des écoles, qui sont aujourd'hui au nombre de douze.

Le seul homme distingué qu'ait produit l'archipel du Cap-Vert est Simplicio Rodrigues de Brito. Élève d'un célèbre peintre italien, il devint lui-même un bon peintre de portraits. L'auteur de la Statistique portugaise l'a connu, en 1821, à la cour de Rio-Janeiro.

Les habitants de l'Archipel tirent leur origine des races africaines, modifiées par les croisements qu'elles ont subis par la colonisation portugaise et les rapports continuels avec les étrangers de toute nation.

Une tradition vague, et qui ne repose sans doute que sur une fable assez grossière, transmise sans critique par une foule d'auteurs, et entre autres par Feijó, veut que « l'île de Santiago, au moment de sa découverte, eût » été déjà peuplée de nègres Jolofes, qui y seraient passés, poursuivis par » les Felupes, leurs voisins, et poussés à l'Ouest par les brises et les courants. » Aucun des contemporains de la découverte ne parle d'une semblable population; tous, au contraire, déclarent positivement que l'île de Santiago était déserte comme les autres. D'ailleurs comment s'expliquer que des nègres Jolofes, qui ne possédaient et n'ont encore aujourd'hui que de misérables embarcations non pontées, aient pu traverser 150 lieues d'une mer agitée, poussés de la côte ferme à l'île de Santiago, c'est-à-dire vers le Nord, par des brises qui soufflent constamment de ce côté, et par des courants qui portent toujours au Sud avec une grande force?

Santiago et Fogo ont été les premières peuplées par les Européens, en

1461, époque à laquelle l'infant D. Fernando envoya des familles de l'Algarve, conduites par Antonio de Nolle, Diniz Eannes et Ayres Tinoco, qui furent les premiers concessionnaires, et qui y transportèrent un grand nombre d'esclaves noirs de la côte de Guinée. Le mélange de ces deux races a produit les mulâtres ou métis, qui aujourd'hui peuplent ces îles concurremment avec les deux races primitives.

Les autres îles auraient été peuplées, aussi d'après le récit de Feijo, par l'affranchissement d'un grand nombre d'esclaves auxquels leurs maîtres, par un sentiment de pitié, auraient rendu la liberté, et qui se seraient disséminés dans les îles voisines, s'y mêlant aussi peu à peu avec les blancs portugais ou étrangers qu'y amenait journellement le commerce.

Ce qu'il y a de certain, c'est que la couleur *bronzée* est celle qui domine de beaucoup dans ces îles, jointe à des cheveux plus crépus et à des manières tant soit peu européennes. La couleur noire y est rare, excepté parmi les esclaves, les affranchis et leur descendance immédiate; et il paraît que pour retrouver dans sa pureté primitive le sang africain et tous les caractères de cette race, il faut pénétrer dans l'intérieur de l'île de Santiago, où quelques familles vivent isolées et sans communication avec les blancs.

Les premiers habitants de ces îles s'établirent, comme il est naturel de le faire, près des ports de mer, d'où ils envoyaient leurs bâtiments sur les côtes de Guinée; mais depuis l'usurpation des Castella, la déchéance du nom et de la puissance des Portugais livra leurs colonies sans défense aux attaques des pirates. Un grand nombre de familles blanches retournèrent sur le continent, et les malheureux colons abandonnèrent successivement le littoral pour se livrer, dans les retraites inaccessibles de l'intérieur, à une culture grossière, mais en rapport avec la simplicité de leurs besoins. C'est de là qu'ils descendent, à la moindre annonce de l'arrivée des bâtiments, offrir aux étrangers les produits de leur travail, qui consistent en animaux vivants, cuirs, huile et fruits de la terre.

Telle est la vie de ce peuple tranquille, soumis aux lois lorsqu'il les connaît et qu'on les lui a expliquées, mais défiant, apathique et peu sociable; cultivant, dans son indolence, à peine assez pour ses besoins; insoucieux de l'avenir; exempt de crimes, mais incapable de vertus; s'adonnant presque uniquement à l'élevage des bestiaux, principalement des chèvres, dont les peaux constituent leur seul article de commerce, et dont le

lait, rarement la chair, forment avec le maïs, les haricots (*feijão*), les giraumonts, le manioc et la banane, leur nourriture habituelle.

Comme tous les Africains, ils ont un penchant irrésistible pour les liqueurs fortes; la canne, qu'ils cultivent, ne sert guère qu'à la production du rhum, qui se consomme presque entièrement dans le pays, et la promesse d'une distribution d'eau-de-vie les entraîne plus facilement au travail que la certitude d'un salaire en argent ou en terres.

Le vêtement des hommes consiste d'ordinaire en une chemise et des pantalons de toile de coton rayé très-grossière, d'un chapeau de paille confectionné par eux-mêmes, et, quand ils le peuvent, d'une veste d'étoffe bleue ou de drap. Les femmes portent une chemise de coton écru avec des manches aux poignets et une jupe d'indienne; elles se couvrent la tête d'un grand mouchoir de coton jaune ou écarlate, qui porte le nom d'*igualado*, et qu'elles arrangent avec beaucoup d'art et de prétention (1). Elles ornent leurs oreilles de bijoux, leur cou et leurs bras de corail et de chapelets, leurs doigts d'anneaux, si elles le peuvent; enfin, elles se couvrent le sein avec un morceau d'une étoffe qui se fabrique dans le pays, et qui retombe sur l'épaule et s'attache sous l'un des bras. Tous, hommes et femmes, marchent nu-pieds; ce qui n'empêche pas les premiers de porter un éperon lorsqu'ils montent à cheval.

Ils ont, comme tous les Africains, un grand amour des fêtes, dans lesquelles ils exécutent des danses lascives, avec l'accompagnement monotone et bien connu de leur tambour. Les réunions où ils se livrent à ce divertissement avec le plus de fureur ont lieu à l'occasion de leurs noces, où il se consomme une prodigieuse quantité de rhum, et qui sont encore accompagnées, du moins à Santiago, d'usages aussi ridicules que barbares.

Dans les enterrements, ils ont conservé l'usage des *pleureuses* à gage, qui, après avoir accompagné à l'église le corps du défunt en chantant des prières et l'aspergeant d'eau bénite, recommencent à son logis les mêmes chants plaintifs pendant plusieurs jours de suite, et trois fois par jour, employant le reste du temps à boire et à manger. Les veuves passent un mois de grand deuil, enveloppées de vêtements noirs, gémissant

(1) C'est l'équivalent du *madras* dans les Antilles.

continuellement et les jambes croisées sur leur lit, dans une chambre obscure, où leurs amies viennent les visiter en silence. Enfin un autre usage religieux consiste à se rendre par familles, à minuit, la veille de la fête des morts, devant les portes fermées des églises, et d'y réciter en chœur des prières pour les âmes des trépassés (1).

Au reste, tout ce qui précède ne s'applique qu'aux populations de l'intérieur; celles des ports de mer, visitées par les navires européens, se ressentent du voisinage des mœurs européennes et s'en rapprochent plus ou moins (2).

(1) Un usage semblable s'est conservé aux Antilles françaises, où, pendant cette même nuit du 1^{er} novembre, on se rend dans les cimetières, pour réciter des prières à la lueur des cierges.

(2) Nous ne pouvons mieux faire connaître cette demi-civilisation du littoral qu'en reproduisant le passage suivant du récit de madame Bowdich, où l'on reconnaîtra la touche fine et enjouée d'une spirituelle observatrice :

« On me présenta au gouverneur et à la fille aînée du senhor Manoel, jeune fille de dix-huit ans, non mariée, et aussitôt que cela nous fut possible, nous nous retirâmes au bâtiment des douanes. A la foule de noirs qui se précipitaient dans notre chambre, au bruit qui nous entourait, nous nous crûmes déjà en Afrique, et, après nous être procuré du lait pour nos enfants et nous être débarrassés de force de nos nombreuses visites, nous nous abandonnâmes à la douce satisfaction de nous voir si près d'une terre tant désirée. A trois heures on vint nous avertir que le dîner nous attendait; et c'est ici que je regrette de n'avoir pas cette joyeuse facilité de description qui forme un des caractères particuliers de la plume de M. Bowdich; cette vivacité satirique qui, réprimée par la bonté de son cœur, ne sortait jamais de ses limites que pour être aussitôt rappelée par sa bienveillance naturelle. Chez lui le bienfait avait mérité le pardon avant que l'offense eût eu le temps de revenir à la mémoire.

» Notre entrée fut brusquement arrêtée un moment par une sentinelle couverte d'un misérable habit, armée d'un coutelas, et sans souliers comme sans bas. Après avoir surmonté ce premier obstacle, il nous fallut traverser une série de cuisines et de cabanes habitées par des esclaves, et les exhalaisons qui s'échappaient des premières apportaient avec elles de si fortes idées de malpropreté, qu'il fallait un appétit surnaturel pour oser toucher aux mets qu'elles nous présageaient. Sans cesse arrêtés par des enfants de tout âge, nègres, mulâtres, portugais, nous parvîmes à un escalier malpropre, qui nous conduisit dans le salon, où nous fûmes présentés à la famille du gouverneur. Sa femme, qui est en même temps sa nièce, est belle, mais elle avait plus de charme dans le visage que de grâce dans le reste de sa personne; car, outre la taille qui est ordinairement petite de ses compatriotes, elle avait adapté complètement sa toilette à la nature du climat, et elle aurait eu besoin de quelques rubans pour en réparer le désordre. Ses deux sœurs offraient aussi quelques charmes, et toutes trois étaient infiniment supérieures au reste des dames, dont, par égard pour mon sexe et par charité, je n'entreprendrai pas la description: j'en excepte une cependant, à cause de son titre de nouvelle mariée. Il paraît que dans ce pays une des ressources des cadets de famille consiste à épouser quelque vieille parente du senhor Manoel pour avoir droit à une place à sa table, à une chambre dans sa maison, et pour s'épargner ainsi les dépenses d'un ménage; l'exemple que j'avais sous les yeux en était un témoignage puissant :

La langue portugaise *pure* n'est habituellement employée ni dans les villes ni dans l'intérieur; elle y est remplacée par un mélange informe de

» les grâces de la personne, le charme des manières, les talents mêmes n'entraient, à ce qu'il paraît, pour
 » rien dans ces sortes d'unions. La nouvelle mariée, déjà veuve une fois, touchait à sa quarantième
 » année : sa peau jaune et bourgeonnée, son regard chagrin, et surtout ses membres épais, semblaient
 » promettre à son mari, garçon de dix-huit ans, un sévère précepteur, lorsqu'elle aurait passé le temps
 » des premiers transports, qu'à mon grand étonnement, elle ne réservait même pas pour le tête-à-tête ;
 » il était facile de deviner qu'elle n'épargnerait pas à son époux les corrections manuelles, qui ne sont
 » pas rares dans les annales du bonheur conjugal des Portugais. Ces deux époux s'assirent presque sur
 » la même chaise, ils mangeaient dans la même assiette, buvaient dans le même verre, et les mœurs du
 » chacal pourvoyeur du lion me revinrent à l'idée en voyant la dame saisir de la main tout ce qu'elle
 » pouvait atteindre pour l'offrir à son seigneur et maître.

» Quand tout le monde fut rassemblé, visiteurs, étrangers, parents et employés, nous formions à peu
 » près une réunion de vingt personnes : des masses de viandes noyées dans la graisse, de vastes terrines
 » de soupe, des pyramides de bœuf bouilli, des hors-d'œuvre formés d'ail diversement préparé, furent
 » placés devant nous, escortés par des myriades de mouches noires qui nous disputaient chaque morceau :
 » des domestiques étaient obligés d'agiter continuellement de grandes serviettes pour les tenir éloignées,
 » et si cet exercice était un moment suspendu, la table se couvrait aussitôt de ces dégoûtants insectes.
 » Le désordre du service, le bruit de cent demandes faites à la fois, rappelaient si vivement un dîner de
 » diligence dans une mauvaise auberge en France, que, si j'avais pu un moment colorer à mon gré les
 » personnages qui m'entouraient, je me serais cru faisant mon tour d'Europe. Avant que nous fussions
 » au dessert, les plus jeunes enfants, et l'un d'eux avait à peine deux ans, arrivèrent du fond des cui-
 » sines, où ils avaient ramassé toute la malpropreté qui avait pu s'attacher à leur peau et à leurs vête-
 » ments, et tantôt portés sur le dos des esclaves, tantôt se traînant dans la poussière, ils entrèrent en
 » demandant du vin et des fruits. L'un d'eux, plaçant ses mains grasses sur ma robe de soie, appuya son
 » pied sur mon genou, et, en un instant, il parvint à la chaise de son père, où il fut caressé pour son
 » adresse et gorgé sans réserve.... Le gouverneur nous parut avoir reçu de l'éducation, et il parlait le
 » français assez facilement. Quelle était son influence à Santiago? je l'ignore; mais toujours est-il qu'à
 » Bona Vista elle ne s'étendait pas jusqu'à nous procurer un oiseau du pays. Il avait cependant con-
 » servé les apparences de l'autorité; un soldat, occupé à se promener de long en large dans une chambre
 » ouverte à tous les regards, venait lui annoncer ou l'approche alarmante de la chaloupe de quelque
 » bâtiment, ou l'inquiétante apparition d'un bateau arrivant de Santiago, avec des dépêches et des
 » oranges. Nous aperçûmes aussi à la dérobée, entre autres insignes de grandeur, un habit écarlate,
 » bordé de velours noir; je ne dois pas non plus oublier le secrétaire, qui se présentait régulièrement
 » au dîner et au déjeuner, un manuscrit à la main, pour l'offrir au gouverneur avec la même grâce qu'un
 » écolier présente un compliment de jour de l'an écrit sous les yeux de son maître d'écriture.

» L'idée du ridicule s'est attachée à toutes les colonies portugaises, à cause de leur pauvreté et de l'or-
 » gueil qu'elles affectent, bien que privées même des moyens de se faire respecter. On a surtout conçu
 » un mépris particulier pour la colonie des îles du Cap-Vert, d'après la description qu'en a faite le
 » capitaine Tuckey; mais qu'il me soit permis de rendre justice au gouverneur actuel. Il ne mérite
 » aucun des reproches dont on a avec raison accablé son prédécesseur don Antonio. M. Bowdich, ainsi
 » que mes enfants et moi, nous avons reçu de sa part tous les services qu'il était en son pouvoir de nous
 » rendre; et, s'il en avait eu les moyens, je crois qu'il aurait soutenu avec beaucoup de zèle les vues de

mots africains et d'ancien portugais, et d'autres auxquels il serait difficile d'assigner une origine certaine. Cette *langue créole*, sans grammaire ni rè-

» M. Bowdich. Mais quelle devait être la situation d'esprit d'un homme placé dans la dépendance
 » entière du senhor Manoel, éloigné de sa résidence ordinaire, dénué de ressources pécuniaires, alarmé
 » de la révolte de ses troupes, et incertain de l'effet qu'elle pouvait avoir produit sur son gouvernement?
 » Mais le ciel nous réservait un spectacle plus curieux encore à l'arrivée d'un vaisseau de Lis-
 » bonne, chargé du sort du gouverneur (a), et qui apparut dans la baie au moment où nous entrions dans
 » la salle à manger. M. Bowdich et moi, nous nous assîmes simples spectateurs dans un coin de l'appar-
 » tement. Toute la personne du gouverneur trahissait la plus vive agitation; il se frottait le front, il
 » marchait à grands pas dans la chambre comme un homme effaré; il ne se passait pas cinq minutes
 » qu'il ne mît les yeux au télescope; tout chez lui formait contraste avec le phlegme et la sécurité de
 » notre hôte. On envoya un bateau pour recevoir les officiers et les dépêches, et bientôt un mouvement
 » général qui se fit vers la porte annonça leur arrivée. Après les premiers témoignages et les premiers
 » embrassements, on délivra deux petits sacs de soie cramoisie: aussitôt le gouverneur se retira avec le
 » sien; mais le senhor Manoel, jetant à peine un regard sur celui qui lui était destiné, s'occupait à dis-
 » tribuer les lettres particulières avant de songer à celles qui le concernaient, quand son Excellence se
 » précipite dans la chambre, lui saute au cou, et le félicite sur l'envoi qui lui est fait d'un nouvel ordre
 » de chevalerie dont il veut de ses propres mains attacher l'emblème avec un ruban bleu. Le lendemain,
 » notre hôte, qui semblait regarder cette décoration comme plus propre à amuser ses enfants qu'à l'oc-
 » cuper lui-même, reprit sa veste de coton de couleur, ajoutant que, si son souverain avait récompensé
 » ses services d'un présent pécuniaire, il aurait pu faire les frais d'un habit de drap. Le porteur des
 » dépêches, aide-de-camp du gouverneur, était un officier non moins agréable par sa personne que par
 » ses manières; et comme il n'avait apporté que d'heureuses nouvelles, il fut reçu avec des transports
 » très-amusants pour notre sang-froid britannique. Le nombre des personnes s'accrut rapidement par l'ar-
 » rivée de tous les Portugais de la ville, qui venaient chercher ou des nouvelles ou des lettres. La plupart
 » en reçurent, et tous se mirent à lire leurs lettres à haute voix, même quand elles n'offraient d'intérêt que
 » pour ceux auxquels elles étaient adressées. Les exclamations de surprise et de joie se mêlaient aux
 » demandes de ceux auxquels il n'était rien arrivé; enfin, j'étais presque jalouse de ce sentiment général
 » de bonheur, et tant de joyeuses physionomies auraient formé un tableau séduisant, si l'harmonie n'en
 » eût été troublée par l'ex-gouverneur de Bissão, que le gouvernement constitutionnel avait destitué pour
 » s'être livré *trop ouvertement* au trafic des esclaves, et qui avait espéré d'être réintégré dans ses fonctions.
 » Il ne voulut ni quitter la salle ni se mettre à table, et finit par nous fatiguer de ses clameurs. Ce fut
 » en vain que le gouverneur lui lut et lui montra les passages de la dépêche qui exprimaient une satis-
 » faction universelle; il ne cessait de se désoler, tant qu'enfin la femme de son Excellence entreprit de
 » ramener le repos dans son esprit. Pour le senhor Manoel Martins, sans faire attention à ses plaintes, il
 » prit son dîner avec son flegme accoutumé. Un mariage devait suivre toutes ces bonnes nouvelles, et
 » j'avoue que j'aurais été fort curieuse d'en être témoin; car il me paraissait que les cérémonies avaient,
 » dans la famille de notre hôte, un caractère tout particulier d'originalité.

» Je me suis laissé entraîner à cette digression à cause de l'ignorance qui règne partout sur les îles
 » du Cap-Vert, et pour prémunir les voyageurs contre les magnifiques tableaux que l'on trace de la

(a) Pour s'expliquer le passage suivant, il faut se rappeler que le voyage de Bowdich a coïncidé avec la révo-
 lution qui ramena Don Miguel en 1823.

gles fixes, varie d'une île à l'autre et se parle avec une grande volubilité et des terminaisons gutturales. Les enseignements religieux se font en cette langue, qu'encouragent les blancs même qui arrivent d'Europe, en l'apprenant bientôt et la laissant apprendre à leurs enfants : ce n'est que dans les villes et dans des réunions d'un certain ordre qu'on parle le portugais. Les populations maritimes l'entendent presque toujours, mais sans le parler.

Nous avons déjà dit que la population était presque exempte de crimes : l'homicide y est fort rare, aussi bien que les grands vols ; le parricide, le fratricide et d'autres crimes, qui font horreur à la nature, sont complètement inconnus, aussi bien que l'infanticide, quoiqu'il n'y existe pas de tours ; malheureusement, les mœurs y sont fort relâchées, et certains scandales sont tolérés ouvertement. Néanmoins, les femmes mariées passent, en général, pour honnêtes, et une femme adultère serait lapidée à Boavista.

Les habitants ont, en général, des connaissances médicales pratiques, ou, du moins, savent employer utilement les vertus médicinales des plantes, suppléant ainsi au manque de pharmacie.

Les populations maritimes, et principalement celles de Brava et de Saint-Nicolas, fournissent d'excellents marins et des pêcheurs exercés. Enfin c'est dans les différents ports, et surtout à la Praya, que résident les déportés du Portugal (1) : quelques-uns y servent comme soldats ; mais le plus grand nombre vit sans discipline et se livre à toutes sortes de vols et de méfaits, corrompant ainsi la société, dont ils sont le fléau, jusqu'à ce que, leur temps expiré, ils retournent dans leur patrie recommencer la même carrière de crimes dont ils viennent d'achever l'expiation.

» splendeur de l'établissement du senhor Manoel. La source de ces bruits, généralement répandus et accrédités, vient de ce qu'on est trop disposé à confondre la magnificence avec la puissance ; et certes, » quant à celle-ci, ce senhor en exerce une complète dans cette partie des colonies. »

(1) Le nombre des déportés aux îles du Cap-Vert a été dans les sept dernières années de 282 hommes et 22 femmes.

V

DESCRIPTION PARTICULIÈRE DES ILES

Le premier aspect des îles du Cap-Vert a quelque chose de triste et ne présente que les apparences de la stérilité. Le navigateur qui, en quittant l'Europe, est venu reconnaître les belles îles de Madère ou de Palma, et attaque l'archipel par le nord, rencontre d'abord l'île de Sal, *ce tombeau de sable*, comme l'appelle Bowdich, d'où s'élèvent isolément trois pics dénudés de basalte; il longe ensuite Boavista, qui lui offre deux cimes arides enterrées aussi dans le sable, et son œil, fatigué de cette blancheur monotone qui le poursuit encore dans l'île de Maio, se reporte sans transition sur les chaînes basaltiques noirâtres et déchiquetées de Santiago. Au mouillage de la Praya, l'apparence de la stérilité l'y environne encore, et, s'il en sort pour admirer la majestueuse hauteur de Fogo, cette île elle-même ne lui semble de loin qu'un pic arrondi, complètement inhabitable, et destiné seulement à servir de cheminée au volcan qu'il renferme.

La côte orientale de Brava, avec ses plantations perchées sur un plateau inabordable du côté de la mer, fera seule un contraste avec la peinture précédente, qui s'applique presque aussi justement aux îles qui s'étendent au nord-ouest de l'archipel.

Cependant cet aspect extérieur, dû surtout au manque absolu de toute haute végétation, a quelque chose de trompeur. Toutes ces îles, si repoussantes à voir dans le temps de sécheresse, se recouvrent aux premières pluies d'une vigoureuse végétation, et quelques-unes, comme Santiago, Saint-Nicolas et Saint-Antoine, renferment, au sein de leurs montagnes, des vallées délicieuses, où des ruisseaux plus ou moins abondants entretiennent, même pendant les sécheresses, une admirable fertilité. Brava rappelle les plus riches des Açores; et il n'est pas jusqu'aux îles sablonneuses de Boavista et de Maio qui n'offrissent de vertes *oasis*, entretenues par quelque source peu abondante, mais inépuisable.

Nous allons présenter, dans les paragraphes suivants, les principaux traits de la configuration extérieure des diverses îles qui forment l'archipel.

SANTIAGO

(SAINT-JACQUES).

L'île de Santiago ou San Thiago, comme on l'écrit souvent, par une orthographe assez barbare, a vingt-cinq lieues de tour, neuf à dix de long du nord au sud, entre la pointe de *Tarrafal* et la pointe de *Ribeira Grande*, et six lieues dans sa plus grande largeur, de la pointe de *San-Francisco* à la pointe de *Ribeira do Inferno*; cette largeur diminue considérablement en allant vers le nord, et presque autant vers le sud. La superficie entière de l'île peut être évaluée approximativement à 1164 kilomètres carrés.

Elle est traversée du nord-ouest au sud-est par une chaîne de montagnes sur la composition desquelles nous avons dit le peu que nous sachions jusqu'ici (voy. chap. II), et dont le point culminant, le *Pico da Antonia*, s'élève à 4,500 pieds au-dessus du niveau de la mer (1).

L'île possède trois mouillages propres à recevoir de grands bâtiments. Le principal et le plus fréquenté par le commerce de toutes les nations;

(1) Smith évalue approximativement cette hauteur à 5,000 pieds anglais ou 1524 mètres.

qui s'y approvisionne de vivres et d'eau avant de doubler le cap de Bonne-Espérance, est le *Port de la Praia*, situé entre la pointe *das Bicudas* et l'îlot *dos Passaros*, voisin de la pointe *da Temerosa*. Ce mouillage est bon et sûr dans le temps des brises, mais dangereux dans la saison des pluies.

Le second est la baie de *Tarrafal*, près la pointe qui porte le même nom, au nord de l'île; elle est bonne et sûre pendant l'hivernage, mais sans abri pendant la saison des brises. La plage est déserte; on n'y voit que quelques magasins d'orseille, et la baie n'est fréquentée d'ordinaire que par les embarcations qui vont charger ce lichen.

Le mouillage de *Ribeira Grande*, très-fréquenté dans les xvi^e et xvii^e siècles, parce qu'il renfermait une ville, est si peu abrité et tellement infesté par les rats, qu'aucun navire n'y jette l'ancre; on y voit à peine quelque une des barques qui servent au cabotage entre les îles, et qu'on y nomme *lambotes*.

Outre ces trois mouillages, il y a quelques autres baies peu importantes.

L'ancienne ville de Ribeira-Grande était située au fond d'une vallée étroite et bien cultivée, qui descend du nord au sud, entre de hautes montagnes, du lieu nommé *Maria-Parda*, situé à un quart de lieue de distance, et d'où naît la rivière qu'on appelle *Grande*, mais qui est en réalité si petite, qu'elle suffit à peine à arroser quelques jardins. Ce n'est que dans le mois d'août et de septembre que, grossie par les torrents des montagnes, elle va porter à la mer le tribut éphémère de ses crues subites. A l'est de la Ribeira, s'étend la plus belle portion de la ville, dont on découvre les portiques dégradés, les marbres, les pierres sculptées : du milieu de ce chaos s'élèvent encore la cathédrale, l'hôpital, les ruines du palais épiscopal et les murs d'un séminaire qui n'a jamais été achevé. Au nord, et sur le chemin de la Praya, la ville est dominée par une montagne, que les Philippe avaient fait fortifier. En suivant la rivière, on trouve une sorte de faubourg, dans lequel, au milieu de jardins délicieux, on construisit, en 1657, un petit couvent de missionnaires capucins, qui se maintient encore en bon état; enfin, le port était défendu par des batteries, dont on voit encore aujourd'hui les canons abandonnés au milieu des ruines.

Malgré l'importance de ces établissements, la situation défavorable de

cette ville, dans un fond marécageux et extrêmement malsain, sur un port qui ne peut recevoir de grands navires; enfin, le sac horrible qu'en firent les Français, en 1712, et auquel n'échappèrent pas même les cloches de la cathédrale, la firent abandonner peu à peu par les blancs, qui émigraient dans la métropole, et par les indigènes, qui se réfugiaient dans l'intérieur, d'où la plus grande partie ne revint jamais. Ce ne fut cependant qu'en 1769, et grâce à l'énergie du marquis de Pombal, qu'on transporta la capitale de l'île à la Praia, abandonnant à elle-même une ville déjà désertée par les habitants, et qui commençait à tomber en ruines.

En héritant de sa prérogative, la nouvelle capitale n'hérita pas de suite de sa richesse. Avantagementement située sur une éminence, et au fond d'une baie formée par les pointes de *Mulher-Branca* et de *Temerosa*, un rocher vertical lui sert de piédestal, et sépare deux vallées fertiles, plantées de palmiers, de tamarins et d'orangers. L'une de ces vallées, celle du nord-ouest, possède le puits intarissable de *Fonte-Anna*, qui fournissait autrefois l'eau aux navires et à la ville, et près duquel on voit une belle promenade publique et des jardins particuliers d'une admirable fertilité. Ces deux vallées débouchent, l'une sur la plage blanche de *Praia-Grande*, l'autre, celle de l'est, sur la *Praia-Negra*, où l'on débarque avec la plus grande difficulté, et non sans péril, sur de gros galets glissants, entre lesquels la mer brise avec force. Le débarcadère n'est pas meilleur à la *Praia-Grande*, située au fond de la baie, et qui contient la douane.

La ville haute compte plusieurs belles rues, une grande place qui sert de marché et plusieurs édifices publics, entre autres, le *Quartel-General* ou demeure du gouverneur, qui est dans un état déplorable de ruine et de délabrement. Après être restée longtemps stationnaire, la ville de la Praia a fait des progrès rapides, depuis le commencement du siècle, et plusieurs gouverneurs y ont largement contribué. On peut citer, entre autres améliorations, l'établissement d'un canal qui amène d'une distance de deux milles et distribue à la ville et aux navires en aiguade, à un prix très-modéré, les eaux de la belle source de *Montagarro*. Néanmoins, plusieurs causes ralentissent ce mouvement de prospérité de la capitale des îles du Cap-Vert : son insalubrité, sa rade presque foraine et sa position éloignée du centre de l'archipel.

Si l'on excepte la ville de la Praia, on ne trouve pas, dans toute l'île de

Santiago, un seul centre de population qui mérite même le nom de village. Et, cependant, il n'en faudrait pas conclure qu'elle soit presque déserte; car sa population, qui diminue momentanément dans les temps de grande disette, comme de 1770 à 1773, et de 1831 à 1833, s'est toujours maintenue, depuis le commencement du dix-huitième siècle, à environ 25,000 âmes (1). Ces habitants sont répandus par familles isolées dans les plantations intérieures, et particulièrement le long des ruisseaux. Un grand nombre de vallées, dont nous ne pouvons citer ici les noms, sont ainsi cultivées avec succès. Néanmoins, les nombreux majorats ou privilèges ecclésiastiques opposent un grand obstacle aux progrès agricoles, en maintenant sans culture les deux tiers des terres. L'île exporte annuellement 1,000 moios de maïs, sans compter les légumes, fruits, et les produits de basse-cour, qu'elle fournit abondamment à la navigation et aux autres îles. Elle produit aussi du sucre, de bon rhum, qui se consomme presque entièrement dans le pays; beaucoup d'huile de ricin, une grande quantité d'orseille et un peu de café.

L'île est généralement insalubre; les parties septentrionales sont celles qui jouissent de l'air le plus sain.

Santiago se divise en deux communes (*concelhos*), la Praya et Santa-Catharina, qui sont aussi pauvres l'une que l'autre. La population est en général très-noire et conserve les traits primitifs de la race de Guinée. Il y a aussi un grand nombre de métis. Les blancs, dont le nombre dépasse huit cents, résident presque tous dans la ville ou aux environs.

SAN-FILIPPE OU FOGO

(SAINT-PHILIPPE OU ÎLE DU FEU).

La colonisation de cette île, comme des autres, date de l'année 1461; et, parmi les compagnons d'Antonio de Nolle et d'Ayres Tinoco, il paraît

(1) Elle avait en 1730, suivant Feijó, 25,000 âmes, qui se seraient réduites, en 1773, au tiers: ce qui paraît exagéré; car, en 1834, après trois années de calamités, le recensement donna 21,646 habitants, et aujourd'hui le nombre en doit excéder 25,000.

que ce fut *Martim Miguel* et *Martim Mendes* qui les premiers introduisirent des habitants et des bestiaux dans l'île Saint-Philippe.

— Erigée en capitainerie par le roi D. Manuel, elle eut pour premier capitaine donataire Fernão Gomes, qui fonda la ville de Saint-Philippe, et y établit une chambre de justice. Les terres déjà cultivées, vendues d'abord par Martim Miguel, passèrent ensuite entre les mains d'un grand nombre de petits seigneurs (*Morgados*) investis par la couronne. Après la mort de Fernão Gomes, en 1520, jusqu'au règne de Philippe III, en 1636, il se fit plusieurs donations successives de la capitainerie de Saint-Philippe; et c'est durant cette période que furent construits l'inutile forteresse de la Luz et plusieurs établissements qui témoignent d'une importance maritime que cette île a perdue aujourd'hui. Enfin, depuis lors, se sont succédé un grand nombre de capitaines ou gouverneurs nommés par le roi.

L'île de Saint-Philippe commença à prendre le nom de Fogo dès que ses habitants furent avertis des forces souterraines qui gisaient sous leur île. Nous avons déjà indiqué ailleurs les témoignages les plus anciens qui nous restent de l'activité de son volcan.

L'île de Fogo présente sur quinze lieues de circonférence des côtes entièrement inabordables; elle a quinze milles de l'est à l'ouest, entre le *Porto da Villa* et la pointe voisine du *Monte de Losna*; quatorze milles du nord au sud, entre la *Ponta dos Mosteiros* et la *Ponta do Alcatraz*.

Aucune de ces pointes ne se détache de plus d'un demi-mille de la courbe presque exactement arrondie que forment les contours extérieurs de l'île. Le côté de l'ouest, qui regarde Santiago, est entièrement hérissé de rochers calcinés, de montagnes de laves et de ruines volcaniques, derrière lesquelles se cachent des terrains d'une grande fertilité, et particulièrement propres à la culture du tabac. Au nord, la *Ponta dos Mosteiros* forme deux abris qui peuvent servir aux embarcations dans la saison des pluies, savoir : du côté de l'ouest, le *Portinho das Salinas*; du côté de l'est, le *Portinho dos Mosteiros*, situé près du *Chão das Caldeiras*, petite vallée formée par une des convulsions du volcan, et qui contient des orifices ou caldeiras, d'où s'échappent des gaz mélangés d'un peu de soufre.

Nous avons déjà parlé du principal port de l'île, celui de la Luz; nous avons déjà indiqué qu'il se divisait, par le fait, en deux baies diversement exposées, et qui servent alternativement pendant la saison des brises et

durant celle des pluies; on y mouille fort près de terre, à 50 ou 40 brasses, fond de roche, à peine recouvert d'une couche de sable très-mobile.

L'ancienne ville de Saint-Philippe est grande et avantageusement située; mais elle présente une foule de ruines et est fort mal entretenue; elle souffre d'ailleurs considérablement du manque d'eau potable, qu'il faut aller chercher à dos de mulets, et que l'on conserve aussi précieusement que du vin. La source est très-abondante, et sort d'une montagne voisine du pic, et à cinq milles de la ville qu'elle alimente.

Un autre défaut capital est le manque absolu d'arbres, privation d'autant plus sensible dans cette île, qu'elle est la plus sèche de toutes, au point qu'on est obligé de rentrer les bestiaux sous l'ardeur du soleil pour les laisser paître pendant la nuit. Aussi l'île de Fogo a-t-elle considérablement souffert des famines amenées par la sécheresse. En 1750, et pendant les trois années désastreuses qui suivirent, elle perdit, suivant Feijó, les deux tiers de ses habitants, et pendant la dernière famine, de 1851 à 1854, elle fut réduite de seize ou dix-sept mille âmes à cinq mille six cent quinze.

Malgré ces désavantages, Fogo est, parmi les îles du Cap-Vert, celle qui, sous l'influence d'une pluie bienfaisante, répare le plus aisément ses pertes par la grande fertilité de son sol. Elle produit une foule de fruits d'Europe, des légumes excellents, de bon raisin. Son maïs est le plus estimé de l'archipel; elle en exporte, année moyenne, plus de six cents moios (environ six mille hectolitres), principalement pour l'île de Madère. L'orseille qu'on y recueille est fort médiocre; mais elle pourrait fournir du tabac de très-bonne qualité. On y fabrique, en outre, des étoffes de diverses qualités (*pannos galans* et *de obra*).

L'île peut rivaliser, pour la salubrité, avec Boavista : on n'y observe ni fièvres typhoïdes ni maladies endémiques : aussi n'y voit-on médecin, chirurgien ni pharmacien.

Fogo ne forme qu'une seule commune divisée en quatre paroisses; et cette commune est aussi misérable ici que dans les autres îles.

On y trouve un assez grand nombre de familles blanches; et c'est ici, à Brava et à Boavista, que le nombre des blancs est le plus élevé relativement à la population locale. L'origine de ces familles blanches remonte pour la plupart à des émigrations de l'île de Madère.

BRAVA ET OS ILHEOS SECCOS

(ILE SAUVAGE ET LES ILOTS SECS).

Cette île, à laquelle son climat et sa bonne culture ont valu, non sans raison, le nom de *Paradis de l'Archipel*, avait été bien autrement jugée par les premiers habitants de Saint-Philippe, qui, sur sa petitesse, son aspect montagneux et les brouillards qui l'entourent presque continuellement, lui avaient imposé le nom qu'elle porte encore.

Des esclaves affranchis de Saint-Thomas et de Fogo s'y retirèrent les premiers. Ils y cultivèrent de petites portions de terre, et y élevèrent des bestiaux, des porcs, des volailles qu'ils offraient en approvisionnement aux caravelles et aux bâtiments de pêche, lorsqu'en 1680, une grande éruption volcanique ayant détruit à Fogo un nombre considérable de propriétés, il en résulta une émigration de plusieurs familles ruinées, qui vinrent chercher à Brava les chances d'une fortune meilleure. Telle est l'histoire de cette île, où l'on ne trouve ni capitaines-généraux ni majorats, et qui n'en a que mieux prospéré.

L'île de *Brava* n'a que sept milles de longueur, du nord au sud, et près de six de large, de l'est à l'ouest, du côté du nord, d'où elle va se rétrécissant vers la Ponta-Brava, au sud, où elle n'a plus que deux milles. Son périmètre excède peu six lieues ; et sa superficie est évaluée à environ 80 kilomètres carrés.

Cette île, fréquentée par les navires baleiniers, qui croisent continuellement dans ces mers, possède un petit port bien abrité, et trois mouillages.

Le premier, le port de *Furna* est une petite anse de cent brasses de large et deux cents brasses de profondeur, encaissée entre deux pointes de rochers et ouverte seulement au sud-est. Six ou huit navires, même d'un fort tonnage, peuvent s'y amarrer à terre, et y sont même commodément pour se mettre en carène. Malheureusement l'entrée et la sortie sont toutes deux difficiles.

Le port de *Fajam d'Agua*, qui s'ouvre au nord, est de facile accès, et peut donner, pendant la saison des pluies, un bon abri à quatre ou cinq navires.

Le port *dos Ferreiros*, au sud-ouest, et celui d'*Anciã*, plus au sud, sont rarement visités : le premier est d'un accès difficile ; le second n'offre ni eau ni approvisionnements.

De tous ces ports au bourg de Saint-Jean-Baptiste, les chemins sont rudes, dangereux, ou, pour mieux dire, il n'y a point de chemins ; et cependant, pour gravir ces rochers, qui semblent inaccessibles, on peut se confier sans crainte aux pieds si sûrs des petits chevaux du pays.

L'île de Brava a la réputation, probablement peu méritée, de recéler dans son intérieur des richesses minérales : on y recueille seulement du nitre dans quelques grottes. Les habitants ont le bon esprit de demander à la terre, par une culture soignée, d'abondantes récoltes, qu'elle ne leur refuse pas, mais qui seraient probablement plus riches encore si les premiers habitants n'avaient complètement déboisé l'île. La pauvreté en plantations est telle qu'il faut y importer du bois et que les pauvres font leur cuisine avec des fientes de bœuf. Et cependant, quelle facilité n'y aurait-il pas à la repeupler d'arbres !

La culture des plantes potagères, de tous genres, y est très-avancée, et on y élève en outre beaucoup de porcs, de volailles, etc., qui sont surtout vendus aux baleiniers.

On doit aussi remarquer que c'est à Brava que l'Anglais Roberts découvrit le premier, en 1730, l'orseille, dont il donna d'abord connaissance au gouverneur espagnol de Ténériffe ; et depuis lors, Brava n'a pas cessé de fournir à l'État une grande quantité de ce lichen.

L'île est aussi saine que les meilleures contrées du Portugal, plus fraîche que Saint-Antoine, et même presque humide. Le bourg de Saint-Jean-Baptiste occupe plus de deux milles, sur un plateau des montagnes orientales du côté de Fogo, et est placé au centre de jardins et de potagers parfaitement cultivés.

Il n'y a de noirs que les esclaves : les habitants sont tous métis ou blancs, ceux-ci en général originaires de Madère. C'est un peuple laborieux, affable, hospitalier, qui fournit de bons cultivateurs et d'excellents marins. La population était, en 1834, de 3,900 habitants ; et aujourd'hui elle dé-

passé 4,000 âmes. Brava est la résidence de l'évêque actuel, qui de là va visiter les autres îles.

Au nord de Brava se trouvent les deux Ilots secs, dont le plus oriental, d'environ une lieue de tour, porte le nom de *Ilheo grande*, et l'autre, plus petit, celui de *Ilheo do Rombo*. Les côtes en sont très-arides; elles fournissent aux chasseurs un grand nombre d'oiseaux de mer, dont s'extrait l'huile pour l'éclairage, et aux pêcheurs de très-bon poisson. On y trouve aussi un peu d'ambre.

MAIO

(ILE DE MAI).

L'île de Maio ne paraît pas avoir été peuplée régulièrement comme les précédentes; mais il semble plutôt que les seigneurs du nord de Santiago y auront envoyé leurs bestiaux et fait des plantations de coton. Pendant longtemps quelques familles obtinrent successivement la propriété de cette île, moyennant la dîme du produit des cotonniers et le quatorzième des cuirs et des suifs provenant des bestiaux. Ce ne fut qu'en 1642 qu'il commença à s'y former une population régulière dans l'endroit appelé *Penoso*, et qu'il s'y éleva la paroisse de Nossa-Senhora da Luz. Jusqu'alors l'île n'avait eu que des pasteurs, des *chasseurs de bétail*, qui s'employaient à préparer et saler les chairs, et les facteurs préposés au commerce de ces salaisons, du cuir, à la vente du coton, dont il s'exportait alors beaucoup plus qu'aujourd'hui, et aussi à celle du sel, quoique cet article fût peu important et qu'il n'y eût aucun droit d'exportation. Sous le règne de Don Pedro IV, l'île fut soumise, comme les autres, à des capitaines-majors nommés par le roi, et sa population s'accrut lentement, faute de terre propre à produire des subsistances.

L'île, éloignée de cinq lieues de Santiago, d'où elle se distingue facilement, a quatorze milles dans sa plus grande longueur, du nord au sud, et sept

milles, de l'est à l'ouest, dans sa plus grande largeur. Sa circonférence dépasse à peine douze lieues, et sa superficie est évaluée à 184 kilomètres carrés.

La côte de Maio n'offre que deux mouillages. Le premier et le plus fréquenté par les navires de toutes nations, qui y viennent charger du sel, est situé au S.-S.-O. Le *Porto Inglez*, parfaitement abrité des vents du nord pendant la durée des brises, est, assure-t-on, fort mauvais pendant l'hivernage; et, en outre, la communication avec la terre, aussi bien pour les personnes que pour les marchandises, s'y fait d'une façon pitoyable, et qui offre mille dangers. La *Plage des Salines* en est très-voisine, et l'on vient à dos d'âne tirer le sel qui s'y exporte, et qui s'élève, année moyenne, à 4,000 moios, sans compter celui qui sert à la consommation des îles voisines.

Sur la côte N.-E., le petit port de *Pão Secco* offre un mouillage assuré par les vents du Sud et de S.-E, mais il n'est jamais fréquenté.

La culture y est insignifiante. À une lieue du bourg se trouve un marais où se rendent les eaux des mois d'août et de septembre; et lorsque la terre les a absorbées, le peuple y sème en janvier du maïs, des légumes, etc., mais en très-petite quantité. Il ne serait pas impossible que la proximité de ce marais entraînaît les fièvres et les maladies auxquelles l'île est sujette.

Depuis que le commerce du sel a pris une si grande extension, les habitants ont trop négligé la culture du coton et l'élevé des bestiaux, qui, dans les seizième et dix-septième siècles, fournissait beaucoup de viandes salées et de cuirs. Le meilleur sel provient de la *vieille saline*, où il se forme naturellement. Dans d'autres salines, on l'obtient artificiellement, par l'évaporation d'eaux salines, qu'on introduit dans des marais inaccessibles à l'action directe de la mer. Ce dernier est moins blanc, moins cristallin que le sel naturel; mais il n'est cependant pas rejeté, et est même, dit-on, plus propre aux salaisons.

Outre Porto-Inglez et la paroisse-mère de Penoso, qui se trouve à trois heures dans l'intérieur, on compte quatre petites réunions de maisons dispersées dans les vallées (sans ruisseau), et habitées par des bergers et des *orseilleurs*. L'île est entièrement déboisée. Sa population, qui était en 1854 de 1,905 habitants, ne doit pas dépasser aujourd'hui 2,200 âmes. Le poisson dont ses côtes abondent, le maïs et les légumes qu'elle échange contre du sel avec l'île de Santiago, composent la nourriture de ses ha-

bitants, qui sont aussi noirs que ceux de cette dernière île, excepté quelques métis et un très-petit nombre de blancs.

BOAVISTA

(BONNE - VUE).

Il paraît établi que cette île, qui portait primitivement le nom de Saint-Christophe, n'est indiquée sous celui de Boavista que dans les premiers actes de donation, qui datent de 1497. Cette donation se fit exactement dans les mêmes termes que celle de Maio, et la propriété de l'île resta, à ces conditions, entre les mains d'une famille importante jusqu'au temps des Philippe, époque à laquelle elle reçut des gouverneurs de nomination royale, et commença à prendre quelque importance par l'extraction du sel.

L'île a seize à dix-sept milles dans sa plus grande longueur du nord au sud, presque parallèlement à une chaîne de montagnes qui court du N.-N.-O. au S.-S.-E., et sépare les sables de l'ouest des plateaux de l'est; elle a dix-neuf milles dans sa plus grande largeur de l'est à l'ouest; son périmètre est évalué à dix-huit lieues, et sa superficie à 470 kilomètres carrés.

On trouverait, à la rigueur, à Boavista trois ports susceptibles de recevoir de grands navires, savoir : le port de *Sal-Rey*, celui du Nord et celui de *Currallinho*; mais le premier seul est fréquenté par les navires portugais et étrangers, et, après celui de Saint-Vincent, c'est le meilleur de l'archipel. C'est une grande baie qui a près de deux lieues d'étendue et une demi-lieue de profondeur, ouverte à l'ouest, offrant un bon fond de dix ou douze brasses, et abritée de tous les vents, exposée seulement deux ou trois fois par an, et principalement aux mois de janvier et de mars, à des ras-de-marée qui fatiguent les ancres, mais sans dangers réels. A l'entrée de la rade il y a un îlot, et au sud de l'îlot un banc, le *Banco do Inglez*; mais des deux côtés de ce banc le passage est large et facile.

Malheureusement, à Boavista, l'eau est chère et trouble, quoique saine. Les

vivres y sont rares, et, à l'exception du bétail, qui abonde dans l'île, viennent de Saint-Nicolas et de Saint-Antoine.

La principale richesse consiste ici, comme à Maio et à l'île de Sal, dans les masses de sel qu'on en exporte, et qui peuvent s'évaluer, année moyenne, à 2,500 moios. La plus grande partie se fabrique journellement (en moins grande quantité par les temps de pluie) dans des salines artificielles qui sont voisines de *Sal-Rey*. Ce sel est menu et plus sale que celui de Maio; mais on le dit propre aux salaisons, et son bas prix le fait vendre aisément. La saline naturelle du Nord fournit de très-beau sel; mais la difficulté de l'aller prendre oblige les propriétaires à en abaisser le prix au niveau de celui des qualités inférieures.

Cette île possède un commerce plus étendu que Maio et Sal; elle est une sorte d'*emporium* pour les îles placées sous le vent: aussi s'est-il formé de riches maisons ayant des agents dans les autres îles et des constructions d'une certaine importance (1). On y manque cependant d'une église paroissiale, et il faut recourir à celle de San-Roque de Rabil, située à plus d'une lieue et par un chemin sablonneux des plus pénibles.

Cette église de Rabil, située au milieu d'un joli village, a été établie, en 1510, par l'évêque D. Fr. Silvestre de Maria Santissima, qui y transféra, non sans opposition, la *Povoação Velha*,—le vieux bourg,—le plus anciennement habité, et dont il reste encore quelques cabanes de bergers et de laboureurs.

Ces villages, et celui de *Saint-Jean-Baptiste du Nord*, situé à l'est des montagnes, sont les seuls que possède l'île de Boavista.

La population, qui était en 1834 de 3551 âmes, n'a certainement pas diminué, mais plutôt augmenté, malgré la colonie qu'elle a envoyée en 1838 dans l'île de Sal, auparavant déserte, et qui compte déjà six cents habitants.

Le sol est très-analogue à celui de Maio, et pourrait donner les mêmes produits, mais en plus grande abondance; il serait surtout convenable d'y cultiver l'*arbre à pain*, qui prospère sur ces terrains sablonneux.

Le peuple y est laborieux et de bonnes mœurs, mais il est absorbé par la fabrique du sel, la récolte de l'orseille, un peu de pêche, et surtout par

(1) On peut consulter l'écrit de Bowdich; mais c'était en 1825.

le grand mouvement commercial qui se fait dans le port de Sal-Rey : aussi l'agriculture y est-elle complètement négligée. Au reste, l'île ne possède aucun cours d'eau et reçoit à peine de pluie. Elle est aussi salubre que Fogo, et ne le cède, sous ce rapport, qu'à Brava, Saint-Antoine et San-Vicente.

A sept lieues au S.-S.-O. de la pointe de Varandinha se trouve le banc bien connu de Jean Leiton : c'est un récif de coraux qui occupe une lieue du nord au sud, et presque autant de l'est à l'ouest. La mer s'y brise continuellement, ce qui le fait apercevoir de 5 ou 6 milles de distance; et cependant on cite encore des navires qui s'y sont perdus, comme, en 1806, le navire des Indes *Lady Burgen*. Autour du récif, on trouve trente ou quarante brasses, et le fond s'élève progressivement. Les approches de ce banc, comme aussi toutes les baies et anses de Boavista, sont extrêmement poissonneuses.

Les montagnes de Boavista fournissent l'orseille, des pierres de taille, des pierres calcaires et à filtrer; ses plages abondent en tortues, en warecks et en coquillages curieux.

Les habitants sont tous blancs ou métis, excepté les esclaves ou affranchis et leur descendance immédiate. C'est l'île qui possède aussi proportionnellement le plus grand nombre de blancs; on n'en compte pas moins de quatre cents.

C'est l'île qui, par sa position, la sûreté de son port et plusieurs autres raisons, serait actuellement la plus propre à devenir le siège principal du gouvernement des îles.

SAL

(ILE DU SEL).

Jusqu'à ces dernières années, l'île de Sal a été inhabitée; car on ne peut donner le nom de population à la résidence incertaine, à la fin du dix-septième siècle, d'un petit nombre d'esclaves qu'on y chargeait de fabriquer quelques mesures de sel, de garder les troupeaux, non plus qu'aux rares

excursions qu'y faisaient les habitants de Boavista, Saint-Nicolas et Saint-Antoine, pour y faire la pêche, recueillir de l'orseille et du sel. Ce ne fut qu'en 1838 qu'une colonie y vint de Boavista, à laquelle le conseiller Martins fournit des cases, du bétail, des vivres, en même temps qu'il fit percer les puits qui alimentent aujourd'hui deux cents marais artificiels.

Cette entreprise a été poursuivie avec une persévérance qui fait honneur à son auteur. Un chemin de fer y a été récemment établi, sur lequel on utilise, au moyen de voiles, les vents réguliers du pays, pour amener au port les convois chargés; les convois revenant à vide sont trainés par des ânes. Ces salines artificielles et les salines naturelles que l'on trouve presque au centre de l'île, à une lieue de distance, fournissent aujourd'hui annuellement 4,500 à 5,000 moios, et tout porte à penser que cette exportation est destinée à prendre un grand développement.

Plus de trente navires du nord de l'Europe viennent s'approvisionner de sel au port de *Salina* ou baie de Madame, comprise entre la pointe *das Tartarugas* et celle *das Salinas*; car le voisinage des salines artificielles a fait préférer ce mouillage, qui est cependant ouvert à tous les vents, aux deux autres, beaucoup plus sûrs, que possède l'île, savoir : le port de *Rabo de Junco*, formé par la *Cabeça do Leão* et la *Ponta das Tartarugas*, et la baie *das Palmeiras*, comprise entre la pointe de ce nom et la *Cabeça do Leão*.

Outre le sel, on exporte encore les peaux des chèvres, dont la fécondité est ici proverbiale, et des écailles de tortue de qualité inférieure. L'île est réputée aussi saine que Boavista; mais elle manque presque totalement d'arbres. On trouve dans ses montagnes de l'orseille et, dit-on, des pyrites de cuivre.

L'île de Sal a 6 lieues de long du nord au sud, 7 à 8 milles dans sa plus grande largeur, qui est au nord, et va en diminuant graduellement vers le sud; son périmètre est de 17 lieues, et sa superficie d'environ 234 kilomètres carrés. Vers l'est, une colline allongée, peu élevée, porte le nom de *Terra Negra*; au milieu de l'île, le terrain s'élève vers le nord, et se termine par le *pico Martins*, qui a 1,500 pieds au-dessus du niveau de la mer.

SAN NICOLAO, SANTA LUZIA, OS ILHEOS BLANCO E RAZO

(SAINT-NICOLAS, SAINTE-LUCIE, LES ILOTS BLANC ET RASÉ).

On ne sait pas certainement l'époque de la première découverte de ces îles, sinon qu'elle fut antérieure à 1465, par ce qu'on voit de la donation faite, en cette année, au duc de Vizeu, des îles de Saint-Nicolas et Saint-Vincent, qui se trouve rapportée dans le *Torre do Tombo* (Archives du Portugal). Avec un si puissant donataire, l'île de Saint-Nicolas ne tarda pas à être peuplée, tandis que celle de Saint-Vincent paraît avoir été méprisée par lui : aussi resta-t-elle inculte. Comprise dans la donation générale du 30 mai 1489, dont j'ai déjà eu occasion de parler, elle y est nommée la septième (ce qui pourrait faire penser que tel est son rang de découverte), et depuis on ne remarque rien qui lui soit particulier dans le *Torre do Tombo*. On sait seulement, par des écritures du seizième siècle, que, dans le milieu de ce siècle, elle était déjà probablement peuplée et possédait beaucoup de bétail, qu'on en exportait des viandes salées, du cuir et des ânes sauvages.

L'île a un peu plus de 8 lieues dans sa plus grande longueur, qui est de l'est à l'ouest; dans sa largeur, du nord au sud, elle est fort irrégulière, étant divisée en deux parties inégales par une langue de terre qui n'a pas plus de 3 ou 4 milles de large. Elle a environ 22 lieues de tour et environ 360 kilomètres carrés de superficie.

L'île de Saint-Nicolas a plusieurs mouillages décorés du nom de ports, mais tous mauvais pour des navires de fort tonnage. Le plus fréquenté, parce qu'il est le plus voisin de la ville da Ribeira Brava, est le *Porto-Velho*, situé dans la baie de Saint-George, comprise entre le *Monte Formoso* et le *Forte da Praquiça*; le fond en est rocheux et la tenue fort mauvaise, mais l'aiguade et les approchements faciles et peu coûteux.

Le port le plus anciennement habité, qui avait même quelque importance dans le seizième siècle, est le *Porto da Lapa*; il a été abandonné sous les Philippe d'Espagne par les habitants, qui ont fui dans l'intérieur les ravages des pirates.

L'île est réunie en une seule municipalité qui se partage en deux paroisses : l'une, *Ribeira Brava*, s'élève dans les montagnes ; l'autre est située sur la côte nord : c'est *Nossa Senhora da Lapa das Queimadas*. Il y a, en outre, des maisons répandues le long des rivières, qui abondent dans l'île. La population, composée pour la plus grande partie de matelots, était, en 1803, de 4500 âmes ; en 1834, après la dernière famine, de 5418, et aujourd'hui elle doit dépasser 7200. Les habitants sont bons, dociles, mais extrêmement indolents ; aussi sont-ils loin de tirer le meilleur parti possible de leur terre, qui est fertile, et produit maïs, haricots, café, canne à sucre, tabac, vignes, beaucoup de légumes, des fruits indigènes et européens, du bétail en quantité, et des volailles qui y sont à un prix peu élevé. Le commerce y est extrêmement borné, et se réduit à ravitailler les navires et les deux îles voisines de Boavista et de Sal. L'île fournit de très-bons marins, et s'honore d'avoir produit un peintre estimé, Simplicio Joao Rodrigues de Brito.

Quant au climat, il paraît avoir été autrefois assez salubre ; mais, depuis 1831, on y a compté, surtout à Ribeira Brava, beaucoup de fièvres endémiques et de dysenteries.

A 16 lieues au N.-O. de cette île commence celle de Santa-Luzia, qui s'étend au N.-O., ayant 2 lieues de long et une demi-lieue de large vers la pointe du S.-E., et 1 lieue au N.-O., entre le port et la plage *dos Mastros*. Elle a 6 lieues de tour. Elle n'a jamais été habitée régulièrement, mais servait seulement à l'élevage des bestiaux, qui, dans les premiers temps de la découverte, formaient la principale richesse des îles voisines.

Le seul petit port de l'île se trouve au S.-O., entre la *Ponta da Cruz* et le *Monte Grande* ; on y trouve un puits d'eau douce.

Outre les pâturages, qui pourraient tant s'améliorer par le percement de puits, on pourrait y cultiver le coton avec avantage ; sa côte est poissonneuse et fournit quelques tortues ; enfin on y recueille dans les montagnes beaucoup d'orseille et de l'alun.

Entre les îles de Santa-Luzia et de Saint-Nicolas, et dans la direction du N.-O. au S.-E., se trouvent deux îlots. L'îlot blanc, *ilheo Blanco*, le plus près de la pointe méridionale de Santa-Luzia, est un rocher couvert d'orseille et peuplé uniquement de grands plongeurs, que l'on nomme ici *cagarras*. On y trouve une source d'eau douce.

L'ilheo Razo, séparé de Saint-Nicolas par un canal de 8 milles, est une colline fort haute et toute ronde, qui a 2 milles de l'est à l'ouest et une demi-lieue du nord au sud. Elle paraît propre à la culture du coton, du ricin, du sang-dragon. On prétend aussi qu'elle contient du talc.

Ces deux îlots sont très-accores, et présentent partout des fonds qui varient de huit à quarante brasses.

SAN VICENTE

(SAINT-VINCENT).

A 42 lieues au N.-O. de Terrafal, 52 du port de la Praya, gît l'île de Saint-Vincent, sous le vent de tout l'Archipel, à l'exception de Saint-Antoine, qui n'en est qu'à 2 lieues au nord-ouest.

Elle a été sans doute découverte en même temps que Saint-Nicolas, avant 1465; car ces deux îles furent concédées ensemble au duc de Vizeu.

Saint-Vincent est restée totalement déserte et inculte jusqu'à la fin du dix-huitième siècle; ce ne fut qu'en 1793 qu'elle fut concédée à un habitant de Fogo, auquel le gouvernement accorda toutes les facilités possibles pour l'établissement d'une colonie. Les choses réussirent cependant si peu, que le fondateur mourut de misère, et qu'en 1819 la population se composait à peine de 120 pauvres habitants, dont le plus grand nombre périt dans la famine de 1831 à 1833. En 1834, on y comptait 341 habitants, et aujourd'hui l'île en contient plus de 400.

Elle a 3 lieues de l'est à l'ouest et 3 lieues du nord au sud; elle est bordée de hautes montagnes (1), dont les plus élevées sont le *Monte Verde* et le *Tope Galan*, qui laissent au centre une plaine de sable qui s'étend jusqu'au *Porto-Grande*, baie magnifique, parfaitement sûre en tout temps, le meilleur port de l'Archipel, et peut-être un des plus beaux qu'on puisse trouver dans les colonies portugaises. Cette baie est située sur la côte nord-ouest et s'ouvre au nord; mais elle est abritée de ce côté

(1) Moins hautes que celles de Saint-Antoine, car aucune ne dépasse 3,000 pieds de hauteur.

par un îlot fort élevé, qui, bien fortifié, lui servirait aussi de défense; elle a une lieue d'ouverture et deux milles de profondeur, et peut recevoir, sur un excellent fond de quatre à huit brasses, plus de deux cents navires de tout tonnage.

La côte sud-ouest présente un autre mouillage assez bon pendant la saison des brises : c'est la *Bahia de San-Pedro*; on y trouve de l'eau et des rafraîchissements. L'extrême indolence des habitants de Saint-Vincent ne demande même pas à la terre les produits qu'elle pourrait donner. On en exporte néanmoins une assez grande quantité d'orseille, quelques bêtes à cornes et à laine, très-peu de coton, et du séné qui y croît spontanément. Ses côtes fournissent des tortues et une pêche abondante. L'île forme une paroisse qui dépend de la commune de Saint-Antoine.

Un décret de 1838 avait ordonné la fondation d'un bourg près de Porto-Grande, qui aurait immédiatement remplacé, comme capitale de la province, la ville de la Praya. Ce projet a complètement avorté pour une foule de raisons. Sans entrer dans la discussion qui eut lieu, vers cette époque, sur la possibilité de créer un centre à Saint-Vincent, nous dirons seulement que cette île nous paraît surtout propre à devenir une sorte d'*emporium* ou d'entrepôt pour le commerce de l'île voisine de Saint-Antoine, qui, ne possède pas sur ses propres côtes un seul port où les navires étrangers puissent venir charger ses riches productions. Le port de Sal-Rey, à Boavista, nous paraît le plus propre à remplacer provisoirement, comme capitale de la province, la ville maritime de la Praya (1).

SANTO ANTÃO

(SAINT-ANTOINE).

Aucun des anciens chroniqueurs ne fait mention expresse et particulière de la découverte de cette île, la plus occidentale et septentrionale de l'ar-

(1) Nous ne pouvons suivre l'auteur de l'*Essai statistique* dans le développement des questions économiques, qu'il traite d'ailleurs avec une grande supériorité de vues, en homme pratique et bien familiarisé avec les localités. Nous aimons mieux renvoyer le lecteur à son ouvrage.

chipel du Cap-Vert : mais elle a dû coïncider avec celle des îles voisines, San Nicoláo, Santa-Luzia et San Vicente, qui forment avec elle le groupe du N.-O.; et, par la donation déjà citée, on sait qu'elle a dû être antérieure à 1465.

A partir de ce moment, l'île est restée inhabitée plus d'un demi-siècle. Le premier document qui s'y rapporte est un titre du 13 janvier 1558, par lequel le roi Don Jean II concéda la propriété à l'un des parents du célèbre Manoël de Souza, premier capitaine de Diu, et mort si héroïquement en 1557. Cette propriété, soumise d'ailleurs à des redevances analogues à celles que nous avons indiquées pour d'autres îles, passa entre les mains de plusieurs familles, jusqu'en 1759, époque à laquelle l'île de Saint-Antoine retourna à la couronne de Portugal, peuplée de nombreux esclaves, qu'y avaient amenés les anciens possesseurs, et auxquels un décret de 1780, de la reine Dona Maria I^{re}, a rendu la liberté. Malheureusement les affranchis, abrutis par un long esclavage, ne profitèrent nullement de ce bienfait, et, livrés à l'indolence et à l'ivrognerie, laissèrent incultes les riches terrains de cette île favorisée. On trouve à peine un peu de culture dans quelques vallées bien arrosées. Seule, une colonie de Canariens, qui s'était établie sur les hauteurs *da Corda* et *da Caldeira*, avait su tirer de ce sol fertilisé par des sources ombragées d'arbres toujours verts, des récoltes de céréales européennes; mais elle fut bientôt dispersée, faute de protection et par suite de mauvais traitements.

Cette île, si importante, s'étend du N.-E. au S.-O. Elle a 8 lieues dans cette direction, depuis *la Ribeira do Paul* jusqu'à *Tarrafal*, et environ 4 lieues, du nord au sud, entre *la Garça* et *los Carvoeiros* : sa surface peut s'évaluer à 780 kilomètres carrés.

L'île de Saint-Antoine a trois mouillages, tous mauvais, soit pour leur fond pierreux, soit pour leur exposition : le plus fréquenté, bien que le pire de tous, est celui de la *Ponta do Sol*, le plus voisin de la ville de Santa-Cruz. La mer y est toujours forte et l'ancrage dangereux. On s'y procure avec peine l'eau d'une source, qui sort entre des rochers, sur une sorte de banc de sable. Le petit bourg de Ponta do Sol est heureusement situé sur un plateau qui s'élève vers le nord et atteint les montagnes.

Les deux autres mouillages sont : celui *dos Carvoeiros*, sur la côte S.-E. et celui *do Tarrafal*, protégé par un promontoire au S.-O. de l'île.

C'est le plus abrité des trois, et celui, surtout, qui offrirait l'aiguade la plus facile aux navires, par l'abondante rivière qui débouche sur la plage, après avoir arrosé des terres fertiles.

La ville de Santa-Cruz a été fondée par les comtes de ce nom (dont le titre leur venait de la capitale de l'île Flores aux Açores) dans la fertile plaine de Ribeira-Grande. Elle compte 5 à 6,000 habitants; mais elle a toujours été mal bâtie. Ses maisons, séparées par des ruelles immondes, ne suivent aucun alignement. Le séjour, assez agréable pendant le temps des brises, est insupportable dans la saison des pluies, parce que les montagnes voisines interceptent les vents du sud et de l'ouest. Les chemins sont, en général, impraticables.

Tous ces détails, joints au regret de voir de si nombreux cours d'eau non utilisés, de si fertiles terrains encore vierges et incultes, peuvent faire pressentir ce qu'une société riche de capitaux et d'intelligence pourrait créer d'abondance et de prospérité dans une île aussi pauvre.

La petite partie du sol qui est cultivée produit aujourd'hui, en grande abondance : maïs, haricots, café, canne à sucre, coton, indigo, patates, ignames, manioc, vignobles, oranges, bananes, goyaves et autres fruits tropicaux; du bétail en abondance, ainsi que des oiseaux de basse-cour. On en retire annuellement une grande provision d'orseille; on y trouve le purgueira (*yatropha curcas*), le dragonnier, la barilla (*mesembrianthemum*), dont l'incinération produit du carbonate de soude. Enfin, c'est une des îles les plus boisées; quoiqu'elle soit loin de posséder des plantations suffisantes. L'argile figuline, le bol arménien et une foule d'autres productions minérales enrichissent, dit-on, ses montagnes encore inexplorées.

Avec tant d'avantages naturels, cette île est la plus pauvre de toutes. Sa population, qui a diminué de moitié pendant l'horrible famine de 1851 à 1855, s'élevait, en 1854, à 15,587 habitants; aujourd'hui, on en compte 17 à 18,000 : composés de noirs, de mulâtres et d'un très-petit nombre de blancs, qui y ont conservé, plus qu'ailleurs, la fraîcheur du teint européen. En somme, la population est molle, et s'acclimate difficilement dans les pays étrangers.

Les îles de Saint-Antoine et de Saint-Nicolas, qui ne forment qu'une seule commune, divisée en six paroisses, sont toutes deux aussi saines que les meilleures contrées du Portugal.

APPENDIX.

Je dois à la bienveillante amitié de M. J. Decaisne la communication de la liste suivante des végétaux composant l'herbier spécial des îles du Cap-Vert, dans la collection botanique du Muséum. M. Decaisne a bien voulu interrompre ses savants travaux pour s'occuper de cette détermination, et me permet d'en enrichir mon ouvrage.

PLANTES DES ILES DU CAP-VERT.

HEPATICEÆ.

Marchantia polymorpha. Mich.

EQUISETACEÆ.

Equisetum ephedroides. Bry.

FILICES.

Asplenium radiatum. Sw.

— canariense. Willd.

Nephrodium unitum. R. Br.

— eriocarpum. Dne.

Notholaena lanuginosa. Desv.

Adiantum capillus-gorgonis. Webb.

Pteris ensifolia. Desf.

Ophioglossum reticulatum. L.

GRAMINEÆ.

Holcus alepensis. L.

Setaria verticillata. P. B.

Digitaria sanguinalis. Pers.

Pennisetum cenchroides. Rich.

Aristida cærulescens. Desf.

Chloris.

Eleusine indica. L.

Poa (Eragrostis) plumosa. Rtz.

— — megastachya. L.

Tricholæna Teneriffæ. Dne.

Heteropogon contortus. P. B.

Andropogon perforatus. Del.

Paspalum.

Panicum.

Oplismenus.

Rottbœlla.

CYPERACEÆ.

Elæocharis articulata. N. ab E.

Cyperus.

Fimbristylis.

Killingia.

COMMELINEÆ.

Tradescantia.

ASPARAGINEÆ.

Asparagus.

Smilax canariensis. Willd.

ASPHODELEÆ.

Asphodelus fistulosus. L.

ORCHIDEÆ.

Neottia?

Habenaria petromedusa. Webb.

URTICEÆ.

Forskalia bœhmeriifolia. Webb.

— viridis. Ehbq.

CHENOPODEÆ.

Ambrina ambrosioides. Spch.

Chenopodium murale. L.

AMARANTACEÆ.

Achyranthes argentea. L.

Ærua tomentosa. Forsk.

Amarantus gracilis. Poir.

Celosia trigyna. L.

POLYGONEE.

Polygonum.

NYCTAGINEE.

Boerhaavia repens. L.

— dichotoma? Vahl.

PLANTAGINEE.

Plantago Psyllium. L.

PLUMBAGINEE.

Statice Brunneri. Webb.

Plumbago scandens. L.

COMPOSITEE.

Vernonia cinerea. Lmk.

Decaneurum.

Erigeron ambiguus. DC.

Conyza odontoptera. Webb.

Inula (Limbarda) leptoclada. Webb.

Francœuria.

Bidens bipinnata. L.

Odontospermum Vogelii. Webb.

Eclipta erecta. L.

Blainvillea Gayana. DC.

Sclerocarpus africanus. Jacq.

Artemisia Gorgonum. Webb.

Gnaphalium.

Leptocline (species brasiliiana?).

Centaurea melitensis. L.

Urospermum picroides. Desf.

Sonchus Daltoni. Webb.

— oleraceus. L.

Rhabdotheca pricroides. Webb.

Microrhynchus nudicaulis? Less.

Schmidtia farinulosa. Webb.

LOBELIACEE.

Cyphia Stheno. Webb.

Wahlenbergia lobelioides.

Campanula Daltoni. Webb.

RUBIACEE.

Valantia muralis. L.

Galium Aparine. L.

Borreria kohautiana. Chm. et Sch.

Mitracarpum senegalense. DC.

Oldenlandia corymbosa. H. Kew.

— virgata. Will.

Kohautia stricta. DC.

ASCLEPIADEE.

Sarcostemma Daltoni. Dne.

Periploca angustifolia. La Bill.

LABIATE.

Micromeria Forbesii. Bth.

Leucas martinicensis. Desf.

Stachys arvensis. L.

Hyptis spicigera. Lmk.

Salvia ægyptiaca. L.

Lavandula rotundifolia. Bth.

— dentata. L.

Globularia amygdalifolia. Webb.

BORRAGINEE.

Echium hypertropicum. Webb.

— stenosiphon. Webb.

Pollichia africana. Med.

Heliotropium.

CONVOLVULACEE.

Ipomæa carolina. L.

— purpurea. Lmk.

— pes-capræ? Sw.

Batatas paniculata. Chy.

— quinquefolius. Chy.

Calonyction speciosum. Chy.

SOLANEE.

Physalis somnifera. L.

Solanum nigrum. L.

SCROPHULARINEE.

Celsia.

Scrophularia arguta. H. Kew.

Linaria dichondræfolia. Bth.

— Brunneri. Bth.

Capraria biflora. L.

Campylanthus Bentharii. Webb.

ACANTHACEE.

Dicliptera verticillata. Juss.

Peristrophe bicalyculosa. N. ab E.

OROBANCHEE.

Orobanche Brunneri. Webb.

PRIMULACEE.

Samolus Valerandi. L.

SAPOTEE.

Sapota tomentosa. Dne.

ERICINEE.

Clethra.

UMBELLIFERE.

Fœniculum.

Daucus.

LORANTHACEE.

Loranthus.

CRASSULACEÆ.
Umbilicus horizontalis. Guss.

PAPAVERACEÆ.
Argemone mexicana. L.
Papaver, *sp. nova*.

CRUCIFERÆ.
Sinapidendron gracile. Webb.
Koniga intermedia. Webb.

CAPPARIDEÆ.
Capparis (*sect. sepiariæ*).

CISTINEÆ.
Helianthemum Gorgonum. Webb.

FRANKENIACEÆ.
Frankenia ericæfolia. C. Sm.

CUCURBITACEÆ.
Cucumis Colocynthis. L.

PORTULACEÆ.
Talinum patens. L.

PARONYCHIEÆ.
Paronychia Gorgono-come. Webb.
Polycarpæa halimifolia. Webb.
Mollugo bellidifolia. Ser.

CARYOPHYLLEÆ.
Silene gallica. L.

TAMARISCINEÆ.
Tamarix gallica. L.

MALVACEÆ.
Hibiscus esculentus. L. ?
Gossypium punctatum. Fl. Seneg.
Sida glauca. Cav.
— rhombifolia. L.
— urens. L.
— spinosa. L.
— altheæfolia. Sw.
Abutilon periplocæfolium. A. Juss.

TILIACEÆ.
Waltheria americana. L.
Brotera Leprieurii. Guill.
Corchorus antichorus. Rauch.
— tridens. L.
— trilocularis. Lmk.
Triumfetta.
Grewia echinulata. Del.

SAPINDACEÆ.
Cardiospermum halicacabum. L.

POLYGALEÆ.
Polygala micrantha. Pers.

RHAMNEÆ.
Zizyphus orthacantha. DC. ?

OXALIDEÆ.
Oxalis corniculata. L.

EUPHORBIACEÆ.
Phyllanthus Thonningii. Schm.
— Niruri. L.
Euphorbia hypericifolia. Lmk.
— scordifolia. Jacq.
— brasiliensis. Lmk.
— Forskalii. Gay, mss.
— Tuckeyana. Steud.
Dalechampia senegalensis. Juss.

ZYGOPHYLLEÆ.
Tribulus cistoides. L.
Fagonia arabica. L.
Zygophyllum simplex. L.

ONAGRARIÆÆ.
Epilobium hirsutum. L.

MELASTOMACEÆ.
Osbeckia princeps. DC.

LEGUMINOSÆ.
Crotalaria senegalensis. Bacl.
— microphylla. Vahl.
Tephrosia anthylloides. Hochst.
— bracteolata. Guill.

Cerotonia siliqua. L.
Alysicarpus vaginalis. Desv.
Cajanus flavus. DC.
Canavalia, *sp. nova*.
Lotus Jacobæus. L.
— coronillæfolius. Webb.
— glaucus. H. Kew.
— melilotoides. Webb.

Indigofera Anil. L.
— argentea. L.
— viscosa. Lmk.
— hirsuta. L.
— senegalensis. Lmk.
— linearis. DC.
Sesbania punctata. DC.
Zornia angustifolia. Sm.

- Arachis hypogæa. L.
- Sœmmeringia psittacoryncha. Webb.
- Desmodium tortuosum. DC.
- Rhynchosia minima. DC.
- Dolichos Daltonii. Webb.
 - unguiculatus? Jacq.
 - melanophthalmus. DC.

- Abrus precatorius. L.
- Voandzeia subterranea. Thouars.
- Cassia microphylla. Willd.
 - fistula. L.
 - occidentalis. L.
 - alata. L.
- Acacia arabica. Willd.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

SUR LES ILES DU CAP-VERT.

Il n'y a qu'un très-petit nombre d'ouvrages consacrés spécialement à ces îles. A ma connaissance, on ne peut guère citer que les deux statistiques publiées à Lisbonne, en 1841 et 1844, et le voyage fait, en 1858, par M. Brunner (de Berne) à la Guinée et dans l'archipel du Cap-Vert.

Les ouvrages ou manuscrits dont les titres suivent ne sont donc cités ici que pour des passages, le plus souvent assez courts, et qui se réduisent parfois à quelques pages. D'un autre côté, j'aurais très-inutilement allongé cette liste si j'avais mentionné les titres de tous les voyages ou expéditions qui n'ont fait que toucher à ces îles, dans des circonstances totalement indifférentes à la science et à l'histoire.

Je m'empresse d'ajouter que je dois une partie des indications qui suivent à l'extrême obligeance et à la profonde érudition bibliographique de M. Ferdinand Denis, sans l'aide et les conseils duquel je n'aurais, à vrai dire, point entrepris ce petit travail.

- Primo volume et terza editione delle navigationi et viaggi Raccolto gia da
M. Gio. Battista Ramusio, et con molti et vaghi discorsi da lui in molti luoghi
dichariato et illustrato, nel quale si contengono, etc. *Venetia*. 1563
La première édition est de. 1550
A la page 107 de ce volume commence le célèbre récit de la *seconde navigation* de Ca da Mosto.
- Asia de João de Barros. Dos feitos que os Portuguezes fizeram no descobrimento
e conquista dos mares et terras de Oriente. *Lisboa*. 2 vol. in-fol. Goth. . 1552-53
Première édition des deux premières décades; la troisième paraît à Lisbonne 1628, in-fol.
- Damião de Goes. Chronica do Rey Emanuel. *Lisboa*. 1566
La deuxième édition est de. 1619

Hakluyt, master of artes, and sometimes student of chrestchurch, in Oxford.
Principal navigations, Voyages, traffiques and Discoveries of the English
nation, etc. 3 vol. in-folio. 1598-1600

On y trouve tome II, deuxième partie :

The Voyage of M. George Fenner to Guinie, and the Islands of Cape Verde, in the yeere
1566. Written by Walter Wren.

Et tome III, :

A true relation of the Voyage undertaken by sir Anthony Sherley, Knight, in anno 1596. . .
With the memorable exploités atchieved in all this Voyage :

A summarie and true discourse of sir Francis Drake's West Indian Voyage, begun in the yeere
1585. Wherein were taken the cities of Saint-Yago, Santo Domingo, published by
M. Thomas Cates.

L'auteur y raconte avec la plus grande naïveté les actes de piraterie de cette expédition, qui
détruisit de fond en comble la ville de Santiago...

The voyage of M. John Winter into the south sea by the Streight of Magellan, in consort
with M. Francis Drake, begun in the yeere 1577. written by Edward Cliffe, marinier.

On y trouve les deux lignes qui suivent : « De là (de Santiago) nous courûmes S.-S.-O. sur
» l'île de Fogo, ainsi appelée parce qu'elle jette continuellement des flammes de feu et de fumée
» du sommet d'une haute montagne qui forme à elle seule l'île entière. »

Padre Francisco Guerreiro. Relação annual das cousas que fizeram os padres
da companhia de Jesus, etc. *Lisboa*. 1603

Première édition de ces lettres célèbres.

Voyages en Afrique, Asie, Indes-Orientales et Occidentales, faicts par Jean
Mocquet, Garde du Cabinet des Singularitez du Roy, aux Tuilleries. Divisez
en six livres, etc. *Rouen*. 1645

La première édition est de Paris. 1646

Jorge Cardoso. Agiologio Lusitano. 3 vol. petit in-quarto. *Lisboa*. . . . 1652-1656

Voyez l'Indication des dignitaires appartenant au clergé du Cap-Vert, tome II, page 151.

D.-A. Caetano de Souza a donné en 1744 le quatrième volume de ce précieux ouvrage.

Ol. Dapper. Beschreibung van Africa. In-fol. *Amsterdam*. 1670

Description de l'Afrique, traduite du flamand d'O. Dapper. *Amsterdam*. . . . 1686

Africa Portugueza por D. Manoel de Faria e Souza. In-folio, *Lisboa*. 1681

Pimentel (Manuel) Arte de Navegar e Roteiro das viagens e costas maritimas do
Brazil, Guiné, Angola, Indias e Ilhas orientaes e occidentaes, etc. In-fol. Fig.
Lisboa. 1699

Il y a une édition de 1762 in-fol.

Pimentel, né à Lisbonne en 1613, mourut en 1679. Il était grand-cosmographe du royaume.
La première édition de son ouvrage a paru sous ce titre : *Ars practica de Navegar e regimento
de Pilotos, repartida em duas partes, etc.*, sans date. Il a donné outre cela un routier de la
Méditerranée publié en 1675.

D'après M. Lopes de Lima, ses cartes des îles du Cap-Vert sont extrêmement inexactes.

Dampier (William). Account of a new Voyage round the world from 1673 to
1699. 3 vol. in-8°. *London*. 1697, 1699, 1703

Ce voyage célèbre a été traduit immédiatement en français, mais il a paru uni à d'autres
relations.

Dampier, Voyage autour du Monde. *Amsterdam*, 1698, in-8°. — Voyages aux terres australes, à la Nouvelle-Hollande, fait en 1699 avec le Voyage de Lionel Waffer. *Amsterdam*, 1705, in-8°.

Nouveau Voyage autour du monde, où ont été ajoutés : Lionel Waffer, Voyage à l'isthme de Darien; Jean Wood, Voyage à travers le détroit de Magellan; Scharp, Journal de son expédition vers l'isthme de Darien et dans la mer du Sud; Cowleys, Voyage autour du monde; Robert, Voyage du Levant, *Amsterdam*, 1701 et années suivantes. 5 vol. in-12. — *Amsterdam*, 1711-1712. 5 vol. grand in-12. — *Rouen*, 1715. 5 vol. grand in-12. — *Rouen*, 1723. 5 vol. grand in-12. — *Rouen*, 1739. 5 vol. grand in-12.

Dampier a été également traduit en allemand. *Leipzig*, 3 vol. in-8°.

Ovington. — Voyage to Surat in the year 1689, with a description of the Islands Madeira and Santa Helena. *London*. In-8°. 1698

Traduit en français. 2 vol. in-12. *Paris*. 1725

Relation d'un voyage fait en 1695, 1696 et 1697 aux isles d'Afrique, etc..... par une escadre des vaisseaux du Roi, commandée par M. de Gennes, faite par le sieur Froger..... 1 vol. in-12. *Amsterdam*. 1699

Relation journalière d'un voyage fait en 1698, 1699, 1700 et 1701 par M. de Beauchesne-Gouin, capitaine de vaisseau, aux isles du Cap-Vert, coste du Brésil, coste déserte de l'Amérique méridionale, destroit de Magellan, costes du Chily et du Pérou, aux isles Galapes, destroit du Maire, isles de Sibalds Dewards (*sic*), isles des Essorts, faite par le sieur Duplessis, ingénieur sur le Comte de Maurepas.

Description des terres vues pendant le voyage du capitaine de Beauchesne, les années 1699, 1700 et 1701, par Delabat, ingénieur de l'expédition.

Ces deux relations intéressantes du même voyage, qui contiennent chacune plusieurs cartes et plans coloriés, font partie de la collection du dépôt de la Marine sous les n^{os} 13,026 et 13,027. M. Ferdinand Denis, dans un opuscule intitulé *Génie de la Navigation*, a déjà attiré l'attention sur ces manuscrits. On trouvera aussi quelques détails sur eux dans la *Statistique abrégée des îles du Cap-Vert*, pages 160 et 161.

Mémoires pour servir à l'histoire des Indes orientales, contenant une description des îles du Cap-Vert, etc., par un membre de la Compagnie des Indes. *Paris*, petit in-12. Figures et cartes. 1702

Relation du voyage de la mer du Sud aux côtes du Chily et du Pérou, fait pendant les années 1712, 1713 et 1714, par M. Frézier, ingénieur ordinaire du Roy. *Paris*. 1 vol. in 4°. 1716

Courte relâche à San Vicente. — On y trouve un plan de la baie de Saint-Vincent et du canal qui sépare cette île de Santo Antão.

Il y a une édition d'Amsterdam, 1717, 2 vol. in-12.

P. Antonio Cordeiro. — Historia insulana das Ilhas a Portugal sujeitas no oceano occidental. In-fol. *Lisboa*. 1717

A Voyage to and from the Island of Borneo, also a description of the Islands of Canary, Cape Verd, Java, Madeira : by capt. Daniel Beeckmann. 1 vol. in-8°. *London*. 1718

Prévost. — Histoire des Voyages, livre v, tome II.

L'histoire de la découverte des îles est racontée avec la plus grande inexactitude — C'est d'après cette compilation que j'ai cité le Voyage de Roberts, n'ayant pas eu connaissance de la relation originale publiée à Londres sous le titre suivant :

Georges Robert's Voyage on the Canary Island, the Green Cape and Barbados.
In-8°. *London*. 1726

Churchill. A collection of Voyages and travels some now first printed from original manuscripts, others now first published in English, in six volumes, printed by assignement, by Churchill. 6 vol. in-fol. *London*. 1732

Dans le sixième volume se trouve : A Journal of a Voyage made. Ann. 1693, 1694.
by Thomas Phillips.

Le Voyage de Phillips a été traduit en allemand dans la collection intitulée : Allgemeine historie der Reisen, etc. *Leipzig*, 1747. Voy. le tome III.

Mélanges intéressants et curieux, ou abrégé d'histoire naturelle, morale, civile et politique de l'Asie, l'Afrique, l'Amérique et des terres polaires. Paris, 1746, 10 vol. in-42. — Voy. le tom. X, pag. 383 et suiv.

Francisco Jozé Freire. Vida do Infante D. Henrique por Candido Lusitano.
4 vol. in-fol. *Lisboa*. 1758

Traduit en français sous le titre suivant : Vie de l'Infant dom Henri de Portugal. Ouvrage traduit du portugais par l'abbé de Cournand. 2 vol. in-42. *Paris*. 1781

Il n'est cité ici que pour la relation, d'ailleurs fort courte, de la découverte des îles qu'il place en 1460 et qu'il attribue à Antonio de Nolle, sans la participation de Cadamosto.

D'Eveux de Fleurieu. — Voyage fait par ordre du Roi, en 1768 et 1769, à différentes parties du monde, etc. 2 vol. in-4°. *Paris*. 1773

Il discute, dans l'Introduction, les cartes du dépôt de la Marine, et, en particulier, celles de Bellin et de d'Après. Il a déterminé, dans son expédition, la position de la Praya et de quelques autres points de l'Archipel.

J. da Silva Feijó. Ensaio economico sobre as ilhas de Cabo Verde, em 1797.
Petit in-4°, inséré dans le recueil intitulé : *Memorias economicas*, etc. Tom. V.

Il existe en outre de Feijó un Mémoire (probablement manuscrit) cité par M. Lopes de Lima, et adressé à l'Académie des sciences de Lisbonne, sur la grande éruption du Volcan de Fogo en 1785.

An Authentic account of an Embassy from the King of Great Britain to the Emperor of China, etc. Taken chiefly from the papers of his Excellency the Earl of Macartney, by sir George Staunton, Baronet.
2 vol. in-4°. 1792

Traduit sous le titre : Voyage dans l'intérieur de la Chine et en Tartarie, etc...
3^e édition. *Paris*. An XII. 1804

Relâche à Santiago : quelques mots sur la végétation aux environs de la Praya.

John Barrow. — Voyage to Cochinchine, in the years 1792 and 1793 : containing a general view of the valuable productions and also of such European settlements as were visited on the voyage. In-4°. *London*. 1806

Traduit et annoté par Malte-Brun sous le titre de :

- Voyage à la Cochinchine par les îles de Madère, Ténériffe, du Cap-Vert, etc....
2 vol. in-8°. Atlas in-4°. 1807
Dans cette traduction, Malte-Brun cite l'ouvrage suivant, en allemand, que je n'ai pu me procurer :
- De Wurmb. — Lettres écrites pendant un voyage aux Indes. 4 vol. *Gotha*. . . 1794
- Jozé Carlos Pinto de Souza. *Bibliotheca historica de Portugal e seus dominios ultramarinos*. 4 vol. petit in-4°. *Lisboa*. 1801
- Narrative of an Expedition to explore the River Zaïre, in 1816, under the direction of Capt. J.-K. Tuckey. R. N. to which is added the Journal of Professor Smith, etc. 4 vol. in-4°. *London*. 1818
Traduction française. 2 vol. in-8°, 1818.
- Extrait du journal d'un passager, etc. (*Annales maritimes et coloniales*). . . 1819
- Private journal kept on board H. M. S. Leven, when surveying the coast of Africa. By Capt. Bartholomew, R. N. MS. pp. 461. 1820
Un extrait de ce manuscrit, dont l'auteur est mort pendant la durée de sa mission, se trouve dans la Bibliothèque universelle de Genève, 1834, tome IV, page 221. Renferme quelques détails hydrographiques.
- Extract of a letter written by Capt. Edward Sabine, to sir H. Davy. — January, 1822. — (*Quarterly Journal of Science, Literature and Arts*, tom. xv). . . . 1828
- J.-A. Pussich (ancien gouverneur des îles du Cap-Vert), Mémoire écrit en 1822 et réimprimé en 1837.
Cité par M. L. de Lima et les auteurs de la *Corographia Cabo Verdiana*.
- William Milburn. — *Oriental Commerce, etc.* 4 vol. in-8°. *London*. 1825
La première édition, publiée vers 1818, est in-4°.
Ce livre renferme quelques documents sur les îles du Cap-Vert.
- Excursions in Madeira and Porto Santo, during the autumn of 1823, while on his third Voyage to Africa, by the late T. Edw. Bowdich. . . . to which is added by Mrs Bowdich : 1° a Narrative of the continuance of the voyage to its completion; 2° a descript. of the English Settlements on the river Gambia; 3° appendix containing zoological and botanical descriptions and translations from the Arabic. In-4°. Figures, dont quelques-unes coloriées. *London*. 1825
Traduction française, avec des notes de Cuvier et de Humboldt. In-8°. 1826
- Jozé Accursio das Neves. *Considerações politicas e commerciaes sobre os descobrimentos e possessões dos Portuguezes na Africa e na Asia*. 4 vol. . . . 1830
- Narrative of Voyages to explore the shores of Africa, Arabia and Madagascar; under the direction of Capt. W. F. W. Owen, R. N. 2 vol. in-8°. *London*. 1833
- India Directory. by James Horsburgh. 4° édition. 2 vol. in-4°. *London*. . 1836
- Memoria official em reposta ás accusações dirigidas a sua Magestade contra o governador geral da provincia de Cabo Verde, por Marinho. 4 vol. in-8°. *Lisboa*. 1839

- O Panorama, Journal literario e instructivo da Sociedade propagadora dos Conhecimentos uteis. 8 vol. grand in-8° à deux colonnes. *Lisboa*. . . . 1837 à 1844
 Voyez principalement tom. III, pag. 61, tom. IV, pag. 93, tom. VIII, pag. 2.
- Annaes maritimos e coloniaes, publicação mensal redigida sob a direcção da Associação Maritima e Colonial. *Lisboa*. 1840 à 1849
- Narrative of the Surveying Voyages of H. M. Ships *Adventure* and *Beagle* between the years 1826 and 1836. 3 vol. in-8°. *London*. 1839
- Reise nach Senegambien und den Inseln des grünen Vorgebürges im Jahre 1838, von Sam. Brunner, Med. Dr. 1 vol. in-8°. *Berne*. 1840
 Extrait dans la Bibliothèque Universelle de Genève : nouvelle série, tom. XXVII. Mai 1840.
- Corographia Cabo Verdiana : por J. C. Carlos de Chelmichi e F. A. de Varnhagen. 2 vol. in-8° avec une carte. *Lisboa*. 1841-1843
- J. E. Wappœus. — Untersuchunge über die geographischen Entdeckungen der Portugiesen unter dem seefahrer. Recherches sur les découvertes des Portugais sous Henri le Navigateur. 1 vol. in-8°. 1842
 Ce premier volume a été suivi de recherches sur la Nigritie des Arabes et sur le commerce maritime des Italiens, des Espagnols et des Portugais au moyen âge. 1 vol. grand in-8°. M. All. Saalfeld a donné également dans cette langue une histoire du système colonial des Portugais.
- Cape Verd, the Cape Verd Islands by a Voyager. Colonial magazine. Cahier de sept. 1844
- Ch. Darwin. Geological observations on the Volcanic Islands. In-8°. *London*. . 1844
 L'auteur a profité d'une courte relâche du *Beagle* pour étudier avec beaucoup de soin les roches qui forment les environs de la Praya.
- Lopes de Lima. Ensaio sobre a statistica das Possessões Portuguesas na Africa Occidental e Oriental; etc. escritos de ordém do Governo. . . etc. ordenados en seis livros. *Lisboa*. 1844 et seq.
 M. le vicomte de Santarem a lu à la Société de Géographie de Paris une note assez étendue sur le premier livre, qui traite des îles du Cap-Vert et de la Guinée portugaise.
- Narrative of the United states exploring expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, by Charles Wilkes, U. S. N. 5 vol. in-4° et atlas. *Londres*. 1845
- O. Mac-Carthy. Article ILES DU CAP-VERT de l'*Univers Pittoresque* (32° et 33° livraisons). 1848
- Real Archivo da Torre do Tombo.
 On désigne sous ce nom les archives générales du royaume de Portugal, du mot *Tombo*, plan terrier, cadastre cartulaire. Ce vaste établissement, rangé dans un ordre parfait, renferme sans aucun doute de précieux documents sur les îles du Cap-Vert : ces documents paraîtront probablement en partie dans le beau travail qui est en voie de publication et dont nous donnons ici le titre : *Corpo diplomatico Portuguez conteniendo todos os tratados de paz, de alliança, de neutralidade, de tregua, de commercio, de limites, etc., pelo Visconde de Santarem, Guardamór do real archivo da Torre do Tombo*. Pariz, 1846, in-8°. On trouvera sans doute également par la suite des renseignements sur le même point, dans une vaste collection due au zèle infatigable du même auteur. Le *Quadro elementar das relações politicas e diplomaticas de Portugal*, Pariz, 1842 à 1845, ne compte pas moins aujourd'hui de 5 vol. en 6 tom.

Je joins ici une liste des cartes générales ou particulières qui, à ma connaissance, présentent l'archipel des îles du Cap-Vert. Quoique cette liste soit, sans doute, loin d'être complète, j'ai cru qu'on me saurait gré de la transcrire. Ce sera un premier pas vers une bibliographie générale, qui exigerait la visite des dépôts de cartes de Lisbonne, Londres, Amsterdam, etc.

Je n'ai pas compris, dans cette énumération, les cartes modernes de l'Afrique qui, sur une échelle toujours assez petite, n'ont fait que s'emprunter les unes aux autres l'archipel dont nous nous occupons.

(Les initiales D. M. et H. O. sont les abréviations des mots : *Dépôt de la Marine et Hydro-graphical Office.*)

Carte de Gratosos Benincasa 1474

Cette carte, qui forme la planche IX du magnifique Atlas du vicomte de Santarem, ne porte que les quatre îles orientales : elles sont placées sur une même ligne du nord au sud, sous les noms de Isola de Sal; I. de Bonavista; I. de Mais; I. de San Yacomo.

Afrique de la mappemonde de Juan de la Cosa, pilote de Christophe Colomb en 1493, dessinée en 1500

Le *fac-simile* de cette carte est donné dans l'Atlas de M. le vicomte de Santarem.

Cogniti orbis tabula ex recentibus confecta observationibus, fragmentum depromptum ex ed. Geograph. Ptolemæi. *Romæ* 1508

Les îles, très-mal dessinées, n'y portent que le nom général de : *Insule de Cape Verde*. Pl. XII de l'Atlas du vicomte de Santarem.

Afrique, de la mappemonde conservée à la Bibliothèque de Weymar sous le titre de Carta Universal 1527

Toutes les îles y sont reproduites, excepté Saint-Antoine, qui a été sans doute enlevée avec une portion de la carte. Brava, qui n'est point portée dans Sanuto (1588), existe ici sous le nom de *Brama*. L'échelle est très-petite.

Tirée de l'Atlas du vicomte de Santarem.

Guillaume le Testu 1555

C'est la côte occidentale d'Afrique jusqu'au Cap-Vert, avec les Canaries, les Açores et les îles du Cap-Vert. Celles-ci sont complètes, et les positions remarquablement exactes, ainsi que les noms.

Tirée de l'Atlas du vicomte de Santarem.

Voy. sur ce précieux Portulan une dissertation de M. Sabin-Berthelot, qui a été insérée dans le Journal de l'instruction publique. On peut consulter également, pour la biographie de G. le Testu, la brochure intitulée : le Génie de la Navigation, par M. Ferdinand Denis, p. 130.

Carte de l'Atlas de Jean Martines, faite à Messine en 1567

Toutes les îles y sont reproduites : mais l'île de Sal y porte le nom de *Bocay*; Maio celui de *Tanjo*, et Brava celui de *Barba*.

En *fac-simile* dans l'Atlas du vicomte de Santarem.

Geographia di M. Livio Sanuto distinta in XII libri, ne quali, oltre l'esplicatione di molti luoghi di Tolomeo, etc. con XII tavole di Essa Africa... Aggiuntivi di piu tre Indici da M. Giovan Saraceni. In-folio de 146 pages et 12 cartes. *Venise*. 1588

Les îles du Cap-Vert y sont reproduites dans la douzième carte qui donne l'Afrique entière et dans la première, consacrée à l'Afrique occidentale depuis le Maroc jusqu'au Cap-Vert. Elles portent les noms suivants : Sanctus Antonius, Sanctus Vincentius, Santa Lucia, Sanctus Nicolaus, Salis Insula, Maii Insula, Sanctus Jacobus, Ignea. L'île de Brava et les îlehos seccos y sont représentés par deux îlots d'égale grandeur et sans noms.

Côtes occidentales d'Afrique, extraites de la carte réduite par Jean Dupont, de Dieppe. 1625

Planche XIX de l'Atlas du vicomte de Santarem.

Isles du Cap Verd, Coste et Pays des Negres aux environs du Cap Verd. Tirés de Sanut, de Blomart et de Marmol, par N. Sanson d'Abbeville, géographe ordinaire du Roy. 1656

Extraites de l'ouvrage suivant :

L'Afrique de Marmol(1), de la traduction de Nicolas Perrot, sieur d'Ablancourt... enrichie des Cartes géographiques de M. Sanson, géographe ordinaire du Roy. 3 vol. in-4°. *Paris*. 1667

L'auteur attribue la découverte des îles à Louis de Cadamosto et Antoine de Nolle, en 1445, et non 1460, comme quelques-uns disent faussement : car l'infant, ajoute-t-il, mourut cette année-là, le troisième novembre; et le Roy Alfonse V, son neveu, avait déjà fait une donation de ces îles et des Tercères à l'Infant Dom Fernand, son frère.

Isles du Cap Verd, par P. Du Val; fait sans doute partie d'un atlas in-8°. — Les cartes publiées par P. Du Val l'ont été vers. 1664-1664

I. du Cap Verd.

Très-petite carte, extraite sans doute d'une carte générale d'Afrique : elle est probablement aussi de P. Du Val.

Bocche del fiume Negro et Isole di Capo Verde, possedute dà Portoguesi, scoperte da Antonio di Nola, Genovese, nell' anno 1440, overo 1460, sotto la protettione d'Alfonso V, Re di Portogallo : descritte del P. M. Coronelli, M. C. Cosmographo della Serenissima Rep. di Venetia, e dedicata all' illustrissimo et eccellentissimo sign. Pietro Grimani. 1686

Coronelli naquit en 1650 et mourut en 1718. On adopte ici la date de son principal ouvrage.

Nouvelle relation d'un voyage fait aux Indes orientales, etc., par M. Dellon. *Amsterdam*. 1699

L'auteur de ce voyage, célèbre par ses démêlés avec l'inquisition de Goa, a inséré une petite carte des îles du Cap-Vert, p. 4.

(1) Voici le titre de l'ouvrage original : Descripcion general de Affrica, con todos los sucesos de guerras que a avido entre los infieles y el pueblo Christiano, y entre ellos mismos desde Mahoma hasta nuestros tiempos. Por Luis Del Marmol Carvajal; in-fol., *Grenade*, 1573. Une dernière partie a été publiée à Malaga en 1599

- Nieuwe Paskaart van de Zoute Eylanden met al Synen, Opdoeningen, Bayen, Revieren, Droogten, etc. *Amsterdam*, by Joannes van Keulen. 1699
- Le curieux atlas qui contient cette carte a été traduit sous le titre suivant :
- Le nouveau et grand illuminant Flambeau de la mer, contenant la 1^{re}, 2^e, 3^e, 4^e, 5^e ou dernière partie. avec une pertinente Description de tous les havres, bayes, etc. Recueilli et assemblé avec grande dépence. enrichi de la 5^e ou dernière partie, laquelle n'a jamais été auparavant mise en lumière, par Jan van Loon et Nicolas Jansz Vooght; fidèlement traduit de flaman en françois, par Pierre François Silvestre. *Amsterdam*, van Keulen. 1699
- On y trouve, outre la carte citée précédemment, des coupes et vues de diverses îles, entre autres de Fogo, et la démonstration de l'isle de S. Yago.
- La même carte, reproduite dans le Grand Nouvel atlas de la mer ou monde Aquatique. *Amsterdam*, van Keulen. 1699
- Insulæ Promontorii Viridis, Hispanis Islas de Cabo-Verde, Belgis de Soute Eylanden.
- Sans date ni indication quelconque; probablement allemand et copié de l'Atlas de van Keulen.
- Pascaerte van de Soute Eylanden oste Islas de Cabo-Verde.
- Hollandais, sans date : évidemment copiée sur celle du Flambeau.
- A chart of the Isles of Cape Verd. Richard Mount. *London*.
- Sans date : copie de celle du Flambeau.
- Autre édition anglaise de la même carte, sans aucun changement et sans nom d'éditeur.
- L'Afrique, par G. de l'Isle, géographe du Roi. *Paris*. 1700
- Donne passablement les îles du Cap-Vert.
- Autre carte du même auteur. 1707
- La carte d'Afrique de d'Anville (1749) ne mérite pas d'être citée pour les îles du Cap-Vert.
- Carte des isles du Cap-Verd, dressée sur les Journaux et les Remarques des plus habiles navigateurs; par N. Bellin, Ingénieur de la marine. D. M. . . . 1746
- Carte réduite des costes occidentales d'Afrique, par le sieur Bellin, Ingénieur de la marine; 2^e feuille. D. M. 1753
- La même, corrigée (pour les îles du Cap-Vert), sur le Mémoire de M. d'Après. D. M. 1765
- Reproduites dans le *Petit Atlas maritime*.
- Voyez ce que dit de ces cartes Fleurieu dans la préface du *Voyage de la Flore*.
- Carte des Iles du Cap-Verd, dressée sur les remarques et les observations les plus exactes des navigateurs, par M. d'Après de Manneville, capitaine des vaisseaux de la Compagnie des Indes. D. M. 1763
- Avec un plan de la rade de Praya.
- Même carte, avec l'addition suivante au titre : Assujetties aux Remarques et aux observations de M. de Fleurieu et de M. l'abbé de Pingré. D. M. . . . 1774

Carte réduite des îles du Cap-Vert. Dressée sur de nouvelles observations, par M. d'Eveux de Fleurieu; avec une vue de l'île de Mai, une vue de la rade de la Praya et un plan de la même rade, par M. d'Après de Manneville. 1772
Extraite du Voyage de la Flore.

Carte réduite d'une partie de l'océan Atlantique ou Occidental. D. M. 1775

The Cape Verd Islands laid down. . . . by M. d'Après de Manneville.
London. Rob. Sayer. 1772
Avec les vues de Fleurieu.

The Cape Verd Islands laid down. by M. d'Après de Manneville.
London. Rob. Sayer. 1782

The Cape Verd Islands, laid down. . . . by M. d'Après de Manneville, with several additions. *London*. Laurie and Whittle. 1794

A map of the Cape de Verde Islands with the adjacent coast of Africa.
also a Plan of Porto Praya. *London*. 1792

Wassende Zeekart van de Kusten van Africa. met de daar bygelegene Eilanden. Gerold naar de Kaart van den Ridder D. Joseph Varela y Ulloa. mitgegeeren. by G. Hulst van Keulen. *Amsterdam*. 1794

Plan of Porto-Praya, in the Island of S. Yago, by lieut. S. Dickenson. Royal Engineer. H. O. 1813
Avec un dessin soigné. Ce plan de la rade de Praya a été reproduit dans la carte générale de Vidal et Mudge, traduite par le dépôt de la marine.

A Chart of the Cape Verd Islands by lieut. Vidal and Mudge, of H. M. ship *Leven*, capt. D. E. Bartholomew, R. N. C. B., in 1819, 1820, 1821. —
London, Hydrographical office. 1822

Outre cette carte générale, l'expédition du *Leven* a publié les cartes particulières suivantes :

- S. Antonio Island.
- — Tarrafal bay.
- S. Vincent Island.
- — Porto Grande.
- S. Lucea, Branco and Raza.
- S. Nicholas.
- Sal, with wiews.
- Bonavista.
- English road (Bonavista), and Mordeira bay (Sal), with wiew.
- Mayo, with wiews.
- S. Yago.
- Fogo and Brava.

La carte générale de Vidal et Mudge a été traduite et publiée au dépôt de la marine sous le titre :

Carte des îles du Cap-Verd, levée en 1819, 1820 et 1821 par MM. Vidal et Mudge, etc. D. M. 1831

La position de la Praya, adoptée sur cette carte, après discussion de plusieurs observations, diffère de celle de la carte anglaise de 2'. 24". En outre, on n'a pas reproduit la topographie donnée dans la carte originale : les côtes seules ont été dessinées.

Tracks of H. M. vessels Etna and Raven, september 1838, in Search of the Bonetta Rock. H. O. 1841

Carta do Archipelago das Ilhas de Cabo Verde. Lisboa. 1843

Cette carte, qui accompagne le n^o volume de la *Corographia Cabo Verdiana*, est signée : J. de Chelmicki Teniente Engenero.

Carta hydrographica do Archipelago de Cabo Verde. Publicada por J.-J. Lopes de Lima. 1844

Cette carte fait partie de l'ouvrage : *Ensaio sobre a Statistica*, etc., ainsi que : un plan du port de la Praya, et un plan de Porto Grande, dans l'île de S. Vicente.



RECHERCHES

SUR LES PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES

DE MÉTÉOROLOGIE

ET DE

PHYSIQUE TERRESTRE

AUX ANTILLES.

immédiatement après la secousse et quand le sol tremblait encore, littéralement, sous nos pieds, j'ai pu sur les lieux mêmes et sous les yeux des témoins de la catastrophe, s'il pouvait avoir quelque intérêt pour la science, le dévotion à ces circonstances particulières, et si dans tout cela il n'y avait rien de plus que des notes non testé primitif; j'ai seulement réuni à la suite de ce texte, et dans les notes et pièces justificatives, tous les documents qui m'ont paru de nature à éclairer soit sur le tremblement de terre en particulier, soit sur d'autres événements de même genre qui se sont produits dans les Antilles, et qui ont été suggérés par l'étude de ces phénomènes.

PROLOGUE

Sous le titre qui précède, j'ai l'intention de présenter toutes les observations qui intéressent la physique du globe, et que j'ai pu faire par moi-même ou réunir, soit pendant la durée de mon séjour aux Antilles, soit depuis mon retour. La discussion de ces observations, l'exposé des principaux résultats qui s'en déduisent devaient naturellement précéder la description géologique des îles. J'avais, en effet, besoin de connaître les lois qui président aux phénomènes météorologiques, telles que le décroissement des températures avec les hauteurs, les mouvements horaires et mensuels du baromètre, pour calculer exactement les altitudes des nombreux points que j'ai examinés. Ces altitudes sont un élément indispensable pour l'intelligence géologique d'une contrée comme pour le tracé des cartes. Tels sont les motifs qui m'ont engagé à réunir ces documents divers et leurs résultats à la fin de ce volume, afin de pouvoir commencer dans le suivant les descriptions géologiques en m'appuyant sur eux.

Néanmoins, avant d'aborder les questions de météorologie proprement dites, j'ai cru devoir reproduire, en premier lieu, un travail déjà ancien sur le tremblement de terre du 8 février 1843, et qui n'a eu en France qu'une publicité imparfaite. On trouvera ici ce Mémoire, tel absolument qu'il a été imprimé à la Basse-Terre, en juillet 1843. Non, sans doute, qu'il n'eût pu gagner beaucoup à une révision faite, après huit ans d'étude, avec une plus grande maturité d'esprit et des ressources bibliographiques qui me manquaient entièrement sur les lieux. Mais j'ai pensé que ce résultat de mes impressions écrit presque

immédiatement après la secousse et quand le sol tremblait encore, littéralement, sous nos pieds, publié sur les lieux mêmes et sous les yeux des témoins de la catastrophe, s'il pouvait avoir quelque intérêt pour la science, le devait sans doute à ces circonstances particulières. Je n'ai donc rien voulu altérer à mon texte primitif; j'ai seulement réuni à la suite de ce texte, et dans les notes et pièces justificatives, tous les documents qui m'ont paru de nature à éclairer soit sur ce tremblement de terre en particulier, soit sur d'autres événements du même genre qui se sont succédé aux Antilles. Enfin, j'ai fait suivre ce premier chapitre de quelques réflexions qui m'ont été suggérées par l'étude de ces phénomènes, si instructifs pour le géologue.

OBSERVATIONS

SUR

LE TREMBLEMENT DE TERRE

ÉPROUVÉ A LA GUADELOUPE

LE 8 FÉVRIER 1843.

De toutes les grandes commotions où la nature, semblant renoncer pour quelques instants à l'harmonie de ses lois ordinaires, se joue sans pitié de la frêle existence des êtres qui recouvrent notre globe, les tremblements de terre sont, sans contredit, le fléau le plus redoutable, celui dont les terribles effets laissent la plus longue trace dans le souvenir des hommes. L'ouragan lui-même, qui passe et balaie tout devant lui, annoncé souvent de longues heures à l'avance par des signes atmosphériques, laisse au moins quelque champ à la prévoyance humaine. Ici, au contraire, tout est soudain et imprévu. Par le temps le plus serein, lorsque rien autour de soi n'a, pour ainsi dire, conscience du malheur qui est imminent, le bruit sourd, précurseur du fléau, s'est à peine fait entendre, quelques secondes se sont à peine écoulées, qu'une ville a disparu; ses habitants gisent écrasés sous les décombres, ou, sauvés par une sorte de miracle et revenus de leur stupeur, se comptent avec anxiété et trouvent bien des places vides autour d'eux.

Telle est la catastrophe qui, pour la troisième fois dans l'espace de quatre ans, vient d'épouvanter nos malheureuses îles. La Pointe-à-Pitre; cette Venise des Antilles, n'est plus qu'un monceau de décombres. L'incendie est venu

achever l'œuvre de destruction. Sous les ruines de ces riches magasins, de ces nombreuses constructions, une partie de la population a trouvé la mort, et chaque jour vient ajouter quelques noms à la longue liste des victimes.

Nous n'avons pas été seuls frappés. Autour de nous, les îles les plus voisines, la Dominique, Marie-Galante, Montserrat, Antigue surtout, ébranlées en même temps que la Guadeloupe, ont vu comme elle leur sol se crevasser, les édifices s'écrouler; elles ont eu même à déplorer quelques victimes. Des côtes de la Guyane enfin à celles de l'Amérique du Nord, la secousse s'est fait sentir avec plus ou moins de violence.

Dans les lignes qui vont suivre, mon intention n'est point de revenir sur le récit de ces désastres. Nos malheurs sont aujourd'hui connus du monde entier; il n'y a plus rien à ajouter à ces pages écrites sur les débris encore fumants d'une ville et presque à la lueur des flammes qui l'ont dévorée. Je veux simplement, sous l'impression encore récente d'une tournée que j'ai faite dans divers points de l'île, passer en revue les principales circonstances qui se rattachent au tremblement de terre; je décrirai à mesure que l'occasion s'en présentera les faits locaux que j'ai pu observer, et je hasarderai enfin quelques réflexions sur cet effrayant phénomène, dont les causes sont encore si mystérieuses.

Le tremblement de terre est-il annoncé à l'avance?

Et d'abord, existe-t-il quelque caractère constant, quelque signe atmosphérique, par exemple, qui présage d'une manière plus ou moins certaine l'approche du tremblement de terre? Dans la plupart des relations, on semble avoir moins cherché à rendre avec exactitude les faits observés, qu'à composer un tableau qui pût émouvoir la pitié et l'horreur. Aussi rien n'est moins établi que la vérité de ces effrayantes perturbations qui semblent un corollaire obligé de ces récits exagérés. Je dois avouer que mon expérience personnelle ne m'a permis de saisir aucun rapport certain entre les convulsions du sol et les phénomènes de l'atmosphère. Huit secousses plus ou moins fortes, que j'ai éprouvées en trois ans de séjour dans les Antilles, ne m'ont rien offert de constant ni dans l'heure, ni dans le mois auxquels elles ont eu lieu, ni enfin dans les circonstances météorologiques qui les accompagnaient. J'ai presque toujours alors observé le baromètre et le thermomètre, et ces instruments ne m'ont jamais rien présenté de particulier avant ou après le mouvement.

La catastrophe du 8 février a eu lieu, tout le monde le reconnaît, par une

belle matinée; rien dans l'aspect de l'horizon ni dans les mouvements de la mer n'a annoncé le désastre. Le ciel était serein; quelques gros nuages d'un blanc éclatant passaient au zénith, poussés par le vent régulier de nos climats. A la Martinique, à la Dominique, on ressentait déjà une brise assez fraîche du N. E., qui n'a atteint la Guadeloupe que peu après le désastre. La journée n'affectait pas une température inaccoutumée. Je ne connais pas d'observation précise faite à la Guadeloupe; mais, à la Dominique, où je me trouvais alors, et à une élévation d'environ 300 mètres, le thermomètre, aussitôt après la secousse, indiquait 25°; ce qui était une température moyenne pour l'heure, le mois et la hauteur du lieu. Le baromètre n'a pu être consulté immédiatement; mais quelques heures après, observé au niveau de la mer, il n'a présenté aucune différence sensible avec les jours précédents.

Enfin les nombreuses secousses que nous éprouvons presque journellement depuis cinq mois ont eu lieu à toutes les heures du jour ou de la nuit, et par tous les états de l'atmosphère (1).

Il ne serait pas impossible, il est vrai, qu'une perturbation qui affecte à la fois une portion assez considérable du globe exerçât quelque influence sur l'état électrique de l'air; mais cette influence, si elle existe, ne s'est certainement trahie par aucun signe sensible. On est donc fondé à nier qu'au moins pour le tremblement de terre dont nous nous occupons, les phénomènes météorologiques aient joué aucun rôle apparent.

Bruit souterrain.

Le seul phénomène qui semble précéder, peut-être de quelques secondes, la sensation du mouvement est le bruit sourd dont il est fait mention dans toutes les relations de tremblement de terre. Et, chose singulière, ce bruit que l'on peut comparer à celui d'un chariot roulant à peu de distance, n'est pas perçu par tout le monde. Ni moi, ni les personnes qui m'entouraient, ne l'avons entendu à la Dominique; bien plus, peut-être par suite de l'émotion, une foule de témoins du désastre de la Pointe-à-Pitre disent ne l'avoir point entendu. Quelques-uns affirment, au contraire, que ce bruit s'est prolongé un petit nombre de secondes encore après la commotion; pour d'autres, il a été sensible

(1) Les observations barométriques, que j'ai faites dans les premiers mois de cette année, indiqueraient pour la pression de l'air une moyenne un peu plus élevée que celle de l'année dernière. Mais cette différence, d'ailleurs très-légère, me semble purement accidentelle. — Voyez les pièces justificatives.

dans quelques-unes des secousses de moindre violence qui se sont succédé depuis celle du 8. On prétend même que chacune de ces dernières est annoncée par un bruit souterrain dans les îlets de la rade de la Pointe-à-Pitre. Quoi qu'il en soit de ces irrégularités, on ne peut révoquer en doute l'existence de ce bruit, probablement souterrain, qui est établie par une si grande masse de témoignages.

Instant précis de la secousse.

A quel instant précis la secousse a-t-elle été éprouvée? Cette question se lie à celle de la simultanéité du mouvement dans les divers points où il s'est fait sentir. Et cette dernière ne pourrait être résolue que par un concours d'observations faites sur de bons pendules dans ces diverses localités. Or, cela ne pourrait être obtenu que là où il y aurait un observatoire et des hommes spéciaux; aussi, le plus souvent, les témoins d'une même catastrophe sont-ils en désaccord sur l'instant précis auquel elle a commencé.

Dans celle que nous venons de subir, le bon régulateur que possédait M. Choque, à la Pointe-à-Pitre, se serait arrêté, suivant lui, à 10 heures 49 minutes 30 secondes, *t. m.* D'un autre côté, celui de M. Blandin, jeune horloger plein de mérite, s'est arrêté à la Basse-Terre, à 10 heures 40 minutes. Cette heure s'accorde parfaitement avec celle qu'indiquait ma montre, à la Dominique, et avec la triple observation faite à Antigue par M. Hart, employé de la douane, et que l'on trouvera consignée dans les pièces justificatives. Les heures admises approximativement, soit à la Basse-Terre, soit dans les diverses îles voisines, sont presque toutes de quelques minutes antérieures à cette dernière heure.

L'observation de la Pointe-à-Pitre, qui diffère d'environ dix minutes de celle admise généralement, reste donc isolée, et si l'on suppose que M. Choque a pu, dans le moment même où s'écroulait la maison qui contenait son pendule, commettre une erreur de dix minutes en plus, son heure, réduite alors à 10 heures 39 minutes 30 secondes, vient confirmer exactement celle observée à la Basse-Terre, à la Dominique et à Antigue, et qui réunit, je crois, en sa faveur le plus de probabilités.

Lorsque l'on connaîtra l'heure exacte qui a été notée par M. Fournier, lieutenant de vaisseau, chargé des chronomètres, à Cayenne, et les observations qui ont dû être faites dans quelques villes des États-Unis, où la secousse du 8 février a été éprouvée, on pourra, en les comparant à l'heure à laquelle

nous croyons devoir nous arrêter pour la Guadeloupe, conclure avec certitude la simultanéité du choc ou l'intervalle de temps qui a séparé les deux chocs extrêmes ; ce qui donnerait, dans ce dernier cas, la mesure de la vitesse de transmission du mouvement (1).

Durée de la secousse.

S'il y a quelque doute sur l'instant précis auquel on a éprouvé le premier choc, il en est bien autrement encore pour la durée de la secousse. Dans la tournée que je viens de faire, j'ai pu recueillir les évaluations les plus discordantes, depuis trente secondes, terme incontestablement inférieur à la vérité, jusqu'à plusieurs minutes. Je remarque, en général, que la durée que chacun attribue, par approximation, au tremblement de terre est proportionnelle à la violence avec laquelle le mouvement a été ressenti dans sa localité. Au reste, si l'on réfléchit aux épouvantables effets d'un si court moment, aux mille pensées tumultueuses qui ont dû en assaillir les témoins, aux mille morts que chacun a vues suspendues sur sa tête, on s'expliquera facilement que des hommes, même calmes et éclairés, aient exagéré cette durée jusqu'à deux minutes et demie, et même quatre minutes.

A la Dominique, où le phénomène, quoique violent, était loin d'offrir les circonstances effrayantes qu'il présentait à la Guadeloupe, ne voyant rien autour de moi de réellement menaçant, aucune victime à qui songer avant tout, je pus tirer ma montre et compter une minute trente-cinq secondes. Si l'on ajoute à ce nombre environ dix secondes, qui ont pu s'écouler entre le moment initial du mouvement et celui où je regardai ma montre, on aura une durée de *cent cinq secondes* pour le tremblement de terre observé à la Dominique.

Cette durée a-t-elle varié pour la Guadeloupe ? Je ne le pense pas : les phases du mouvement ayant été sensiblement les mêmes dans les deux localités, il y a aussi toute probabilité pour que la durée ait été la même, au moins à peu de chose près.

Mouvement ondulatoire.

Le mouvement, en effet, n'a pas été simple, ni d'une égale intensité à tous les instants. D'abord assez faible, la secousse acquérait de moment en moment plus de violence ; vers le milieu, elle est devenue extrêmement forte ; puis, sans que le mouvement eût jamais cessé entièrement, il était réduit à n'être plus

(1) Voyez les *Pièces justificatives*.

qu'à peine sensible, lorsque les oscillations, reprenant de nouveau, ont acquis plus de force que jamais, puis enfin se sont affaiblies par degrés. Cette note, que j'extrahis textuellement de celle que j'écrivis à la Dominique, immédiatement après la secousse, exprime bien, au témoignage de ceux qui l'ont éprouvée à la Guadeloupe, mais à l'intensité près, les diverses phases qui ont été ressenties dans cette dernière île. Les personnes qui ont assisté, de la rade de la Pointe-à-Pitre, à la destruction de cette malheureuse ville ont parfaitement distingué ces deux périodes du mouvement; pendant la première, les maisons ont été violemment ébranlées, mais surtout horizontalement; la seconde, beaucoup plus courte, mais plus désastreuse, a déterminé leur chute.

C'est que des deux mouvements que l'on a presque toujours observés dans les violents tremblements de terre, l'un horizontal d'oscillation, l'autre vertical de trépidation, celui-ci paraît avoir dominé dans la dernière partie de la secousse. Ces deux mouvements ont coexisté sur toute l'étendue de la Guadeloupe, car partout on a rapporté que le sol avait offert une ondulation très-marquée. On éprouvait comme une sorte de roulis; une foule de personnes sont tombées, la terre leur manquant sous les pieds. La combinaison de ces deux forces est très-probablement la cause déterminante de la chute presque instantanée des édifices. Leurs matériaux, dont la cohérence avait été déjà détruite par le premier mouvement oscillatoire, se trouvant ainsi amenés dans un plan incliné sur l'horizon, ont dû se détacher et tomber.

Le mouvement de trépidation paraît local.

Il est digne de remarque que ce mouvement de bas en haut, qui paraît avoir affecté toute la Guadeloupe, Antigue, Marie-Galante, n'a été senti que très-légèrement à la Dominique et seulement dans quelques localités. La Martinique et les îles qui terminent la chaîne des Antilles vers le S. n'ont subi, je crois, non plus que Cayenne, qu'une simple secousse d'oscillation. Il semblerait donc résulter de ces faits que, tandis que la force horizontale d'oscillation se propagerait avec une très-grande rapidité entre des points très-éloignés, la force normale, au contraire, concentrée et comme localisée, ne se ferait sentir que dans un rayon assez peu étendu.

Direction des oscillations.

Les oscillations ont-elles été éprouvées toutes dans une même direction, et quelle a été cette direction?

Cette question, que j'ai cent fois adressée dans ma tournée, a reçu les réponses les plus diverses. Car, suivant les localités et même les individus, cette direction serait tantôt de l'E. à l'O., tantôt du N. au S., du N. O. au S. E., enfin du N. E. au S. O. Doit-on admettre qu'en effet il y a eu divergence du mouvement à partir d'un point central? ou les accidents du sol seraient-ils capables de modifier la direction initiale des secousses?

Je vais citer, à ce sujet, quelques observations qui tendent à faire adopter pour les oscillations une direction plutôt que toute autre.

J'ai vu pendant le mouvement osciller fortement la maison en bois d'où j'étais sorti et toutes les dépendances qui l'entouraient. L'une de ces dernières, petite construction en bois extrêmement légère, décrivait un arc très-étendu. J'orientai parallèlement au plan, dans lequel chacun de ses points me semblait se mouvoir, l'un des côtés rectilignes de la boussole que je porte habituellement en voyage. La direction me parut être sensiblement de l'O. N. O. à l'E. S. E.

Cette observation, quoique imparfaite, surtout dans ce moment de trouble, et n'appartenant d'ailleurs qu'à une île voisine, a été confirmée par quelques remarques de détail dont je vais rapporter quelques-unes.

Je ne parle pas de la direction des fentes qui se sont déclarées sur une foule de points; je pense que cette direction a dû varier infiniment dans les diverses localités suivant les accidents du sol. Ce n'est qu'en considérant ces fissures dans leur ensemble, c'est-à-dire en suivant la ligne générale sur laquelle on les retrouve, qu'on pourrait en conclure quelque chose de certain sur la direction du mouvement.

Mais le sens de ce mouvement peut être indiqué par la chute des édifices. Car, si des quatre murs d'une maison deux parallèles dans un sens ont été plus endommagés que ceux qui les joignent à angle droit, on en conclura que l'oscillation s'est exercée dans le sens perpendiculaire à la longueur des murs les plus déjetés. La chose sera plus probable encore si le fait s'observe sur plusieurs maisons orientées de la même manière. Ou bien encore, lorsqu'une construction isolée a été fortement ébranlée, il est clair que les matériaux ont dû glisser les uns sur les autres, parallèlement à la direction suivant laquelle la force d'oscillation tendait à les mouvoir dans le plan horizontal.

Or, pour ne citer que peu d'exemples de ces faits extrêmement nombreux, je dirai seulement que l'église et la caserne du bourg de Joinville, à Marie-

Galante, ainsi que les constructions en pierre qui les entouraient, ont toutes donné le même sens d'impulsion horizontale. La première surtout a conservé presque intacts les pignons et le fronton, qui ne présentaient qu'une médiocre solidité, tandis que les murs latéraux, orientés à très-peu près du N. N. E. au S. S. O., ont été violemment déjetés perpendiculairement à leur longueur; une foule de constructions à la Pointe-à-Pître, entre autres celle qui servait aux bureaux de la marine, et qui formait l'angle du quai et de la rue d'Arbaud, ont offert la même particularité.

Enfin à Saint-François, on peut observer que les divers bâtiments rectangulaires de la sucrerie du maire, M. Belloc, ont eu deux angles opposés totalement détruits, et que la diagonale qui les joint se trouve aussi, à peu de chose près, dans la direction que j'attribue au mouvement d'oscillation.

Je dois cependant avouer que d'autres faits ne s'accordent pas toujours avec ceux, plus nombreux, dont je viens de rappeler quelques-uns; je citerai surtout, aux Saintes, la maison du commandant militaire, qui paraît avoir éprouvé la secousse du N. E. au S. O.

On me pardonnera, j'espère, d'entrer dans des détails aussi minutieux, si l'on réfléchit qu'il n'existe pas, après coup, de moyen plus certain que celui que j'indique de constater un fait aussi important que celui d'une direction constante dans les oscillations. En résumé, je crois pouvoir conclure que la secousse horizontale s'est fait sentir, sinon partout, au moins sur le plus grand nombre des points, suivant une direction qui court à peu près de l'O. 30° N. à l'E. 50° S.

Effets subis par le sol.

Arrivons aux divers effets que le sol a subis par suite du tremblement de terre. C'est ici surtout qu'il est difficile de se garder d'une exagération qu'alimente le penchant naturel au merveilleux, et qu'excusent certainement le trouble, les émotions qui se sont succédé dans un si court espace de temps. Après avoir consciencieusement visité les localités où le fléau a laissé les plus profondes traces de son passage, je dois dire, tout d'abord, qu'il m'a été impossible d'y découvrir autre chose que des effets mécaniques violents, à la vérité, mais qui peuvent tous s'expliquer par le simple ébranlement du sol.

Fentes ou Crevasses.

Sur une infinité de points, l'ondulation dont nous avons déjà parlé s'est parfaitement fait sentir sans qu'il s'y soit déterminé aucune solution de conti-

nuité. Ce fait prouve une certaine élasticité dans le sol : mais là où la violence du choc a vaincu la résistance du terrain et cette élasticité, il y a eu fissure ou crevasse longitudinale. Ces fentes ont beaucoup varié en largeur et en étendue; on en peut suivre quelques-unes sur une très-grande longueur. Elles constituent le fait le plus commun, celui auquel se rattachent proprement presque tous les autres.

Citer les localités où l'on peut les observer encore aujourd'hui serait une tâche presque impossible, et qui n'offrirait d'ailleurs qu'une énumération sans intérêt. Nous les étudierons seulement en ce qu'il peut y avoir de général dans leur allure et dans les positions qu'elles ont affectées de préférence.

Fentes ou Crevasses de deux sortes.

On peut distinguer deux sortes de ces fentes. Les unes ont seulement crevassé le sol, et ne peuvent être considérées par tout le monde que comme de simples effets d'écartement. Elles se trouvent d'ailleurs partout, dans les montagnes comme dans les plaines.

Projections boueuses.

D'autres ont projeté de l'eau et des matières boueuses à une hauteur qui paraît avoir atteint 1^m 50. Je sais que quelques personnes ont voulu voir dans ces dernières les effets d'émissions gazeuses. Mais, outre que l'on ne peut rien affirmer qui prouve ces émanations, je crois qu'en examinant avec soin les fissures et les substances qui en sont sorties, on peut se convaincre qu'elles ne diffèrent réellement des premières que par les circonstances du sol où elles se sont ouvertes.

Tout conduit en effet à cette conclusion. Ces crevasses se trouvent toutes, sans exception, dans les lieux bas et presque au niveau de la mer ou d'une rivière. On sait que sur le littoral de la Grande-Terre, et même sur le plateau calcaire intérieur, on est presque assuré de trouver l'eau en fonçant un puits jusqu'au niveau de la mer. Cette eau n'est point salée : elle est saumâtre, mais potable; elle sert partout aux animaux, et dans une foule de localités les hommes la boivent dans les temps de sécheresse. Elle provient, sans aucun doute, de l'infiltration des eaux pluviales à travers le calcaire poreux du pays, lesquelles, trouvant une couche argileuse inférieure, s'écoulent plus ou moins lentement vers la mer et forment, par places, des nappes souterraines à quel-

ques pieds au-dessous du sol. Lorsque les fentes se sont déterminées dans de telles localités, l'eau qui en avait d'abord rempli le vide, pressée au moment où la fissure se refermait, a dû jaillir, entraînant avec elle des parties enlevées au terrain qu'elle traversait.

On a remarqué, en effet, que cette eau était douce, et les matières projetées toujours semblables à celles qui constituaient le sol supérieur ou immédiatement inférieur. C'est une argile grise, fine, onctueuse au toucher dans la savane d'Arboussier; de couleur un peu brune, sur les côtes du Morne-à-l'Eau, du Petit-Canal et dans ce dernier bourg. C'est une marne calcaire dans les parties plus intérieures du même quartier, ainsi qu'aux environs de la Pointe-à-Pître, du Moule, des bourgs de Sainte-Anne, de Joinville. Cette marne varie du blanc au jaune plus ou moins foncé; elle passe enfin d'une assez grande ténuité à un état presque sableux. Quelques fragments que j'ai recueillis présentent ces contournements, ces vermiculations qu'offrirait une matière de consistance semblable à celle de l'argile de poterie, qui sortirait par pression d'une ouverture étroite.

Dans l'île volcanique de la Guadeloupe, le fait est complètement analogue. Au pied oriental des montagnes s'étend un plateau argileux légèrement et régulièrement incliné, de formation évidemment postérieure, sous lequel s'infiltrant en partie les eaux que reçoivent les hauteurs de l'île. C'est uniquement et sans exception dans ce terrain d'alluvion que se sont ouvertes les fentes d'où sont sorties des matières boueuses. Comme à la Grande-Terre, ces fentes ont été innombrables sur tout le versant oriental de la Guadeloupe, depuis Sainte-Rose jusqu'à la Capesterre. Sous le vent de l'île, où l'on chercherait vainement l'analogue du vaste et beau plateau qui fait la richesse du versant opposé, on ne retrouvera des fissures avec projection que dans deux ou trois petites plaines alluviales qui s'étendent à l'embouchure des rivières, et particulièrement à celle de la rivière de l'Osteau. Mais dans toutes ces localités, sans en excepter aucune, les substances projetées ont consisté en une boue argileuse, extrêmement ténue, de couleur variant du jaune sale au brun plus ou moins foncé, et qui n'est que le détrit des roches feldspathiques de la montagne.

Sur les bords de la Lézarde, cours d'eau assez considérable, et le seul peut-être de la Guadeloupe qui, par la faiblesse de sa pente, mérite le nom de rivière, des fissures dans la plaine alluviale qu'elle traverse ont rejeté un

sable de transport, parfaitement semblable à celui qu'elle a laissé dans quelques parties de son lit abandonnées.

Mais le plus remarquable, sans contredit, de tous ces dépôts est celui qu'on observe dans la plaine du Port-Louis, à peu de distance du bourg, sur l'habitation Rodrigue. Les fentes qui lui ont donné naissance se sont ouvertes dans ces agglomérations irrégulières de fragments calcaires ou sableux, mais surtout de masses coquillières et madréporiques, reliés par un ciment calcaire et qui portent le nom de *Cayes*. Ce terrain, extrêmement récent et tout à fait semblable à quelques dépôts qui se forment actuellement sur les côtes, constitue dans une foule de localités de la Grande-Terre, mais particulièrement sur le littoral qui s'étend du Port-Louis à Saint-François, des plateaux qui viennent se terminer presque horizontalement au pied des petits escarpements du calcaire plus ancien. Souvent la caye ne forme qu'une croûte peu épaisse, et sous laquelle on retrouve la base argileuse qui la supporte.

La masse de matières rejetées par les fissures dont nous parlons a été telle qu'il en est résulté, sur une étendue assez considérable, un dépôt dont l'épaisseur atteint 0 mètre 06. On y distingue facilement tous les éléments de la caye, mais broyés et réduits à un état de poussière ténue ou de légers fragments; on y remarque enfin deux tranches assez distinctes par la couleur et le volume des matériaux. Cette circonstance, jointe à la grande solidité que la roche a acquise par la dessiccation, lui donne l'apparence d'un dépôt anciennement stratifié.

Mais, je le répète, toutes ces éjaculations se sont faites presque au niveau de la mer. Je n'en ai point observé une seule dont la hauteur atteigne quatre mètres. L'Anse-Bertrand, l'un des quartiers de la colonie qui ont le plus violemment ressenti la secousse, puisque sur vingt-deux moulins à vent qu'il contenait, deux seulement ont été épargnés, n'a pas offert un seul exemple de ces projections de matières, parce qu'il est entouré de tous côtés par une ceinture d'immenses falaises verticales, au pied desquelles la mer vient briser avec bruit. On chercherait vainement sur tout son littoral ces plages allongées que nous venons de décrire et qui ont seules donné passage à ces éjections boueuses.

Fentes sèches.

Les fentes sèches, au contraire, s'observent dans tous les terrains et à toutes les hauteurs. Dans les contrées calcaires, elles ont quelquefois brisé

des parties qui semblaient devoir offrir une grande résistance; mais le plus souvent ce sont des masses marneuses, recouvertes d'une enveloppe concrétionnée, à laquelle elles doivent cette apparence de solidité. Dans les pays volcaniques, il ne s'est jamais produit, à ma connaissance, de fissures dans les roches porphyriques saines. Ces fentes n'ont attaqué profondément que les terrains composés de matériaux fragmentaires peu agrégés, ou de roches plus ou moins altérées par la décomposition, ou enfin ceux qui, par leur structure en plaques parallèles et fissiles, offraient une grande facilité au glissement.

Position des fentes.

Les fentes ne s'entrecoupent jamais dans la même localité : ce qui prouve que dans chaque point le mouvement s'est propagé en suivant une même direction sans affecter une tendance au rayonnement. Quant à la direction de ces fissures, considérées isolément, j'ai déjà dit qu'elle variait beaucoup. En général, elles se sont déclarées suivant la ligne qui présentait la moindre résistance. Ainsi, sur un plateau terminé par une falaise brusque, les fentes se rapprocheront naturellement des bords de la falaise et en suivront même les contours : ainsi encore dans les montagnes, elles sillonneront de préférence les crêtes aiguës qui en forment la dentelure supérieure, ou les contreforts latéraux, parfois tellement étroits, qu'ils offrent à peine une place assurée au pied du voyageur (1).

Éboulements.

Et ce que nous disons des crevasses du sol s'applique naturellement aux éboulements qui n'en sont qu'un effet immédiat, et, pour ainsi dire, qu'un cas particulier : celui où l'écartement devient assez considérable pour que les parties séparées de la masse, venant à manquer d'équilibre, soient entraînées par leur propre poids.

Ces éboulements, qui ont dénudé une grande partie de nos côtes et largement sillonné les admirables déchirures de nos montagnes, ont eu lieu avec un épouvantable fracas. Plusieurs minutes encore après la secousse, chacune des îles qui ont plus ou moins rudement partagé le sort de la nôtre est restée enveloppée dans un nuage de poussière.

(1) Une remarque qui prouve combien la plus légère circonstance suffisait pour modifier la ligne affectée par les fissures, c'est que, dans une foule de lieux, on les voit s'appliquer exactement sur les sentiers tracés et les suivre dans tous leurs accidents.

Tous les terrains, suivant leur nature et les circonstances de leur gisement, ont subi leur part de destruction.

Éboulements dans les plateaux calcaires.

Les îles calcaires, plateaux largement ondulés, mais privés de ces accidents hardis qui découpent si heureusement les crêtes centrales de la Guadeloupe, ont été attaquées par leurs hautes falaises, coupées à pic, et sur le front desquelles se dessine aux yeux du géologue la régularité de leurs nombreuses assises. Qui n'a admiré, à Marie-Galante, ces belles et pittoresques falaises de Saragot, si connues du chasseur, et dont l'escarpement vertical, haut de 80 mètres, recèle d'innombrables oiseaux marins, le Fou, le Minime, le Paille-en-queue, et leur reine à tous, la majestueuse Frégate? Au moment de la secousse, toute cette côte élevée, qui offre un développement d'au moins douze à quinze cents mètres, s'est détachée sur une épaisseur considérable, et s'est abîmée avec un bruit assourdissant et une horrible poussière; et la mer, toujours houleuse, qui vient battre ses pieds, est au loin blanche et comme laiteuse par cette avalanche de marne qu'elle a engloutie, et dont elle remue incessamment les débris.

A l'Anse-Bertrand, le Saragot de la Grande-Terre, tous ces beaux escarpements qui, depuis la Grande-Vigie et le Pistolet jusqu'à la roche à Colibris et la Porte-d'Enfer, présentaient leurs tranches à la brise aiguë du N. E. et aux flots qu'elle soulève, n'offrent aujourd'hui que ruine et dénudation. Près du Moule, cette arche naturelle qui accidentait l'horizon d'une manière si heureuse, et sous laquelle la mer venait s'engouffrer en mugissant, s'est écroulée, et ce qu'il en reste aujourd'hui semble le dernier pilastre d'une gigantesque ruine. Les falaises de Sainte-Anne et de la Grande-Baie, moins élevées, présentent aussi leurs lignes tourmentées, devenues d'une éclatante blancheur.

Éboulements dans les montagnes volcaniques.

Mais c'est surtout dans nos montagnes qu'on peut observer sur une plus grande échelle la destruction qu'ont subie les massifs géologiques. Depuis le Piton de Sainte-Rose, en effet, jusqu'à cette dent qui s'élançait si bizarre à la cime de la Soufrière, et dont les débris forment aujourd'hui un large sillon sur ses flancs, l'œil de l'observateur peut, des ruines mêmes de la Pointe-à-Pitre, embrasser le spectacle si nouveau pour nous que présente la longue chaîne

de ces montagnes, privées pour la première fois de leur éternel manteau de verdure. Une partie de cette arête centrale a incontestablement plus souffert que toutes les autres : c'est celle qui, des deux sommités arrondies des Deux-Mamelles, s'élançant brusquement au morne Mapou, prolonge, en s'élevant toujours, ses crêtes aiguës et ses profils dentelés jusqu'au pic triangulaire du Sans-Touché, voisin et rival de la Soufrière. Le long de cette chaîne élevée, de distance en distance, s'ouvrent de vastes échancrures, cirques majestueux dont les formes hardies rappellent les beaux cratères de soulèvement des Monts-Dore. Les vapeurs qui reposent presque éternellement sur ces sommités de l'île alimentent une foule de ruisseaux qui, le long des profondes déchirures, s'élançant de cascade en cascade, viennent former au pied des escarpements circulaires un large torrent aux eaux bruissantes et écumeuses. Celui-ci, à son tour grossi par les effroyables pluies de l'hivernage, devient parfois un fleuve indompté et entraîne tout devant lui. Ainsi prennent naissance autour de ce groupe central, et vont ensuite en divergeant, vers l'ouest, la rivière Beaugendre, celles des Habitants et des Pères; vers l'est, la Grande-Rivière de la Capesterre, la Moustique, la Lézarde, enfin la plus considérable de toutes, la Grande-Rivière à Goyaves.

Les roches qui constituent ces escarpements sont des brèches souvent très-grossières, ou des conglomérats volcaniques plus ou moins fins et à ciment argileux, alternant avec des assises, parfois très-puissantes, de porphyres feldspathiques. Les conglomérats, facilement désagrégables, sont continuellement attaqués et détruits par les agents atmosphériques qui les minent peu à peu, et laissent en surplomb les masses porphyriques qui reposent sur eux. Ces roches compactes elles-mêmes, qui forment presque toujours la crête des dentelures, exposées à tous les ravages des pluies et à l'action des vapeurs humides qui entourent constamment ces sommets boisés, y subissent le plus souvent une si complète altération, qu'il serait impossible de distinguer les éléments qui les composent.

On voit donc que ces montagnes se trouvaient dans les conditions les plus favorables pour que les ébranlements du tremblement de terre s'y fissent sentir avec violence. Aussi tous ces murs verticaux, qui se maintenaient comme par enchantement, se sont-ils écroulés, entraînant avec eux l'admirable végétation qui leur servait à la fois de parure et de soutien. Les avalanches de roches, de bois amoncelés ont transformé les rivières en torrents de boue : ces matériaux

accumulés ont formé des digues, derrière lesquelles les eaux se sont amassées ; puis rompant ces digues elles-mêmes, elles ont entraîné avec elles des masses réellement effrayantes.

Les cours d'eau sont barrés, puis rompent leurs digues.

La plupart des rivières que nous avons citées précédemment ont plus ou moins largement offert ce spectacle. La Grande-Govaye, qui, jointe à ses deux principaux affluents, le bras-Corosol et le bras-David, reçoit les eaux du morne Mapou et de la crête accidentée qui le sépare des Deux-Mamelles, a été envahie par les éboulements du premier de ces mornes, qui ne présente plus aujourd'hui que des flancs nus et désolés. Plus d'un mois après la catastrophe, elle roulait des eaux bourbeuses et charriait des arbres énormes qui venaient échouer sur ses rives. Mille éboulements locaux avaient obstrué les deux magnifiques canaux, dont l'un distribue ses eaux aux nombreuses usines du Lamentin, et dont l'autre va les porter jusque dans la commune de la Baie-Mahaut.

La Lézarde, durant la secousse, semblait bouillonner ; on voyait ses eaux bondir à plusieurs pieds de hauteur. Quand je visitai sa vallée, peu de jours après le désastre, elle était boueuse encore comme dans un débordement ; elle avait entraîné les terres meubles qui forment son lit, déjà sillonnées profondément par le choc, et avait détruit une partie notable des plantations qui la bordaient. Elle était, par places, obstruée au point d'offrir à peine passage à un simple canot.

La Moustique, que je dus traverser vers la même époque, était alors presque impraticable, et offrait un danger réel dans la vaste plaine de boue qu'elle avait déposée et au milieu de laquelle elle s'était frayé un nouveau lit.

La Grande-Rivière de la Capesterre prend naissance au pied du plus majestueux peut-être de tous ces entonnoirs circulaires que nous avons décrits, et reçoit, quelques pas avant son embouchure, le tribut des eaux du Pérou, torrent presque aussi considérable qu'elle et qui descend des crêtes voisines de la Soufrière. Les bois gigantesques qu'elle charriait, ces acomats, ces beaux gommiers dont les forêts de la Capesterre étaient si jalouses, entraînés au milieu d'un fleuve de boue qui ceignait d'une zone jaunâtre les côtes des Trois-Rivières et du Vieux-Fort, fuyaient devant le courant qui les poussait violemment vers le golfe.

La rivière des Pères, quoique moins troublée que les précédentes, a dû

cependant entraîner aussi les débris arrachés à ce beau cirque qui, à l'ouest de la Soufrière, commence à la Grande-Découverte, atteint sa plus grande hauteur au morne Carmichaël et vient se terminer aux bizarres escarpements du Nez-Cassé, dominant ainsi le Matouba, cet Éden des Antilles.

Dans la plupart de ces rivières, tous les poissons ont été détruits ou entraînés : les eaux de quelques-unes d'entre elles ne sont pas encore potables, par les boues et les détritiques de toute sorte qu'elles charrient jusqu'aujourd'hui.

Dans le nord de la Pointe-Noire, la petite rivière de Baille-Argent a été barrée par la chute d'un massif très-considérable, auquel sont venus s'ajouter les éboulements supérieurs du morne escarpé de la Belle-Hôtesse. Au milieu des blocs, de l'argile, des bois entraînés, un malheureux nègre a été englouti avec la petite case qu'il occupait. La masse des eaux n'étant point en proportion avec celle de la digue, n'a pu la rompre et l'a seulement débordée; il s'est ainsi formé un bassin au fond duquel tous ces débris organiques, entrant en décomposition, rendaient l'eau putride et exhalaient une odeur infecte qui se répandait bien loin dans la vallée.

Il serait aussi long que fastidieux de décrire minutieusement les circonstances, à peu près identiques partout, qui ont accompagné l'écroulement de ces massifs de terre dans les diverses vallées de la Guadeloupe. Je me bornerai donc à donner quelques détails sur ce qui s'est passé dans la Grande-Rivière des Habitants, que j'ai examinée avec plus de soin, et où le phénomène s'est produit sur une échelle incomparablement plus grande qu'ailleurs.

Débâcle dans la Grande-Rivière des Habitants.

Une ligne qui, partant des sommités du Parnasse et de l'Orme-à-Boudin, suivrait la crête aiguë des Icaques, qui sépare le bassin des Habitants de celui de la rivière des Pères, atteindrait celle, plus élevée encore, qui limite la Grande-Rivière de la Capesterre, monterait au sommet du Sans-Touché, et redescendrait enfin par les hauteurs du Morne-au-Lard et de la ravine Soldat, qui bornent la rivière Beaugendre, embrasserait dans ses nombreux contours toute la série des montagnes qui versent leurs eaux dans la Grande-Rivière des Habitants. C'est sans contredit un des bassins les plus importants de la Guadeloupe, tant pour l'étendue que pour l'élévation des crêtes qui le dominent.

Dans cette belle vallée, tout est grandiose et largement pittoresque : tout a des proportions alpines. Les deux rives sont coupées à pic sur une hauteur

considérable, et, du haut de ces falaises, on distingue loin à ses pieds comme un filet d'eau écumeuse; c'est le torrent qui se rue en bouillonnant de cascade en cascade. Descendez au fond de la vallée en vous aidant de la végétation qui, sous le ciel des tropiques, recouvre même les flancs des précipices, et vous pourrez peut-être traverser ce torrent en sautant d'un bloc à l'autre. Mais qu'un voile de nuages vienne à s'arrêter sur ces hauteurs et y verse une de ces pluies diluviales qui tombent, pour ainsi dire, par masses aqueuses. Vous avez pu en ignorer la chute, et le ciel est resté serein sur votre tête; mais bientôt vous entendrez un bruit sourd et éloigné, c'est la rivière qui *descend*. Elle vient en effet, envahissante et poussant devant elle, jaune et bourbeuse, les blanches eaux que vous avez franchies le matin. Elle vient, entraînant des arbres entiers et roulant d'énormes blocs qui se heurtent lourdement. Dans trois heures, la rivière sera rentrée dans son lit, et les seules traces de la bourrasque se verront sur les côtes où la mer, jaunie longtemps encore, entrainera lentement les débris que le torrent est venu vomir dans son sein.

Telles sont en effet les allures de ces fougueux torrents qu'on décore aux Antilles du nom de rivières. Tel est le cours d'eau qui, après avoir été barré plusieurs heures par les énormes éboulements partis des sommités où il prend sa source, a rompu ces digues et les a entraînées avec un épouvantable fracas. Mais je vais laisser parler un témoin.

« Dans la nuit du 8 au 9, vers les dix heures du soir, après les deux légères » secousses, les habitants de la Grande-Rivière furent épouvantés par un bruit » infernal. Il leur semblait que les montagnes s'écroulaient, car leurs demeures » étaient ébranlées. Ce bruit horrible cessait par moment, et ce silence solennel » augmentait encore leur frayeur. Ne sachant à quoi attribuer un tel fracas, » ils s'enfuirent demi-nus de leurs habitations et traversèrent les montagnes » pour se mettre à l'abri d'un danger dont ils ne pouvaient, à cause des » ténèbres, distinguer la nature.

» Ce n'est qu'au jour que l'on put s'assurer que tout ce tapage avait été » occasionné par une avalanche de terre et de bois qui, ayant arrêté les eaux » dans les hauteurs, avait cédé à leur amoncellement. La description que je » pourrais faire des effets produits ne les dépeindrait pas. Il faut les voir par » ses yeux. Imaginez-vous que plusieurs bâtiments de mille tonneaux ne char- » geraient pas les bois répandus sur le rivage. Des arbres monstrueux sont » placés à plus de 15 pieds au-dessus du lit de la rivière. Des marécages de

» boue de plus de 100 mètres de large et de 8 à 10 pieds de profondeur entourent les abords de la rivière. Le passage est entièrement comblé, et ce n'est qu'à l'embouchure lavée par la mer qu'on peut se hasarder de passer à pied, lorsqu'elle est assez tranquille pour le permettre; encore faut-il connaître le gué, qui est fort étroit. »

Cette lettre du premier magistrat de la commune n'exagère rien. Les personnes qui ont entendu la nuit ce bruit effrayant l'ont comparé à la décharge simultanée de plusieurs pièces d'artillerie. Lorsque, vers les premiers jours de mars, je longeai cette côte en canot, la mer bien loin au large était encore jaune et troublée, et je rencontrai sur tout le littoral, jusqu'à la Pointe-Noire et Deshaies, une multitude d'arbres énormes que le courant avait échoués sur la côte. Plus tard enfin j'eus l'occasion d'explorer la vallée de la Grande-Rivière et d'examiner avec soin le dépôt qu'y a laissé la chute des terres. Je fus frappé de la masse considérable qui a dû se presser dans cet étroit vallon. Le courant en a partout rempli le fond, et s'est élevé à une hauteur qui a varié suivant sa largeur. Dans quelques points où le lit de la rivière se resserre en formant un coude, le torrent boueux, redoublant de vitesse, paraît avoir jailli à une grande élévation. Près du bassin Mulet, et au-dessous d'une jolie cascade, j'ai observé le niveau qu'il a atteint et les arbres qu'il a déracinés à une hauteur d'au moins 15 mètres au-dessus du lit de la rivière.

Pour connaître approximativement le volume qu'a pu occuper cette avalanche de boue, j'ai cherché à la mesurer sur quatre points divers d'après les traces qu'elle a laissées de son passage. J'ai trouvé dans ces quatre localités 110 mètres de large sur 3 mètres de haut; 60 mètres sur 6; 100 mètres sur 8; enfin 25 mètres sur 16. Ce qui, en excluant la troisième évaluation, qui paraît correspondre à quelques circonstances particulières, donnerait environ 350 mètres carrés pour l'aire moyenne de ce courant composé d'eau, de vase et d'énormes débris végétaux.

En examinant de près la masse qui comble le fond de la vallée, et au milieu de laquelle la rivière a recreusé son lit, on voit au-dessus du dépôt actuel une ligne beaucoup plus élevée qui indique le niveau qu'a atteint le courant. Il paraît qu'à mesure qu'il descendait, il se divisait en deux portions dont l'une, plus pesante, se précipitait, tandis que l'autre, plus liquide, courait au-dessus pour laisser elle-même déposer plus loin une partie des matières qu'elle tenait en suspension. Le dépôt est uniformément composé d'une argile grise, assez

sèche, mélangée de débris végétaux, empâtant une infinité de petits fragments de roches porphyriques altérées et contenant parfois, mais à de rares intervalles, quelques blocs plus considérables. Une multitude d'arbres de toute grandeur gisent enfouis sous cette masse boueuse, ou sortant à demi, offrent un obstacle sur lequel viennent se briser les eaux de la rivière. La surface supérieure présente les mêmes accidents d'étirement qu'on observe dans les laves, et qui lui donnent un aspect assez singulier. Cette surface, après quelques semaines de sécheresse, s'était durcie au point d'être sillonnée dans tous les sens par une foule de sentiers, et l'on avait établi, sur le fond ainsi nivelé de la vallée, des chemins sur lesquels les plus lourds chariots pouvaient se transporter du bord de mer jusque dans les hauteurs de la rivière.

La plus grande partie de ce dépôt sera sans doute minée par les pluies de l'hivernage et entraînée dans les débordements de la rivière. Mais une autre qui s'est arrêtée hors des limites de ces débordements, et celle surtout qui, dans la vallée basse, est venue former une vaste plaine aux dépens de la montagne, restera, et pourra même devenir, après la décomposition des matières organiques, une bonne terre végétale.

Éboulements par glissement.

Parmi les exemples de glissement des roches les unes sur les autres, le plus frappant est la chute du Piton de la Soufrière, tout composé de larges tables, grossièrement prismatiques, inclinées vers l'extérieur du cône, et qui se sont déchaussées sur une hauteur d'environ quinze mètres. On peut citer encore quelques écroulements dans l'anse de Bouillante et à la pointe Lézard qui la termine au nord; enfin et surtout, le grand éboulement qui, à l'extrémité septentrionale de la Guadeloupe, a presque détruit le Gros-Cap de Sainte-Rose. Ici, il y avait alternance entre les roches fissiles et des conglomérats : le poids des premières a tout entraîné sur une grande largeur et sur une hauteur considérable. La route qui côtoyait la falaise a été emportée. Il ne reste plus du Gros-Cap qu'un large pan dénudé, qui fait face aux dégradations qu'a subies de son côté l'îlet opposé de Kahouanne.

Terrains profondément bouleversés.

Il y a des points où les fentes se sont faites si nombreuses et si rapprochées que le terrain est complètement bouleversé, et que les matériaux semblent y avoir subi comme une sorte de bouillonnement.

Je citerai parmi les localités qui ont offert cette particularité au plus haut degré, toute la vallée d'alluvion de la Lézarde, remuée de fond en comble. Sur les bords de la rivière, qui a été, par places, obligée de changer son cours, il y a eu des dénivellations qui vont jusqu'à deux mètres. Ce sont des glissements d'un terrain meuble du côté où il était le moins soutenu. Tout le sol de la vallée a été irrégulièrement fissuré; les fentes sont tantôt rectilignes, tantôt affectent une disposition circulaire : on observe même quelques trous verticaux d'environ 0^m 35 de diamètre.

Dans les terrains les plus haut cultivés du Lamentin, sur les collines, composées d'une argile rouge friable, qui bordent la rive gauche de la Grande-Rivière à Goyaves, on remarque aussi les mêmes effets. On peut voir entre autres, non loin de la prise d'eau du grand canal, une maison en bois, construite récemment, aujourd'hui démantelée, et qui semble avoir rebondi plusieurs fois sur le sol.

Mais le point où l'on peut observer dans toute leur violence ces remaniements du terrain est une petite colline, dépendant de l'habitation C. Desmarais, à Bouillante, et qui porte le nom de *Morne-l'Éperon*. Cette élévation et celles qui lui sont contiguës, dont l'une portait l'ancien presbytère, détruit le 8 février, se terminent à l'anse de Sable, à l'anse du Père, à l'anse Tourneux, par des escarpements d'environ 30 à 40 mètres de hauteur. Elles sont formées d'assises légèrement inclinées ou arquées et traversées par des failles nombreuses, d'un sable volcanique, contenant de petites ponces grisâtres, et dont la couleur varie du blanc au jaune pâle et passe quelquefois à un rouge brique. Ce terrain, qui appartient sans doute à l'une des formations les plus récentes de la Guadeloupe, n'est consolidé par aucune assise de roches compactes : les matériaux s'en désagrègent à la moindre pression et avec la plus grande facilité. Des falaises ainsi constituées ont dû s'ébouler largement au choc qui a ébranlé toute la colonie. Le terrain supérieur a été aussi profondément remué; des blocs assez gros ont été soulevés et renversés; on ne peut y faire un pas sans rencontrer une fissure; quelques-unes ont deux pieds de largeur et s'étendent assez loin; elles sont toutes parallèles et courent, comme la ligne des côtes dont le voisinage les a certainement déterminées, vers le N. ou le N. N. E.; elles deviennent enfin plus rares à mesure qu'en s'élevant sur la colline on s'éloigne de la mer.

Du reste, la nature même des terrains que nous venons de décrire prouve

assez qu'on doit attribuer les désordres considérables que nous y avons remarqués, autant à la facilité de désagrégation d'un sol meuble qu'à une plus grande intensité locale du phénomène.

Les terrains meubles ont été le plus violemment ébranlés.

Cette considération nous conduit à examiner s'il est vrai, comme on l'a souvent affirmé, que les terrains les plus solides subissent, en général, le plus violemment les secousses des tremblements de terre. On a cherché à expliquer cette anomalie en remarquant qu'à égalité d'impulsion, le roc devait mieux transmettre l'ébranlement qu'un sol composé de matières incohérentes. Enfin, on a cité à l'appui le fait rapporté par M. de Humboldt, que les tremblements de terre ressentis dans l'Amérique méridionale, et notamment celui de Caraccas, avaient affecté la ligne des montagnes, plus que les vastes plaines d'alluvion qui s'étendent à leur pied oriental. Mais ce fait intéressant peut, je crois, s'expliquer en reconnaissant certaines directions particulières suivies par les secousses.

Quoi qu'il en soit, en examinant les traces laissées par la catastrophe du 8 février, il est aisé de se convaincre que les plus grands désordres ont eu lieu généralement sur les terrains les plus meubles et le plus facilement désagrégables. Sans revenir sur ce que nous avons décrit des éboulements produits dans les crêtes élevées, dont les matériaux sont complètement ameublés par les altérations atmosphériques, et sur les falaises littorales, composées d'éléments fragmentaires et sans cohésion, il suffira de citer les localités qui, de notoriété publique, ont éprouvé les plus violents effets de la commotion.

Ce sera, en premier lieu, la malheureuse Pointe-à-Pitre qui, comme tout le monde le sait, était presque exclusivement bâtie sur un terrain de rapport, fait de main d'homme sur une base argileuse ou marneuse, peu stable elle-même, dont les maisons élevées, construites en général avec peu de soin, offraient à peine de légères fondations. Ce seront les bourgs du Moule, du Canal, de Sainte-Anne, de Joinville, bâtis sur des cayes madréporiques ou sur un sable calcaire à peine agglutiné; ceux de Sainte-Rose, du Lamentin et surtout du Petit-Bourg, qui reposaient au bord de la mer sur un terrain d'alluvion sans consistance. Ce seront les vallées alluviales de la Lézarde, de l'Osteau, de la Petite-Plaine, dont les sucreries offrent les plus grands exemples de destruction. Ce seront enfin les fissures considérables qui ont lézardé et bouleversé les

plages de sable à peine agrégé qui forment l'anse Allègre, à Sainte-Rose; l'anse de la Grande-Plaine, à la Pointe-Noire; les environs de Saint-Louis, à Marie-Galante, et même le mouillage de la Terre-de-Haut, aux Saintes.

A la Basse-Terre, les deux seules maisons qui se soient presque écroulées au moment de la secousse se trouvent sur le cours et sur un terrain de rapport. Une foule d'habitants actuels se rappellent avoir vu une flaque d'eau sur l'emplacement des maisons détruites.

La catastrophe de la Martinique, en 1859, viendrait encore à l'appui de ces exemples, puisque la ville de Fort-Royal, qui en a été la principale victime, est bâtie sur le rivage, à l'extrémité de la grande plaine alluviale du Lamentin.

Enfin, pour ne point sortir des Antilles, on peut citer encore le fameux tremblement de terre qui détruisit Port-Royal de la Jamaïque en 1692. On doit des détails extrêmement curieux sur cet événement à M. de la Bèche, géologue anglais, qui a visité les lieux en 1824 et y a recueilli tous les documents qui pouvaient servir à l'histoire de cette célèbre catastrophe. Il en résulte que son importance aurait été exagérée, et que la partie de la ville qui fut engloutie reposait sur une langue de terre sableuse, tout à fait semblable à nos cayes, tandis que le fort et les constructions élevées sur le roc calcaire résistèrent parfaitement (1).

Influence sur les sources.

Le tremblement de terre du 8 février a presque partout réagi sur les sources. On conçoit, en effet, que leurs allures soient facilement altérées par un événement qui remue le sol souvent à une grande profondeur. Quelques éboulements intérieurs peuvent suffire pour tarir une source ou en faire jaillir une nouvelle.

Les puits de la Grande-Terre ont presque tous subi, immédiatement après la secousse, une élévation très-marquée dans leur niveau : quelques-uns, comme ceux de Sainte-Anne, donnent encore en ce moment une eau moins saumâtre.

Parmi les nombreuses sources de la Guadeloupe, quelques-unes ont été troublées, au moins momentanément; quelques-unes tariées ou considérable-

(1) Voyez les pièces justificatives.

ment diminuées; d'autres ont acquis un plus grand volume; plusieurs enfin se sont déclarées là où il n'en existait point. Je citerai deux de ces dernières, l'une thermale, l'autre minérale.

La première s'est déclarée immédiatement après le tremblement de terre, dans la vallée de la Petite-Plaine, sur l'habitation de MM. Quin et Butel, à une hauteur d'environ 10 mètres au-dessus du niveau de la mer. Je l'observai pour la première fois le 11 mars. Elle était abondante, parfaitement limpide, et n'avait qu'un très-léger goût saumâtre, dû sans doute à des traces de sel marin. Sa température, que je pris ce jour et les suivants, fut constamment de $31^{\circ} 7$. C'est donc une source thermale. Il est remarquable qu'il existe dans les hauteurs de la vallée et sur la rive droite de la rivière, tandis que la source inférieure se trouve sur la rive gauche, une source d'un très-beau volume et dont la température est de $31^{\circ} 5$. Est-ce la même dont une partie s'infiltré et reparait plus bas, ou sont-ce deux sources différentes, mais dues sans doute à la même cause locale (1)?

La seconde source qui m'a présenté quelque intérêt s'est montrée aussi, depuis le 8 février, dans les hauteurs de la Grande-Rivière des Habitants. Comme le lit de la rivière s'est déplacé, et que la source sort de l'ancien lit, il serait possible qu'elle existât avant la secousse et qu'elle eût été entraînée par le cours même de l'eau. Quoi qu'il en soit, elle est extrêmement ferrugineuse. Le 6 mai, c'est-à-dire trois mois après la catastrophe, elle avait déjà déposé une quantité considérable d'un limon ocreux, d'un rouge brique. Au point même où elle jaillit, elle avait une saveur ferrugineuse très-prononcée : mais enfermée dans une bouteille et transportée en ville, l'eau s'est légèrement troublée, est devenue opaline et n'a plus donné aucune trace de fer aux réactifs.

Le fait de sources, même thermales, apparaissant après une secousse de tremblement de terre, quoique intéressant, n'implique pas cependant un profond bouleversement du sol; car, ainsi que nous l'avons remarqué, il suffit, pour produire un tel effet, d'un léger changement dans les couches les plus voisines de la surface.

Une considération qui tendrait à faire admettre cette dernière hypothèse

(1) Depuis que j'ai quitté cette vallée, il paraît que la nouvelle source, sans changer de température, a perdu de son volume. On a cité aussi, dans la Grande-Rivière des Habitants, une source thermale qui aurait paru depuis la secousse du 8 février.

comme la plus probable, c'est qu'aucune des nombreuses sources thermales que possède la Guadeloupe n'a subi d'altération sensible par suite du tremblement de terre. Je les ai visitées presque toutes avec soin depuis cet événement, et ni aux Bains-Jaunes, ni au Goyavier, ni au Lamentin, ni aux environs de Bouillante, nulle part enfin, il ne m'a été possible de saisir pour l'une d'elles la moindre modification dans son volume, dans sa température ou dans ses propriétés apparentes. A Dolé, où la belle source de la ravine semblait avoir diminué de volume, on a pu s'assurer que, quelque petit canal intérieur ayant été sans doute obstrué, l'eau n'avait fait que s'ouvrir une autre voie, et reparaisait dans un bassin inférieur avec la même abondance.

Influence sur les jets de vapeur.

Il en est de même des jets de vapeur qui s'ouvrent une issue sur plusieurs points de notre sol.

Le 25 février, je montai au sommet de la Soufrière, et je pus me convaincre qu'aucun changement notable ne s'était opéré dans les nombreuses fumerolles, qui lancent à grand bruit des torrents de vapeur d'eau et de gaz sulfureux. Aucune bouche nouvelle ne s'était ouverte : celle qui s'est déclarée au N. O. du cône, en 1857, a continué comme auparavant à décroître d'intensité, tandis que les fumerolles de l'E. en acquéraient chaque jour davantage. Rien n'a donc été troublé dans l'état de la solfatare.

A Bouillante, on ne trouvera non plus rien de changé ni dans la température, ni dans l'intensité des jets de vapeur qui font bouillonner l'eau sur la plage, ou qui s'échappent en sifflant de divers points de la côte, ni enfin dans les salses que recèlent ses palétuviers.

On peut donc conclure avec certitude que la secousse du 8 février n'a exercé sur les sources qu'une action mécanique et toute superficielle. Si ce phénomène n'a paru nullement en relation avec les orifices qui servent comme de soupapes toujours ouvertes aux vapeurs qui exercent une pression intérieure, comment admettre que, dans des localités très-voisines, de prétendus jets de gaz brûlants ou corrosifs se fussent frayé une issue et eussent tout détruit sur leur passage? Je dois donc déclarer, quoique l'opinion contraire semble avoir été partagée par quelques hommes éclairés, que rien, ni dans les souvenirs des témoins oculaires, ni dans les effets qu'on a cités et que j'ai examinés avec soin, ni enfin dans les analogies générales, ne me permet de croire à ces

dégagements de gaz ou de vapeurs, auxquels on a attribué des effets que je crois autrement explicables (1).

Excavations circulaires.

Une seule localité, le Port-Louis, présente un fait que je n'ai point encore cité, et qui peut-être pourrait fournir un argument en faveur des émissions de gaz. Dans la plaine de *Cayes* que j'ai déjà décrite, et près de sa limite avec les collines calcaires, on voit trois ou quatre trous circulaires, dont l'un atteint un diamètre d'environ 3 mètres. Le fond en est rempli d'eau à une profondeur de 3 ou 4 mètres, qui forment à peu près l'élévation du sol au-dessus du niveau de la mer. Ces petits entonnoirs ont dû se déclarer pendant la durée même du tremblement de terre. Ils sont entourés de fragments d'argile et de blocs calcaires, dont le plus volumineux peut avoir un pied cube, et le plus éloigné se trouver à 6 mètres environ du centre des excavations, d'où ils ont évidemment été projetés de toutes parts. On ne peut d'ailleurs douter que ces fragments calcaires ne fissent partie de la croûte supérieure et peu épaisse, à laquelle ils sont exactement semblables, et qu'ils n'en aient été séparés violemment. Ces entonnoirs circulaires reproduisent, sur une plus grande échelle, ceux décrits dans le grand tremblement de terre qui agita la Calabre en 1783, et ne sont pas de simples faits d'affaissement. Ils semblent indiquer l'action d'un gaz; mais ce gaz, s'il s'est dégagé, n'a certainement exercé aucune action chimique.

Ne serait-il pas possible, d'ailleurs, que l'eau de la mer, communiquant avec ces points par des canaux ménagés dans une roche remplie de cavités, leur eût transmis le mouvement par une impulsion normale assez forte pour briser la légère croûte calcaire et en projeter les débris? Ou bien encore, la cause, quelle qu'elle soit, qui, durant la secousse, a incontestablement exercé une pression de bas en haut, ne peut-elle pas, en un point donné, avoir rompu elle-même et sans intermédiaire la résistance de cette couche si mince et dispersé ses fragments? Cette idée acquerra quelque degré de vraisemblance, si j'ajoute que l'une de ces excavations, qui, à ce qu'il semble, n'avait été que préparée par une lézarde circulaire, s'est formée seulement le lendemain par affaissement et sans aucune projection.

(1) Voyez les notes et pièces justificatives.

Action sur la mer.

La mer a subi et transmis dans une certaine mesure le mouvement imprimé au sol. Les personnes qui étaient en rade, ou à la proximité de terre, l'ont toutes senti, et ont comparé l'impression produite à celle qu'on éprouve lorsqu'un navire touche. On cite même une goëlette qui, se trouvant à peu de distance, sous le vent de la Guadeloupe, aurait, dit-on, été choquée assez fortement pour avoir fait de légères avaries.

Néanmoins, le mouvement de la mer sur les côtes a été en somme assez faible, même à la Pointe-à-Pitre. L'eau a envahi à peine de quelques pas les quais de la ville, qui étaient cependant peu élevés au-dessus de son niveau. Il y a loin de ces imperceptibles ébranlements aux lames de soixante pieds de hauteur que la mer poussa, dit-on, jusqu'à Cadix, lors du tremblement de terre de Lisbonne; à ces vagues monstrueuses qui, à Port-Royal (Jamaïque), transportèrent une frégate au-dessus des toits de la ville (1).

Mouvement d'élévation ou de dépression du sol.

Dans la plupart des violents tremblements de terre, on a remarqué dans le sol des mouvements subits d'élévation ou de dépression. L'exemple le mieux établi est celui observé au Chili, en 1822, où Mistress Graham, à qui nous devons peut-être la seule description véritablement scientifique d'un tremblement de terre, constata un exhaussement d'un mètre environ sur une longueur de trois cents lieues.

Ces effets ont été peu marqués dans la dernière catastrophe. Les quais de la Pointe-à-Pitre se sont cependant affaissés, ou peut-être tassés sur toute leur longueur, et cet abaissement a atteint 0^m 33 près de l'Arboussier. Les îlets de la rade ont subi aussi une dépression sensible. Enfin ce léger mouvement paraît s'être étendu jusqu'à la rivière Salée. Quelques anses au vent de la Grande-Terre, et notamment la petite baie de la Porte-d'Enfer du Moule, pourraient bien aussi avoir éprouvé un faible surhaussement; mais s'il a existé,

(1) Il ne serait pas impossible qu'il y eût eu quelque exagération dans ces deux faits. Quant au dernier, nous savons qu'une portion de la ville s'affaissa considérablement au milieu des eaux. C'est très-probablement au-dessus de ces maisons, en partie noyées, que la frégate le *Cygne* fut portée. On trouvera plus loin, dans les *Pièces justificatives*, un passage où sir Henry de la Bèche, dans son excellent *Manuel de géologie*, a réuni quelques détails sur ce tremblement de terre.

il est si peu marqué, qu'il nous a été difficile de constater si les cayes y étaient découvertes par cette cause ou simplement par une marée très-basse. Dans tous les cas, on peut affirmer que les effets de ce genre ont été très-peu saillants dans la commotion du 8 février dernier.

Conclusion.

En résumé, ce tremblement de terre qui a fait un si grand nombre de victimes, qui a détruit presque tous les monuments des hommes, a-t-il violemment attaqué ceux de la nature? Est-il, en un mot, un grand fait géologique?

Je crois que l'on peut le nier. Transportons-nous en idée dans quelques années, et cherchons quelles seront les traces qu'il aura laissées sur le sol qu'il a récemment ébranlé.

Les innombrables fissures qui en ont sillonné la surface auront à peu près disparu; déjà une grande partie a cédé au tassement des matières. A la Martinique, j'avais peine à reconnaître, en 1841, quelques indices de celles qui s'étaient déclarées deux ans auparavant.

Sur les crêtes élevées, les grands éboulements reverdiront avant peu sous de hâtives fougères; puis bientôt, dans ce climat où la nature vivace et, pour ainsi dire, en surexcitation continuelle, engendre avec autant de rapidité qu'elle détruit, une végétation appropriée à la hauteur, à l'exposition du lieu, viendra voiler ces places nues qui semblent de larges blessures aux flancs des montagnes.

Cette masse d'argile, qui est venue encombrer le cours des rivières, disparaîtra, en partie minée par les pluies, ou sera entraînée, avec les bois gigantesques qu'elle a ensevelis, à la première bourrasque de l'hivernage qui approche.

Quelques blanches falaises, au pied desquelles la mer enlèvera peu à peu les débris qui s'y sont accumulés, resteront les seuls témoins de cette catastrophe qui, un jour aussi, comme celle de 1736, s'effacera de la mémoire oublieuse des hommes.

L'industrie, à son tour, depuis longtemps s'est mise à l'œuvre pour relever partout dans nos campagnes ses monuments détruits. Espérons surtout que grâce au courage des habitants, grâce à l'énergique exemple que leur a donné leur digne chef, grâce enfin à leurs compatriotes de France, qui termineront

NOTES

ET

PIÈCES JUSTIFICATIVES.

Comme je l'ai dit précédemment, j'ai réuni sous ce titre les principaux documents qui m'ont paru de nature à éclairer l'histoire du tremblement de terre du 8 février.

On y trouvera, en premier lieu, les notes qui accompagnaient le Mémoire publié à la Basse-Terre en 1843. Une seule, la plus étendue, a été réservée ; c'est celle qui a pour titre : *Des causes auxquelles on peut attribuer un tremblement de terre*. Mon but principal était d'y faire ressortir la relation frappante que j'avais constatée entre la direction affectée par les oscillations et celle de la chaîne des Antilles calcaires. Cette idée sera développée dans un Mémoire spécial qui terminera le premier volume et dans lequel je ferai connaître aussi les faits assez nombreux que je possède sur le phénomène d'exhaussement ou d'abaissement lents des terres aux Antilles.

D'autres pièces sont publiées ici pour la première fois. Quelques-unes sont extraites de ma correspondance : la plus grande partie est empruntée à un travail manuscrit très-étendu (1), qui a été remis au ministère de la marine par M. le chef de bataillon Beau, ancien aide de camp de l'amiral Gourbeyre, et témoin de la catastrophe. M. Beau, qui m'a obligeamment communiqué

(1) Chronique du 8 février 1843. Recueil de documents et pièces officielles devant servir à l'histoire du tremblement de terre éprouvé à la Guadeloupe. 2 vol. in-4^o mss.

son Mémoire, y a consigné avec un soin minutieux les nombreuses secousses qui ont agité le sol longtemps encore après le tremblement de terre du 8 février; et je n'ai fait que transcrire, sans y rien changer, le catalogue qu'il en a dressé.

Quant à la dédicace de mon premier Mémoire, on comprendra facilement qu'en la reproduisant ici mon seul but était de conserver cet hommage à la mémoire du digne amiral Gourbeyre; cœur noble et généreux qui sut intéresser le monde entier à la détresse de notre colonie, et dont le nom sera pour les habitants de la Guadeloupe l'objet d'une éternelle vénération. En imprimant à la suite de ma lettre la réponse si flatteuse qui me fut faite, j'ai cédé au désir de consacrer par un témoignage précieux pour moi la vérité et l'exactitude de mon récit, seuls mérites auxquels je pusse aspirer en l'écrivant.

I

A Monsieur le Contre-Amiral Gourbeyre, Gouverneur de la Guadeloupe et dépendances.

MONSIEUR LE GOUVERNEUR,

C'est dans les grandes circonstances que se découvrent les grands caractères. La catastrophe du 8 février est venue soudaine, impérieuse, vous imposer de terribles devoirs. Vous n'avez point failli à l'œuvre.

Lorsque tout autour de nous s'est écroulé, nous avons levé les yeux vers vous : et vous nous avez montré comment on pouvait allier la sensibilité de l'homme privé au calme, à la présence d'esprit de l'homme public.

Animés par votre exemple, les Chefs d'administration ont rivalisé de zèle, et se sont multipliés partout où les malheurs réclamaient leur présence; sous votre inspiration, de modestes citoyens sont devenus de grands magistrats; chez tous enfin, vous avez fait renaître la confiance et l'espoir.

Honneur donc à vous, Monsieur le Gouverneur ! A vous toute notre reconnaissance.

Mais ces sentiments de toute une population, une voix isolée les exprimerait faiblement : c'est à la voix de tous qu'il appartient de les témoigner. Qui pourrait vous rendre les émotions dont votre cœur paternel a dû être touché, lorsque, quittant pour la première fois les ruines de la malheureuse Pointe-à-Pitre, et revenant au milieu de nous, vous avez traversé nos rangs où le silence de l'attendrissement et du respect parlait un langage si éloquent ?

Au milieu de vos tristes et innombrables préoccupations, vous avez songé à tout, Monsieur le Gouverneur. Pendant que vos soins relevaient les monuments des hommes, vous avez voulu qu'un récit fût fait des désordres de la nature. Vous avez désiré que, parcourant une fois encore les diverses parties de ces îles, où des études spéciales m'avaient déjà appelé, j'allasse constater sur les lieux la grandeur de l'événement.

Fils adoptif d'un pays auquel ses malheurs m'attachent plus étroitement encore, frappé moi-même dans de bien chères affections, j'ai dû puiser aussi dans votre

exemple assez de courage pour répondre à votre confiance, assez de calme pour me faire l'historien de nos malheurs. J'ai pensé que chacun de nous devait sa pierre, quelque petite qu'elle fût, à l'édifice de notre prospérité, dont vous avez remplacé les bases.

Monsieur le Gouverneur, dans mon récit, je n'ai cherché qu'une chose, la vérité. Je n'ai pas voulu faire un plaidoyer, mais une simple narration. Si, oubliant tout ce que mon travail doit d'imperfection à mon insuffisance et aux préoccupations d'une douleur légitime, je vous l'offre aujourd'hui, c'est que j'ai voulu surtout vous remercier ici de la bienveillante protection avec laquelle vous avez constamment encouragé mes efforts; c'est que j'ai cédé au besoin de consacrer ma reconnaissance personnelle au milieu des témoignages de la reconnaissance publique.

Je suis avec respect,

Monsieur le Gouverneur,

Votre très-humble et très-obéissant serviteur,

CH. DEVILLE.

Réponse.

Matouba, le 10 août 1843.

MONSIEUR,

J'ai lu vos *Observations sur le tremblement de terre de la Guadeloupe*; et cette lecture a pleinement justifié l'opinion que j'avais de vous, quand, dans l'intérêt des sciences que vous cultivez avec tant d'ardeur, avec tant de persévérance, je vous invitai à explorer de nouveau, pour constater la grandeur et les effets du phénomène, les îles et les diverses parties de notre colonie qui avaient déjà été le théâtre de vos précédents travaux.

Cette mission, vous l'avez acceptée avec empressement, vous l'avez remplie avec un zèle infatigable.

Dans le monde savant, Monsieur, votre œuvre sera appréciée comme elle le mérite, et c'est là que votre dévouement trouvera sa récompense. Ici, nous conserverons le souvenir des grandes fatigues que vous avez éprouvées, des maladies, des périls que vous avez bravés pour accomplir votre tâche; et quand nous vou-

drons connaître le grand événement qui désormais occupera une si grande place dans notre histoire, c'est dans votre récit, simple et vrai comme son auteur, que nous irons chercher la vérité.

Le Contre-Amiral, Gouverneur,

GOURBEYRE.

II

Des émissions de gaz ou de vapeurs qui auraient eu lieu durant la secousse du 8 février.

La persuasion dans laquelle j'ai trouvé une infinité de personnes, relativement à l'émission de gaz ou de vapeurs délétères, durant la catastrophe du 8 février, m'engage à discuter plus minutieusement les faits qui ont été allégués en faveur de cette opinion.

On a cité sur l'habitation Candide Desmarais, à Bouillante, et au milieu des fissures sans nombre qui sillonnent le morne l'Éperon, un manguier qui aurait été, dit-on, brûlé par les vapeurs acides sorties de ces fissures. Je visitai cette localité le 7 mars, accompagné d'un habitant distingué du quartier, M. Sainte-Olympe Marsolle, résidant alors sur cette habitation. Nous vîmes ensemble l'arbre à peu près desséché; du moins toutes les feuilles étaient-elles jaunes et mortes. Mais nous convînmes tous deux qu'un arbre qui avait été aussi violemment agité que celui-ci, dont les racines, presque toutes à découvert, avaient été tordues dans tous les sens, placé d'ailleurs sur le sol le plus sec de la colonie et dans le temps le plus sec de l'année, avait pu facilement, par ce seul fait, être amené à un état de dépérissement presque subit. Comment d'ailleurs concevoir un jet de gaz assez puissant, assez corrosif, pour qu'en l'espace de deux minutes, il eût pu détruire à ce point toute la force végétative d'un arbre et assez bénin en même temps pour avoir respecté des roches très-altérables et les buissons qui entouraient ce fatal manguier? A tout prendre, s'il fallait absolument admettre une combustion presque instantanée,

je préférerais l'attribuer à un phénomène électrique. L'effet serait, à la vérité, le seul observé dans la Guadeloupe; mais encore serait-il en rapport avec la cause.

Parlerai-je d'un *saule pyramidal*, situé sur la même habitation, dont un des côtés, celui exposé à l'est, complètement dégarni de feuilles, était cité comme une autre victime des feux souterrains? A quelques portées de fusil, à Bellevue, caféière appartenant à M. Ancelin, on pouvait, à la même époque, voir non pas un seul, mais trois ou quatre de ces arbres exotiques qui, pendant l'extraordinaire sécheresse de ce carême, avaient eu aussi leurs feuilles desséchées, mais toujours d'un seul côté, celui exposé au vent.

J'ai déjà dit que les sources thermales de la Guadeloupe, ainsi que les jets de vapeurs, n'avaient subi aucune modification. Si l'on s'appuyait précisément sur ce fait, pour attribuer à ces derniers la préservation des lieux où ils se montrent, et à leur absence le bouleversement des localités qui leur sont étrangères, je ferais observer, au contraire, que le seul endroit où les gaz se seraient échappés pendant la commotion se trouve au centre même de ces manifestations volcaniques, entouré de toutes parts de sources chaudes, et très-rapproché des jets de vapeur et des salses de Bouillante.

Il serait difficile de concevoir que les canaux, sans doute très-profonds, qui ont donné issue à ces gaz, se fussent refermés immédiatement après la secousse, et n'eussent plus trahi aucun signe de leur existence.

Le 16 novembre 1827, après un violent tremblement de terre qui agita toute la Nouvelle-Grenade, une éruption boueuse se déclara dans les vallées du Cauca et de la Magdalena. D'après M. Boussingault, lorsque les secousses eurent cessé, de fortes détonations se succédèrent très-régulièrement, le sol se crevassa et laissa échapper par les fissures une matière gazeuse. Les deux fleuves charrièrent, pendant plusieurs heures, une substance boueuse, qui répandait partout sur son passage une odeur insupportable d'hydrogène sulfuré.

Je suis donc loin de nier que la chose fût possible; ce que j'affirme seulement, c'est qu'il n'en est resté aucune preuve, aucune trace visible à la Guadeloupe.

C'est ici le lieu d'examiner si le feu qui a dévoré la malheureuse Pointe-à-Pître a été, comme on l'a dit, en relation directe et intime avec la cause du tremblement de terre. Y a-t-il d'abord un seul témoin oculaire et sérieux du désastre qui ait affirmé avoir vu quelque apparence de flammes sortir du sein de la terre? Et ce témoin, s'il existait, pourrait-il expliquer comment ces flammes se seraient manifestées là seulement où il y avait quelques édifices en pierre pour s'écrouler, et auraient discrètement respecté tout le quartier exclusivement bâti en bois, où elles auraient eu sans doute trop beau jeu? Quand on réfléchit que la présence des

flammes est contestée dans les éruptions volcaniques, et cela avec toute apparence de raison, n'est-il pas plus naturel d'attribuer l'incendie presque instantané de notre malheureuse cité à la présence de matériaux inflammables, à la proximité des nombreuses usines, des forges, des feux particuliers qui tous étaient allumés à cette heure du jour? Enfin, s'il faut absolument expliquer les flammes bleuâtres qu'on a, dit-on, vues serpenter dans les rues, la combustion de quelques barils de rhum sera plus que suffisante.

J'ajoute ici, mais sans accepter aucunement la responsabilité du fait dont il s'agit, l'extrait d'une lettre adressée au directeur de l'intérieur par M. Celoron de Blainville, adjoint au maire de la commune de la Goyave :

Goyave, le 7 mars 1843, 4 heures et demie du soir.

MONSIEUR LE DIRECTEUR,

J'étais occupé à vous écrire la lettre ci-incluse, lorsque j'ai été rappelé par mon fils et par des ouvriers qui travaillaient près de la maison, pour observer un phénomène étrange qui se passait sur la mer. Le voici :

Entre la pointe orientale de Marie-Galante et la Guadeloupe, à mi-canal à peu près, une très-forte colonne d'eau, d'une couleur noirâtre, jaillissait à une assez grande hauteur dans l'air, en tourbillonnant. Elle s'élevait par jets, et tout alentour, dans un cercle assez étendu, la fumée ou plutôt la vapeur couvrait la mer. Ce phénomène a duré environ une demi-heure.

J'ai trop vu de trombes et d'assez près pour être bien persuadé que ce n'en était pas une; le sommet ne touchait pas aux nues, et la colonne était trop perpendiculaire; son mouvement successif d'ascension était distinct. Je ne doute pas que ce phénomène ne soit dû à l'action d'un volcan sous-marin. En Irlande, il se renouvelle fréquemment; on le désigne sous le nom de *volcan d'eau*.

C'est probablement à l'action de ce volcan sous-marin, dont l'éruption vient de se manifester, que doivent être attribuées les secousses répétées de tremblement de terre, depuis l'épouvantable catastrophe du 8 et peut-être la catastrophe elle-même.

III

Tableau des secousses de la Terre, ressenties à la Guadeloupe et dans ses dépendances depuis le 8 février 1843 jusqu'au 1^{er} mars 1844.

DATES.	INSTANTS DU JOUR.		NATURE DES SECOUSSES, LIEUX OU ELLES ONT ÉTÉ RESENTIES et OBSERVATIONS.
	MATIN.	SOIR.	
1843. 8 février.	40 h. 40'.	»	Un tremblement de terre dont la durée a été 405" a détruit la ville de la Pointe-à-Pitre, renversé les usines dans toute l'étendue de la Grande-Terre et occasionné de notables bouleversements dans les montagnes de la Guadeloupe.
	»	40 heures.	Violente secousse, commune à toutes les localités de la Guadeloupe et de la Petite-Terre.
	»	minuit.	A la Basse-Terre.
9 —	41 heures.	41 h. 35'.	A la Capesterre.
	»	5 heures.	A la Pointe-à-Pitre.
40 —	2 heures.	»	<i>Id.</i>
	2 h. 30'.	»	A la Capesterre.
	6 h. 15'.	8 h. 10'.	<i>Id.</i>
42 —	8 heures.	»	Très-forte à la Pointe-à-Pitre.
	9 h. 20'.	2 heures.	A la Capesterre.
44 —	2 heures.	»	<i>Id.</i>
	4 heures.	6 h. 5'.	<i>Id.</i>
45 —	9 heures.	41 heures.	A la Pointe-à-Pitre. La secousse de 41 ^h du soir a fait sortir les habitants de leurs maisons.
	4 h. 10'.	»	A la Capesterre.
	5 h. 20'.	7 h. 45'.	<i>Id.</i>
46 —	4 heures.	»	A la Pointe-à-Pitre.
	»	3 h. 45'.	A la Capesterre.
48 —	3 heures.	»	A la Pointe-à-Pitre. Très-forte, les maisons craquaient.
49 —	9 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
20 —	5 h. 45'.	»	<i>Id.</i>
22 —	4 heures.	8 h. 30'.	A la Basse-Terre.
	»	9 h. 45'.	A la Pointe-à-Pitre. Les habitants sortirent de leurs maisons.
	5 heures.	»	A la Capesterre.
	8 h. 20'.	8 h. 55'.	<i>Id.</i>
23 —	4 h. 45'.	»	<i>Id.</i>
	4 heure.	»	Très-forte à la Pointe-à-Pitre. Les habit. sortirent de leurs maisons.
24 —	0 h. 45'.	»	} Secousses très-fortes à la Pointe-à-Pitre. Elles ont jeté l'alarme dans la population de cette ville.
	2 heures.	»	
25 —	2 heures.	5 heures.	A la Pointe-à-Pitre.
4 ^{er} mars.	7 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
	2 heures.	»	A la Capesterre.
4 —	7 heures.	»	A la Basse-Terre.
	8 h. 20'.	»	A la Capesterre.
8 —	4 heures.	»	A la Pointe-à-Pitre.
	40 h. 15'.	»	<i>Id.</i>
	44 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
9 —	5 h. 45'.	»	<i>Id.</i>
40 —	4 h. 30'.	»	A la Pointe-à-Pitre. Secousse très-forte. Les habitants quitterent leurs maisons.
	4 h. 30'.	»	A la Capesterre.

DATES.	INSTANTS DU JOUR.		NATURE DES SECOUSSES, LIEUX OU ELLES ONT ÉTÉ RESENTIES et OBSERVATIONS.
	MATIN.	SOIR.	
1843.			
10 mars.	2 heures.	»	A la Pointe-à-Pitre. Fortes secousses.
14 —	5 heures.	»	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	»	»	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
	»	midi 30'.	A la Basse-Terre.
	»	midi 32'.	A la Capesterre.
16 —	2 heures.	»	A la Pointe-à-Pitre.
18 —	3 heures.	»	<i>Id.</i>
	5 heures.	»	<i>Id.</i>
19 —	7 h. 30'.	»	A la Basse-Terre.
21 —	3 heures.	»	A la Pointe-à-Pitre.
24 —	minuit à 3 ^h .	»	Trois faibles secousses à la Pointe-à-Pitre.
27 —	2 heures.	»	A la Pointe-à-Pitre.
29 —	2 heures.	»	<i>Id.</i>
	5 heures.	»	<i>Id.</i>
30 —	3 heures.	»	<i>Id.</i>
34 —	»	8 h. 5'.	Secousses très-fortes à la Pointe-à-Pitre, précédées et suivies de bourdonnement. Pendant la nuit du 31 mars au 1 ^{er} avril, et particulièrement depuis 11 ^h 25' du soir jusqu'à 4 ^h du matin, on peut dire que la terre n'a pas cessé de trembler. La population, en proie à d'incessantes alarmes, a passé toute cette nuit dans les rues et sur les places publiques.
	»	10 h. 35'.	
	»	11 h. 25'.	
1 ^{er} avril.	4 heures.	»	Très-forte secousse à la Pointe-à-Pitre.
3 —	4 heures.	»	A la Capesterre.
	»	10 heures.	A la Pointe-à-Pitre.
	»	minuit.	<i>Id.</i>
4 —	2 heures.	»	<i>Id.</i>
5 —	»	7 heures.	A la Basse-Terre.
	»	7 h. 45'.	Très-forte secousse à la Pointe-à-Pitre.
9 —	»	9 heures.	A la Pointe-à-Pitre.
11 —	»	10 heures.	Forte secousse à la Pointe-à-Pitre accompagnée de bourdonnement.
13 —	»	10 heures.	Forte secousse à la Pointe-à-Pitre.
14 —	»	5 heures.	<i>Id.</i>
16 —	»	9 h. 41'.	A la Capesterre.
17 —	9 h. 30'.	»	Forte secousse à la Pointe-à-Pitre.
18 —	»	11 h. 30'.	<i>Id.</i>
	»	11 heures.	A la Capesterre.
19 —	10 heures.	4 heures.	A la Pointe-à-Pitre.
	»	11 heures.	<i>Id.</i>
	10 h. 12'.	4 h. 30'.	A la Capesterre.
20 —	2 heures.	11 heures.	Très-forte secousse à la Pointe-à-Pitre. Depuis 11 ^h du soir jusqu'à 6 ^h du matin le 21, il y a eu au moins une secousse par heure.
	4 h. 30'.	10 heures.	A la Basse-Terre.
	»	2 heures.	A la Capesterre.
	»	11 h. 30'.	<i>Id.</i>
21 —	8 heures.	»	Forte secousse à la Pointe-à-Pitre.
	3 h. 6'.	»	A la Capesterre. } On doit faire remarquer ici que les secousses
	4 h. 25'.	»	<i>Id.</i> } notées à la Capesterre et à la Pointe-à-Pitre
	5 h. 25'.	»	} sont pour la plupart ressenties au Lamentin, au
	»	»	} Petit-Bourg, à la Goyave et aux Saintes.
23 —	»	11 h. 30'.	A la Basse-Terre.
25 —	3 à 4 h.	»	Forte secousse à la Pointe-à-Pitre.
26 —	»	»	Trois secousses à la Pointe-à-Pitre.
27 —	4 heures.	11 heures.	A la Pointe-à-Pitre.
	3 heures.	»	<i>Id.</i>
	4 heures.	»	<i>Id.</i>
4 mai.	2 heures.	»	Forte secousse à la Pointe-à-Pitre. Elle a été ressentie au Matouba.
5 —	»	11 heures.	A la Capesterre.
6 —	4 heures.	11 h. 30'.	Forte secousse à la Pointe-à-Pitre.
	»	»	Fortes secousses à la Pointe-à-Pitre. La première a occasionné la chute de quelques pignons lézardés.

DATES.	INSTANTS DU JOUR.		NATURE DES SECOUSSES, LIEUX OU ELLES ONT ÉTÉ RESENTIES et OBSERVATIONS.
	MATIN.	SOIR.	
1843.			
7 mai.	»	4 heures.	Secousses faibles à la Pointe-à-Pître.
»	»	41 h. 45'.	<i>Id.</i>
9 —	41 heures.	»	Trois faibles à la Pointe-à-Pître.
10 —	41 heures.	»	Une faible à la Pointe-à-Pître.
»	»	40 heures.	A la Basse-Terre.
14 —	5 h. 30'.	»	Très-forte secousse à la Pointe-à-Pître. Sa durée a été de 3 à 4 ^o .
»	6 heures.	»	Très-forte secousse à la Pointe-à-Pître. Sa durée a été de 8 à 9 ^o . Au dire de tout le monde, c'est la plus forte secousse ressentie depuis le 8 février.
»	6 h. 30'.	»	Les secousses de 6 ^h , 7 ^h 30' et 8 ^h 28' du matin ont été fortement ressenties à la Basse-Terre et à la Capesterre.
»	7 h. 30'.	»	
»	7 h. 45'.	»	
»	7 h. 57'.	»	
»	8 h. 28'.	»	
»	8 h. 38'.	6 heures.	
»	9 h. 45'.	41 heures.	
12 —	3 heures.	»	A la Pointe-à-Pître.
»	3 h. 5'.	6 h. 30'.	<i>Id.</i>
»	3 h. 45'.	»	<i>Id.</i>
13 —	5 h. 10'.	»	Très-forte secousse à la Pointe-à-Pître.
14 —	midi 30'.	41 h. 45'.	A la Pointe-à-Pître.
15 —	»	9 h. 30'.	<i>Id.</i>
»	»	41 heures.	<i>Id.</i>
16 —	4 heures.	»	<i>Id.</i>
»	7 heures.	»	<i>Id.</i>
18 —	»	8 h. 30'.	Forte secousse à la Pointe-à-Pître. Elle a été accompagnée de bourdonnement.
19 —	»	41 heures.	
20 —	4 heures.	5 heures.	Faible secousse à la Pointe-à-Pître. Celle de 4 ^h du matin a été ressentie à la Capesterre et à la Basse-Terre.
24 —	»	41 heures.	A la Pointe-à-Pître.
22 —	4 heures.	»	<i>Id.</i>
23 —	8 h. 45'.	41 h. 30'.	<i>Id.</i>
24 —	4 heures.	minuit.	<i>Id.</i>
25 —	2 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
»	3 h. 40'.	»	<i>Id.</i>
26 —	3 heures.	»	A la Pointe-à-Pître.
»	3 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
27 —	4 heures.	»	<i>Id.</i>
»	4 h. 30'.	40 heures.	<i>Id.</i>
28 —	4 heure.	»	<i>Id.</i>
»	4 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
30 —	6 heures.	»	A la Pointe-à-Pître. La première de ces secousses a été très-forte et accompagnée de bruit souterrain.
»	6 h. 40'.	»	
»	9 h. 45'.	»	
34 —	midi 45'.	3 heures.	Secousses faibles à la Pointe-à-Pître.
1 ^{er} juin.	4 heures.	»	Forte secousse <i>Id.</i>
2 —	4 h. 5'.	»	Faible secousse <i>Id.</i>
4 —	3 heures.	»	<i>Id.</i>
5 —	3 heures.	»	Forte secousse <i>Id.</i>
6 —	»	9 heures.	Forte et brusque secousse à la Pointe-à-Pître.
7 —	5 heures.	»	Faible secousse à la Capesterre.
8 —	4 h. 30'.	»	Forte et brusque secousse à la Pointe-à-Pître.
»	4 h. 55'.	»	Faible secousse à la Capesterre.
9 —	4 h. 30'.	»	Deux fortes secousses aux Saintes.
»	2 h. 40'.	6 h. 30'.	A la Pointe-à-Pître.
10 —	2 heures.	40 h. 45'.	<i>Id.</i>
14 —	4 h. 5'.	6 h. 45'.	A la Pointe-à-Pître. Les secousses de 4 ^h 5' et 4 ^h 20' du matin ont été ressenties au port Louis, au Petit-Bourg, à la Capesterre, aux Trois-Rivières, aux Saintes, et à Marie-Galante.
»	4 h. 20'.	41 heures.	
12 —	»	41 h. 45'.	A la Pointe-à-Pître.

DATES.	INSTANTS DU JOUR.		NATURE DES SECOUSSES, LIEUX OU ELLES ONT ÉTÉ RESENTIES et OBSERVATIONS.
	MATIN.	SOIR.	
1843.			
12 juin.	11 heures.	11 h. 45'.	A la Pointe-à-Pître.
13 —	4 h. 20'.	»	<i>Id.</i>
	3 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
	8 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
	2 heures.	»	A la Capesterre.
	4 heures.	»	<i>Id.</i>
14 —	»	4 h. 45'.	A la Pointe-à-Pître.
	minuit à 1 ^h .	11 h. 20'.	A la Pointe-à-Pître. De minuit à 1 heure, on a compté trois secousses.
	3 heures.	»	A la Basse-Terre.
16 —	»	2 h. 8'.	A la Capesterre.
17 —	4 heures.	»	Forte et brusque secousse ressentie à la Pointe-à-Pître, à la Basse-Terre.
	9 h. 30'.	»	Aux Saintes.
20 —	10 h. 45'.	»	A la Pointe-à-Pître.
	11 heures.	»	<i>Id.</i>
22 —	»	10 heures.	<i>Id.</i>
23 —	4 heures.	»	<i>Id.</i>
	8 h. 30'.	6 heures.	<i>Id.</i>
	9 heures.	7 h. 5'.	<i>Id.</i>
24 —	2 h. 10'.	»	Très-forte secousse à la Pointe-à-Pître. Quelques pignons écroulés.
25 —	11 h. 30'.	»	<i>Id.</i> ressentie à la Capesterre.
26 —	7 h. 30'.	»	A la Pointe-à-Pître.
	10 h. 15'.	»	<i>Id.</i>
27 —	1 heure.	»	<i>Id.</i>
	minuit 45'.	»	A la Capesterre.
28 —	3 heures.	4 h. 20'.	La terre a oscillé constamment et faiblement à la Pointe-à-Pître jusqu'à 5 ^h du matin. Violent orage. La foudre est tombée au fort Fleur d'Épée.
	9 heures.	minuit.	
30 —	10 h. 20'.	10 h. 30'.	A la Pointe-à-Pître.
1 ^{er} juillet.	4 h. 40'.	10 h. 15'.	<i>Id.</i>
2 —	5 h. 15'.	»	<i>Id.</i>
3 —	3 h. 30'.	4 heures.	<i>Id.</i>
	5 heures.	»	A la Basse-Terre.
	11 h. 25'.	»	<i>Id.</i>
4 —	0 h. 15'.	»	A la Pointe-à-Pître.
5 —	»	11 h. 45'.	<i>Id.</i>
6 —	9 h. 40'.	»	Légère secousse ressentie au Matouba.
	»	11 h. 30'.	A la Pointe-à-Pître.
7 —	»	7 h. 30'.	<i>Id.</i>
	»	10 h. 15'.	<i>Id.</i>
	minuit 45'.	»	<i>Id.</i>
9 —	1 heure.	»	Deux secousses assez fortes ressenties au Matouba.
	4 heures.	5 heures.	A la Pointe-à-Pître.
	»	11 h. 30'.	A la Basse-Terre.
10 —	11 heures.	minuit.	<i>Id.</i>
11 —	3 heures.	»	Forte secousse à la Pointe-à-Pître.
12 —	4 h. 15'.	»	Fortes secousses à la Pointe-à-Pître. Celle de 4 ^h 15' du matin a été ressentie à la Capesterre.
	11 h. 55'.	9 heures.	
	5 heures.	»	A la Capesterre.
13 —	»	4 h. 45'.	A la Pointe-à-Pître.
	»	9 h. 30'.	<i>Id.</i>
14 —	4 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
	4 h. 35'.	2 heures.	<i>Id.</i>
	6 heures.	»	<i>Id.</i>
15 —	»	8 h. 30'.	<i>Id.</i>
16 —	4 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
19 —	2 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
21 —	10 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
	midi.	»	<i>Id.</i>

DATES.	INSTANTS DU JOUR.		NATURE DES SECOUSSES, LIEUX OU ELLES ONT ÉTÉ RESENTIES et OBSERVATIONS.
	MATIN.	SOIR.	
1843.			
24 juillet.	2 h. 40'. 3 h. 45'. 4 h. 5'. 4 h. 40'. »	» » » »	Fortes secousses à la Pointe-à-Pître. Elles ont été précédées de bourdonnements.
25 —	»	11 heures.	Fortes et brusque secousse à la Pointe-à-Pître. Elle a été ressentie à la Basse-Terre.
26 —	2 heures.	11 heures.	A la Pointe-à-Pître.
27 —	4 heures.	»	<i>Id.</i>
28 —	7 heures.	8 h. 50'.	A la Pointe-à-Pître. Celle de 8 ^h 50' du soir a été précédée d'un fort bourdonnement.
2 août.	»	3 h. 30'.	Faible secousse à la Pointe-à-Pître.
3 —	3 h. 25'.	»	<i>Id.</i>
4 —	»	2 h. 30'.	<i>Id.</i>
5 —	»	10 h. 30'.	<i>Id.</i>
6 —	1 heure. 3 heures. 6 h. 30'.	3 heures. »	A la Pointe-à-Pître. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
12 —	10 h. 30'. » »	9 heures. 9 h. 30'. 10 heures.	<i>Id.</i> A la Basse-Terre. <i>Id.</i>
14 —	»	11 h. 30'. 3 heures.	Assez vive secousse dont la durée a été de 8 à 10", ressentie à Matouba.
	2 heures.	3 heures.	A la Pointe-à-Pître.
15 —	»	4 heures.	A la Pointe-à-Pître. Secousse peu appréciable, mais qui cependant a déterminé la chute d'une maison déjà ébranlée.
16 —	6 h. 30'. 7 h. 20'. 10 h. 25'.	» » »	A la Pointe-à-Pître. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
19 —	»	3 h. 15'. 6 h. 20'.	A la Pointe-à-Pître. Ont été ressenties à la Capesterre. <i>Id.</i> <i>Id.</i>
24 —	»	8 h. 30'.	<i>Id.</i>
25 —	»	4 h. 45'.	<i>Id.</i>
28 —	3 heures. 4 heures.	» »	Fortes et brusques secousses précédées de bourdonnement, à la Pointe-à-Pître.
29 —	11 h. 45'.	»	A la Pointe-à-Pître.
6 septemb.	»	11 heures.	<i>Id.</i>
8 —	11 heures.	»	<i>Id.</i>
9 —	5 h. 30'.	»	<i>Id.</i>
20 —	»	7 h. 45'. 11 h. 45'.	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
25 —	midi.	»	<i>Id.</i> Assez forte.
4 octobre.	6 h. 45'.	3 heures.	<i>Id.</i> Secousses faibles.
8 —	10 h. 30'.	»	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
12 —	3 heures.	»	<i>Id.</i>
25 —	»	8 h. 30'.	<i>Id.</i>
2 novemb.	»	11 h. 30'.	<i>Id.</i> Assez forte.
3 —	3 h. 30'.	»	<i>Id.</i> Faible.
4 —	4 heures.	»	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
19 —	»	2 h. 30'.	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
26 —	»	minuit.	<i>Id.</i> Forte secousse précédée d'un bourdonnement.
13 décemb.	4 heures.	»	<i>Id.</i> Faible.
19 —	3 heures.	»	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
30 —	»	11 heures.	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
1844.			
3 janvier.	11 heures.	»	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
5 —	»	7 h. 45'.	<i>Id.</i> <i>Id.</i> précédée d'un bourdonnement.
9 —	»	11 heures.	<i>Id.</i> <i>Id.</i>
18 —	»	8 h. 45'.	Une secousse qui a violemment ébranlé la tour du phare de la Petite-Terre, a été ressentie à la Basse-Terre.

DATES.	INSTANTS DU JOUR.		NATURE DES SECOUSSES, LIEUX OU ELLES ONT ÉTÉ RESENTIES et OBSERVATIONS.
	MATIN.	SOIR.	
1844.			
19 —	1 heure.	»	Cette secousse, peu appréciable à la Guadeloupe, a jeté la terreur parmi les populations de la Martinique, de Sainte-Lucie et de la Grenade.
25 —	2 h. 45'.	»	Assez forte secousse à la Pointe-à-Pitre.
27 —	»	3 heures.	<i>Id.</i>
	»	8 h. 15'.	<i>Id.</i>
20 février.	»	11 heures.	<i>Id.</i>
25 —	»	8 heures.	Faible secousse à la Pointe-à-Pitre.
26 —	4 heure.	»	Plusieurs fortes secousses à la Pointe-à-Pitre.
1 ^{er} mars.	»	2 heures.	Secousse forte à la Pointe-à-Pitre.
5 —	1 h. 45'.	»	Secousse faible <i>Id.</i>
	4 h. 45'.	»	Secousse forte <i>Id.</i>
6 —	»	7 h. 15'.	Secousse faible <i>Id.</i>
10 —	»	9 heures.	Deux secousses fortes à la Pointe-à-Pitre.
15 —	5 h. 30'.	»	Une secousse faible à la Pointe-à-Pitre.
16 —	11 heures.	9 heures.	Faibles secousses à la Pointe-à-Pitre.
17 —	4 h. 30'.	»	Une secousse assez forte et d'une assez longue durée s'est fait ressentir à la Basse-Terre et à Saint-Martin, dépendance de la Guadeloupe.
	4 h. 45'.	»	Une forte secousse à la Pointe-à-Pitre.
5 avril.	»	10 heures.	Très-forte <i>Id.</i> <i>Id.</i>
6 —	1 heure.	»	Forte et brusque secousse ressentie à Saint-Pierre (Martinique).
16 —	9 h. 20'.	»	Un violent tremblement de terre, accompagné de bruit souterrain, et dont la durée est évaluée à 30", a été ressenti à Saint-Thomas et à Puerto-Rico. Dans cette dernière île, plusieurs maisons et quelques édifices publics ont été renversés ou lézardés. Il a été ressenti à la montagne Saint-Louis à la Guadeloupe.

Le nombre des secousses portées dans ce tableau est de 324, ainsi réparties quant aux heures auxquelles elles se sont fait sentir :

De 6 heures du soir à minuit.	93
De minuit à 6 heures du matin.	131
De 6 heures du matin à midi.	60
De midi à 6 heures du soir.	40

324

Le nombre des secousses ressenties pendant les 12 heures de nuit est à celui des secousses qui ont eu lieu pendant les 12 heures de jour, comme 56 à 25, ou sensiblement comme 11 à 5. Les 6 heures les plus calmes de la nuit auraient eu plus de trois fois autant de secousses que les 6 heures les plus agitées de la journée. Il y a quelque lieu de penser que cette disproportion tient, au moins en grande partie, à ce que le mouvement et le bruit du jour dissimuleraient les plus faibles. Dans ce cas, le nombre total des secousses serait réellement plus considérable encore.

Quant aux différents mois, voici comment les secousses s'y répartissent :

Février 1843.	38
Mars.	28
Avril.	35
Mai.	56
Juin.	52
Juillet.	46
Août.	26
Septembre.	6
Octobre.	5
Novembre.	5
Décembre.	3
Janvier 1844.	8
Février.	3
Mars.	10
Avril.	3

324

On voit que le nombre des secousses a atteint son maximum vers le mois de mai. Il est à remarquer que la seule de ces secousses qui ait rappelé jusqu'à un certain point, par sa violence, celle du 8 février, a été éprouvée le 11 mai vers 6 heures du matin. A la Basse-Terre, où je me trouvais alors, l'alarme fut même assez vive, quoiqu'il ne se soit rien suivi de fâcheux. A partir du mois d'août, les agitations deviennent rares. Cette répartition des secousses ne paraît, d'ailleurs, avoir aucune relation avec celle des saisons.

M. le docteur Lherminier a donné, de son côté, pour les secousses ressenties à la Pointe-à-Pître du 8 février au 31 décembre 1843, l'énumération suivante, qui diffère un peu de celle que nous venons de donner.

Février.	57
Mars.	50
Avril.	45
Mai.	66
Juin.	55
Juillet.	46
Août.	8
Septembre.	3
Octobre.	5
Novembre.	6
Décembre.	4

345

Le nombre des secousses serait plus considérable; mais il faut remarquer que quelques-unes d'entre elles se sont composées de plusieurs chocs successifs. La différence dans l'évaluation peut dépendre surtout de ce qu'on aurait compté chacun de ces chocs pour une secousse isolée.

IV

Détails statistiques sur les effets du tremblement de terre.

Dans mon travail, j'ai dû me restreindre à la citation des faits qui pouvaient offrir de l'intérêt dans l'histoire de cette catastrophe, *considérée comme phénomène naturel*. Cependant je crois devoir ajouter ici quelques détails statistiques, que j'extrai des documents officiels.

Il existait sur le cadastre triennal de la Pointe-à-Pître, au 1^{er} janvier 1843, savoir :

Maisons et terrains.	1,389
------------------------------	-------

Détruits par le double fléau du 8 février :

Maisons. 987	} 1,077
Terrains. 90	
Reste.	312

Il faut remarquer que, sur la plupart des terrains non occupés par les maisons, il y avait des établissements qui ajoutaient à leur valeur.

La perte matérielle est évaluée, dans une lettre du gouverneur au ministre de la marine, à *cent dix millions*, et dans cette somme les richesses détruites à la Pointe-à-Pître figurent pour 75 millions, dont un tiers pour les meubles, un tiers pour les marchandises.

Quant au nombre des morts et des blessés, voici un extrait d'un rapport adressé le 17 février par le chirurgien en chef de l'hôpital de la Pointe-à-Pître :

« Il y a eu plus de femmes blessées que d'hommes; généralement elles l'ont été plus gravement : les fractures sont très-nombreuses surtout aux membres inférieurs; elles sont multiples chez bien des individus. Après elles viennent les plaies de la tête, avec décollement des os du crâne, avec ou sans fractures; des contusions énormes sur tous les points du corps, des écrasements des pieds, des mains, des ophthalmies causées par la poussière de chaux s'élevant des décombres. En somme, je ne crois

pas être au-dessus de la vérité en vous annonçant que le nombre des blessés très-graves dont la vie est ou a été en danger s'élève au moins à deux cents : celui des blessés, en général, peut aller à deux mille ; celui des morts à quinze cents. »

La somme totale des secours en argent ou en traites envoyés à la Guadeloupe, soit d'Europe, soit des autres localités des Antilles et de l'Amérique, s'élevait au 1^{er} mars 1844 à 6,263,806 fr. 78 c.

Je terminerai cet article par quelques citations qui donneront une idée de la perturbation produite par cet effrayant événement, en même temps qu'elles constateront les divers degrés d'intensité que la secousse paraît avoir atteints suivant les localités.

La première pièce est un extrait d'une lettre écrite au *Courrier de la Martinique* par un des témoins du désastre : les trois autres ont été adressées au directeur de l'intérieur par quelques maires de communes.

Ruines de la Pointe-à-Pitre, 13 février 1843.

Cependant la terre, tremblante encore, s'est raffermie ; un moment après elle avait repris son équilibre. Mais, dans ces trois minutes de révolutions, que de ruines ! que de désastres ! Une ville florissante engloutie ; toute une population ensevelie sous ses décombres ; la mort se cachant sous chaque pierre, et l'incendie dévorant ce que le tremblement de terre n'a pas détruit ! Tel est l'effroyable spectacle que présente en ce moment ce qu'on appelait hier l'opulente cité, la reine des Antilles, la belle et grande ville de la Pointe-à-Pitre !

Comment décrire maintenant les suites de ce déplorable événement ? Tout se confond dans la pensée à la vue de ce terrible tableau. C'est en vain que de nobles cœurs, méprisant le péril, cherchent à disputer aux décombres fumants des corps déjà mutilés ; ils n'ont réussi qu'à demi : d'un côté le feu qui se propage, et de l'autre les murs qui s'écroulent opposent à leur zèle une infranchissable barrière. Il leur faut rester là, ces hommes dévoués et courageux, pleurant de leur impuissance en voyant mourir sous leurs yeux ces victimes misérables, dont les cris déchirants s'éteignent par degrés dans la fournaise ardente où elles finissent par être consumées !

La plume se refuse à retracer de pareilles horreurs. Et quelles sont les victimes ? Ici, c'est la fleur du barreau, dont la voix meurt sous les ruines du palais où a tant de fois triomphé son éloquence (1). Là c'est un homme, jeune encore, investi de fonctions honorées, une des espérances que la colonie nourrissait pour sa défense, poète d'inspiration, plume hardie et chaleureuse qui devait compter pour l'avenir, et qu'une pierre fatale écrase à son passage (2) ! Ailleurs, c'est un vieillard qui a marqué sa carrière par des services rendus à son pays, et que la mort surprend au sortir des caresses de sa famille, qu'il était venu visiter (3) ! Plus loin, un jeune négociant, l'un des aimés du commerce, est englouti sous les décombres qui viennent de se refermer sur sa femme et ses deux enfants (4) ! Et mille autres infortunés dignes de tous les regrets, succombant au milieu d'atroces et intolérables tortures ! On n'ose plus compter les cadavres !!!

Paix aux cendres de ces martyrs !

Dirai-je maintenant le désespoir de ceux qui ont survécu ! Voyez ce malheureux père, fanatique de douleur, creuser la terre sans relâche pour y découvrir sa femme et ses six enfants (5) ! Là, cette femme désolée,

(1) Borne de Grandpré, avocat.

(2) Auguste Dorgemont, notaire.

(3) Deville père, habitant du Canal et membre du Conseil colonial.

(4) Garcia, négociant.

(5) Nadau Desilets, capitaine du génie.

oublant la douleur de son bras fracassé, pour chercher son époux qui tout à l'heure lui tendait la main, et s'affaissant épuisée sur la pierre tachée de sang qui recouvre un cadavre (1) ! Non loin, une mère échevelée, les pieds nus et meurtris, courant sur les décombres en demandant son unique enfant qui a disparu ! Enfin un père inconsolable, ensevelissant le cadavre du dernier de ses fils, tous morts avec leur mère (2) !

Combien d'autres encore qui pleurent sur ce vaste tombeau !

Et voilà pourtant le drame terrible qui se déploie aux lieux où tu t'élevais hier fière et majestueuse, ô déplorable et malheureuse ville, qui ne présentes plus aujourd'hui qu'un mélange affreux de poussière, de lambeaux de chair et de sang !

Pour quiconque a été témoin de ces scènes de désolation et de deuil, un souvenir restera profond, lugubre, impérissable.

Cependant des malheureux ont été arrachés aux débris ; une ambulance en plein air s'est établie sur la place de la Victoire ; les secours de la science sont prodigués avec empressement aux blessés, que consolent, d'un autre côté, la tendre pitié des pasteurs et les soins affectueux des bonnes sœurs de charité. A la première nouvelle du désastre, dont la Basse-Terre elle-même a ressenti quelques atteintes, M. le Gouverneur est accouru, accompagné de M. le Directeur de l'administration intérieure et de M. le Procureur général, apportant à sa suite de quoi fournir aux premiers besoins. De son côté, la Martinique, cette sœur toujours fidèle, plus fidèle encore au jour du malheur, ne s'est point fait attendre : prévenu par les soins de M. l'amiral Gourbeyre, M. le Gouverneur de cette île a expédié immédiatement la frégate à vapeur *le Gomer*, porteur de trente mille rations, secours providentiel pour des malheureux sur des ruines. Le commandant en chef de la station navale, le noble amiral de Moges, au nom duquel les colonies ont attaché un souvenir d'éternelle reconnaissance, est venu joindre ses efforts à ceux de notre digne Gouverneur. Des ordres sont donnés, et bientôt un service régulier s'organise. La majeure partie des blessés, confiés aux soins habiles du médecin en chef de la marine, sont dirigés sur la Basse-Terre ; le reste est abrité sous des baraques en bois construites sur la place. Les décombres sont fouillés, et les cadavres qu'on en retire, déposés dans des gabares, sont portés hors de la ville pour être inhumés dans une fosse commune. Un homme, au zèle et au courage duquel on ne saurait donner trop d'éloges, dirige ce triste et funèbre convoi (3). La municipalité s'organise sous les halles de la Poissonnerie. Le maire, ses adjoints, les membres du conseil rivalisent de zèle avec l'administration et veillent jour et nuit à pourvoir aux besoins de cette population sans asile et sans pain. Enfin l'ordre, troublé d'abord par quelques scènes de pillage, se rétablit, grâce à la fermeté de l'autorité : des postes sont placés sur tous les points.

Parcourons maintenant la campagne : un tableau moins sanglant sans doute, mais gros de désastres, va se dérouler sous nos yeux. Nous ignorons encore les pertes de la Guadeloupe ; mais à la Grande-Terre pas une sucrerie n'est restée debout ; tous les moulins, si l'on en excepte deux ou trois privilégiés, sont ou renversés ou lézardés de manière à ne pouvoir servir. Toutes les églises, tous les édifices en pierre sont tombés. Le Moule a eu aussi ses victimes : trente malheureux y sont morts sous les décombres ; nous ne parlons pas des blessés, dont le nombre est à peu près égal. Les autres communes, moins malheureuses, n'ont point eu à déplorer des accidents de cette nature. Cependant plusieurs esclaves ont été écrasés sur différentes habitations.

Marie-Galante, qui a éprouvé les mêmes pertes que la Grande-Terre, n'a point eu de victimes.

E. FABUS.

Petit-Canal, 9 février 1843.

MONSIEUR LE DIRECTEUR,

Le pays frémira longtemps au souvenir de la redoutable catastrophe qui vient de le frapper. Dans la commune du Canal, rien de ce qui était l'ouvrage des hommes n'a pu y échapper. En deux minutes, et quand la population entamait les premiers travaux d'une précieuse récolte, tous les édifices publics, les usines à sucre, le domicile des familles, et toute construction en pierre, que l'on considérait comme assise sur des bases inébranlables, se sont écroulés, ne laissant sur le sol que des monceaux de ruines, et une population effrayée de son avenir.

(1) Madame Auguste Dorgemont.

(2) Descadillas.

(3) M. Chéron.

Les détails du terrible événement qui vient de se passer sous nos pieds sont trop nombreux pour être recueillis dans un si court espace de temps; mais vous pourrez en apprécier la gravité par la note suivante :

Dans le bourg du Canal, l'église paroissiale, le presbytère, la geôle neuve et l'ancienne, la forge, et huit maisons en murs se sont écroulés jusqu'à leur base.

Dans l'intérieur de la campagne, vingt-huit moulins à vent ont été totalement renversés. Vingt autres sont à démolir. Dix-neuf sucreries et purgeries ont éprouvé le même sort, les maisons construites en pierre sont en ruines, ainsi que tous les autres établissements d'exploitation. Cependant nous n'avons à déplorer, dans cette grande chute de toutes choses, que la mort de quatre individus de la classe noire.

Tout le pourtour de nos côtes a été violemment soulevé et crevassé sur beaucoup de points, d'où s'élevaient des colonnes d'eau douce, chargée d'une argile jaunâtre, qui n'a pu être amenée que par des galeries sous-marines.

Que de méditations à faire sur notre malheureux pays, Monsieur le Directeur, si la pensée du moment ne devait pas être celle d'aviser aux moyens de faire vivre une population qui sait qu'elle manquera de pain, si l'administration ne trouve pas quelque moyen de l'approvisionner!

J'ai l'honneur d'être, etc.

Signé Général FAUJAS DE SAINT-FOND.

Vieux-Habitants, 10 février 1843.

MONSIEUR LE DIRECTEUR,

Depuis l'événement affreux du 8, j'ai été empêché de vous donner des détails sur les effets produits dans notre commune. Mais d'après les rapports qui me viennent de tous côtés, il paraîtrait que nos maux ne sont pas à comparer à ceux de la Grande-Terre.

..... Nous avons eu quatre décès, tous dus à la chute des rochers. La dame M. N. a eu la jambe cassée, et un ouvrier est si grièvement blessé qu'on le considère comme perdu.

..... Les caféyères sont détruites, tout ce qui n'a pas été couvert par les fontes de terre a été écrasé par les roches.

Ma maison, que je venais de remettre à neuf, dont les murs en chaux et sable n'ont que dix ans, et qui n'ont que neuf pieds de hauteur, sur vingt-un pouces d'épaisseur, la terrasse et les dépendances n'existent plus. Enfin je loge dans une case à nègre.

J'ai l'honneur d'être, etc.

Signé VERNIER.

Désirade, 9 février 1843.

MONSIEUR LE DIRECTEUR,

Si le terrible et déplorable événement d'hier vous a déchiré le cœur par les malheurs de tous genres qui en ont été la suite, vous apprendrez avec satisfaction que la pauvre Désirade n'a jusqu'à présent aucune perte sensible à déplorer.

Des éboulements considérables, partis des sommités de la montagne, des excavations, quelques pans de murs, d'ailleurs peu solides, écroulés, sont tout ce qui est résulté de fâcheux d'un événement qui devait nous engloutir tous. Le corps de garde et les murs d'enceinte de la geôle sont lézardés. Je viens d'apprendre que le phare et la maison sont aussi lézardés, mais non pas au point d'interrompre le service, puisque hier au soir il a été allumé comme de coutume.

Je suis avec respect, etc.

Signé PAIN.

V

Effets du tremblement de terre sur divers points.

1° Extrait du rapport adressé à sir Charles Grey, gouverneur de la Barbade, par W. Helmsley, commandant du paquebot à vapeur le *Dee* :

Je prends la liberté de vous adresser un compte succinct des informations que j'ai recueillies dans les îles que je viens de traverser, et qui ont été récemment agitées par un violent tremblement de terre ; je suis resté dans chacune d'elles d'une heure à une heure et demie.

En touchant à Saint-Thomas, le 9 courant, arrivant de la Jamaïque et de Sant-Iago de Cuba, j'appris qu'une secousse de tremblement de terre y avait été ressentie le 8, à 10 heures 30 minutes du matin ; mais heureusement elle n'a produit aucun dommage. De là je visitai les autres îles dans l'ordre suivant :

Tortola. — A 10 heures 30 minutes, choc violent, mais non désastreux ; a duré 4 minutes.

Saint-Christophe. — Les maisons ont été ébranlées, mais n'ont pas éprouvé de dommages matériels ; durée 3 minutes.

Nièves. — A Charlotte-Town, le tribunal rasé, l'établissement de bains gravement endommagé. La douane en partie détruite. Tous les moulins de l'île sont plus ou moins avariés, presque toute la ville détruite. La plus grande partie des constructions en bois a résisté ; toutes celles en pierre ont tellement souffert qu'il faudra les démolir pour les rétablir de nouveau. La perte est estimée à 50,000 liv. st. ; dans toute l'île il ne reste que deux moulins en état de marcher.

Montserrat. — La chapelle wesleyenne tellement endommagée qu'il faudra la jeter à terre ; la totalité des moulins à sucre mise hors d'état ; quelques grandes fissures, des éboulements apparaissent sur les flancs des montagnes ; durée 2 minutes ; six individus morts ; toutes les constructions en pierre ont plus ou moins souffert et sont actuellement inhabitables.

Antigue. — Cette île a souffert considérablement ; toutes les églises, tous les moulins n'y forment plus que des monceaux de ruines. L'orgue de l'église de Saint-John est complètement détruit ; le *Dock*, à English-Harbour, est considérablement affaissé, et en grande partie sous l'eau ; toutes les maisons en pierre sont entièrement en ruines ; les murs sont en totalité ou en partie détruits. Les citernes, qui contenaient près de 44,000 tonneaux d'eau, se sont ouvertes avec un bruit horrible ; la secousse a duré 4 minutes. M. Hart, employé de la douane, a constaté que trois horloges, dans le voisinage de English-Harbour, se sont arrêtées à 10 heures 40 minutes du matin. Des renseignements précis n'étaient pas encore venus de l'intérieur. On affirmait la perte de 40 individus, et l'on craignait que ce nombre ne fût encore trop faible. L'hôtel du gouverneur est en partie détruit ; la douane, le tribunal et la chapelle des Wesleyens le sont complètement.

Dominique. — A éprouvé violemment la secousse.

Martinique. — Le choc a été violent, mais n'a pas causé de dommages en ville ; dans la campagne les moulins ont un peu souffert.

Sainte-Lucie. — A éprouvé la secousse, mais n'en a pas souffert.

Pendant le tremblement de terre notre bâtiment était en vue de Porto-Rico, et nous n'avons pas senti la secousse à bord.

(*Barbadian*, 15 février 1843.)

Le même journal donne sur la catastrophe d'Antigue de plus longs détails, qui confirment ceux qui précèdent sans rien ajouter d'intéressant.

2° Extrait du rapport de sir Charles Fitz-Roy, gouverneur d'Antigua, à lord Stanley :

Antigua, 13 février 1843.

Nous avons ressenti ici les plus affreux tremblements de terre. Un quart des maisons de Saint-John est au niveau du sol, et le reste n'est que ruines. La cathédrale est totalement détruite, ainsi que le tribunal, la prison, la maison de correction et celle des fous. De quatorze églises anglicanes, sept sont complètement abattues, trois sont en ruines. Une seule église du culte wesleyen, sur les neuf qui s'élevaient dans l'île, nous reste à peu près intacte. Les collines de Ridge et de Shirley sont presque renversées; ce qui reste est si peu solide, qu'on a mis sous des tentes la garnison qui y était cantonnée. Mon habitation à Dow's-Hill, que j'ai louée pour ma résidence d'été, et dans laquelle j'étais lors de la secousse, est complètement détruite. Mes meubles, mon argenterie et une grande partie de ce que je possédais sont ensevelis sous les ruines. Les pertes en propriétés, dans toute l'île, sont incalculables maintenant. Je ne crois pas qu'il reste plus d'un moulin capable de rouler; nous sommes près de la récolte, et elle semble promettre plus que toutes les années précédentes. J'ai fait demander à la législature une assemblée pour lundi prochain, 13 du courant, afin de chercher les moyens de tirer parti des cannes. Nous enverrons des navires à Porto-Rico nous chercher des bois de construction pour réparer nos moulins, nos prisons et notre hôpital pour les fous. Après un si terrible événement, j'ai ordonné un jour de pénitence et de prières. Vous trouverez, dans la présente, la proclamation que j'ai adressée aux habitants et une lettre que je viens de recevoir de Montserrat. Tout y est en ruines aussi, bien que la secousse n'ait pas été aussi forte qu'ici.

La secousse semble avoir suivi une parallèle dont la Guadeloupe est le sud, et Saint-Christophe le nord. Je suis incliné à penser qu'elle a été moins sentie dans les îles sous le vent qu'à Antigua. Le rapport de mon fils, le lieutenant Fitz-Roy, qui passait alors de la Jamaïque ici, annonce que lorsque la secousse eut lieu il était au nord-est de Porto-Rico, où il pense que le choc n'a pas été ressenti. Puis il a abordé à Saint-Thomas et à Tortola, où il a été peu sensible. Saint-Kitts, Nevis ont aussi à peu près échappé au désastre. Pas le plus petit symptôme précurseur d'une telle calamité n'a été observé. Le matin du 8 février, le temps était comme à l'ordinaire, le vent soufflait frais du même point, la mer était tranquille et ne présentait aucune apparence extraordinaire, quand à dix heures et demie, à Saint-Kitts, Nevis et Montserrat, et à onze heures moins vingt minutes à Antigua, on ressentit la secousse soudaine et inattendue! Elle paraît avoir duré environ deux minutes. Ensuite de légers chocs se sont fait sentir dans toutes les îles. Nous avons perdu peu de monde; ceux qui sont morts par le tremblement de terre sont des enfants ou des vieillards. A Antigua, leur nombre s'élève à 8; à Saint-Kitts, 4; à Montserrat, 6. Nous ne devons ce petit nombre de morts qu'à ce que la secousse a eu lieu dans le jour. Si c'eût été la nuit, le malheur eût été effroyable, tant il y a de maisons écrasées ou renversées.

A Montserrat, on a remarqué de légères déviations dans le baromètre. Le thermomètre marquait 78 degrés Fahrenheit. A Antigua, rapportent des lettres particulières, 50 propriétaires, sur 450 environ, auront l'espoir de sauver leur récolte. Les archives ont été entièrement sauvées, mais tous les bâtiments du gouvernement sont en ruines.

3° Extrait du *Dominican* du 8 février :

Les habitants de Roseau furent, à 11 heures moins 7 minutes, brusquement et légitimement alarmés par une terrible secousse de tremblement de terre qui, au témoignage des citoyens les plus âgés, a dépassé en violence et en durée tout ce que nous avons jamais éprouvé dans cette île. Autant que l'on a pu juger dans ce moment de trouble, la vibration s'est fait sentir du N. E. au S. O., produisant un bruit semblable à un ouragan; puis le sol sembla se soulever perpendiculairement, ébranlant violemment les maisons. Au même moment, les bâtiments les plus considérables parurent se balancer, et des colonnes de poussière s'élevèrent de divers points des montagnes en vue de la ville. Durant toute la matinée, comme les jours précédents, le ciel avait été extrêmement pur et serein. Nous pensons que la secousse a duré 2 minutes et demie; mais quelqu'un nous assure qu'une montre à la main il a compté 3 minutes et demie. Quelques bâtiments en pierre, entre autres la geôle, le bureau de police et l'église catholique, ont été lézardés; plusieurs murs et cheminées

sont tombés. Des messagers nous arrivent de la campagne, racontant des accidents survenus aux constructions et de grands éboulements dans les montagnes.

P. S. Nous apprenons à l'instant avec regret que le quartier au vent de l'île a éprouvé des dommages considérables, et qu'entre autres pertes tous les établissements de Melville-Hall et de Londonderry ont été détruits.

4° La secousse a été ressentie à la Barbade, à Tabago, à la Trinidad, et fortement dans toute la Guyane. Voici une lettre écrite de Cayenne par la frégate *l'Africaine* :

Nous avons senti vivement un tremblement de terre le 8 février, à dix heures trois quarts environ. Ce phénomène, si rare à la Guyane, n'a pas laissé que de terrifier la population, qui en a été quitte pour la peur ; car ici toutes les maisons sont en bois. Nous avons aussitôt conçu la plus grande crainte pour la Martinique et la Guadeloupe.

5° Les îles placées au nord de la Guadeloupe, Saint-Thomas, Puerto-Rico, Tortola, etc., ont été aussi plus ou moins vivement ébranlées. Je transcris ici littéralement le procès-verbal rédigé immédiatement à Sainte-Croix par mon savant ami M. le major Lang, qui a bien voulu me le transmettre :

Sainte-Croix, 8 février 1843.

Mercredi, à Christianstedt, dans l'île danoise de Sainte-Croix, en latitude 17° 45' nord, en longitude de Greenwich 4^h 18' 48" en temps ou 64° 42' ouest, et suivant le temps moyen de Christianstedt, à 10^h 35' du matin, ou d'après le temps solaire apparent 10^h 20' et quelques secondes ;

Violente secousse de tremblement de terre, qui a duré près d'une demi-minute, précédée et accompagnée d'un bruit étrange, tenant à la fois du grondement et du grincement. La charpente de ma maison se mit à craquer et à trembler, tandis que le pupitre sur lequel j'écrivais dans le moment était tellement ébranlé qu'il m'eût été impossible de continuer : le plancher oscilla aussi très-sensiblement.

De retour à ma résidence dans la campagne, située un mille à l'E. de la ville, je trouvai que mon horloge astronomique, dans le petit observatoire où est fixé mon cercle astronomique, avait été arrêtée par le tremblement de terre, en concordance parfaite, quant au temps sidéral, avec le temps moyen que j'avais noté en ville, et dont je certifie l'exactitude à moins de quinze secondes.

Plusieurs localités des États-Unis ont aussi senti la secousse ; on cite entre autres Charlestown, Washington, et même le Vermont.

VI

Tremblement de terre du 11 janvier 1839.

Je crois devoir réunir ici quelques documents sur cet événement, comparable, jusqu'à un certain point, à celui qui nous occupe, et qui détruisit une grande partie de la ville de Fort-Royal à la Martinique.

Saint-Pierre, le 15 janvier 1839.

Le 11 de ce mois, à 5 heures 55 minutes du matin, notre colonie a éprouvé un tremblement de terre d'une violence telle que, de mémoire d'homme, il n'y en avait eu dans ces contrées; il a duré de 35 à 40 secondes, et ce peu de temps a suffi pour causer des ravages irréparables. Trois secousses, dont la violence allait en augmentant, se sont fait sentir du sud au nord, de l'est à l'ouest, enfin de bas en haut. Ce mouvement de trépidation a été surtout remarqué du bord des navires en rade, et par des personnes de la campagne, qui voyaient la terre sauter autour d'elles, comme si elle eût été jetée en l'air. Pendant la nuit précédente, il y avait eu quelques grains, et la température, chaude depuis quelques jours, était assez fraîche. L'horizon était brumeux et sombre et le temps calme lorsque le tremblement de terre s'est fait sentir.

La ville de Saint-Pierre a considérablement souffert, surtout dans le quartier du Mouillage, depuis la rue Lucy jusqu'à la place du Marché. Plusieurs maisons ont été renversées, et toutes, à deux ou trois exceptions près, lézardées du haut en bas en divers endroits. Tous les murs sont surplombés; les clefs des voûtes des portes et des fenêtres ont cédé. Le clocher du Mouillage, construit en pierre de taille depuis peu d'années, est dans un état tel, qu'il faudra le démolir. Les maisons de la rue Toraille ont particulièrement souffert: il faudra les rebâtir presque toutes. Tels étaient la violence des secousses et l'écartement que les édifices éprouvaient, que dans plusieurs endroits les chaînes placées d'une maison à l'autre pour supporter les réverbères au milieu de la rue ont été brisées, après avoir été tendues autant qu'elles pouvaient l'être.

Le quartier du Fort a aussi éprouvé beaucoup de mal; mais comparativement beaucoup moins que le Mouillage. On estime qu'il faudra plus de 4,700,000 francs pour réparer seulement les maisons. Deux femmes ont été écrasées sous les débris de leurs maisons, et trois personnes grièvement blessées.

Au milieu de la stupeur générale, une vive anxiété régnait sur le sort du Fort-Royal, construit sur un terrain d'alluvion et peu solide. A neuf heures et demie, on a reçu les premières nouvelles: elles étaient affreuses, et cependant bien au-dessous de la réalité.

Le Fort-Royal n'existe plus!...

La campagne a beaucoup souffert aussi; mais personne n'y a péri. Le bourg de la Case-Pilote a été traité aussi mal que le Fort-Royal: plusieurs personnes y ont été gravement blessées; entre autres madame Lepelletier Saint-Rémy, dont l'état est très-alarmant. Le Robert, le François, la Rivière Salée ont été rudement secoués. A la Trinité, quelques maisons ont été renversées; toutes sont lézardées. Le Marigot, Sainte-Marie, la Grand'Anse ont éprouvé de grands ravages. Les églises, dont les murs sont partout lézardés, se sont écroulées en partie dans plusieurs paroisses.

Les quartiers du sud ont comparativement été moins maltraités. Cependant il est peu d'habitations dans l'île qui n'aient éprouvé des dommages considérables dans leurs constructions. Sur plusieurs propriétés du Robert et du François, tous les bâtiments ont été totalement détruits. C'est une ruine complète!...

Les nouvelles que nous recevons de Sainte-Lucie, de la Dominique et de la Guadeloupe sont tout à fait

rassurantes. On y a senti le tremblement de terre, mais d'une manière moins forte qu'ici, et il y a fait peu de mal.

La mer, qui était très-forte quelques jours avant le tremblement de terre, s'est enfin calmée, et une forte brise du nord-est règne depuis lors.

Fort-Royal, le 21 janvier 1839.

A 5 heures 55 minutes, une sorte de mugissement vague et lointain, assez comparable pour l'oreille à l'effet d'une rafale, sert de précurseur au fléau. Aussitôt la terre s'ébranle jusque dans ses fondements. Quinze oscillations bien tranchées se font sentir, mais avec des intensités inégales et dans des directions divergentes.

La durée moyenne de chacune est d'à peu près une seconde.

Leur force est telle, qu'un homme privé d'appui doit être inévitablement renversé; ou, pour être plus précis, que la crête d'un mur de 4 mètres de hauteur présentant le travers au lit, son mouvement décrira dans l'espace des arcs de 40 à 44 pouces.

Par une sorte de raffinement de destruction, le moteur invisible combine ses efforts et les coupe par des repos de quelques secondes, de manière à pouvoir agir successivement de l'est à l'ouest, du nord au sud, et enfin dans le sens de la verticale.

Cette effrayante trilogie, y compris les entr'actes, a donc duré de 23 à 24 secondes, un instant à peine, mais un instant bien long pour toute une population brusquement arrachée au sommeil et fuyant, échevelée, haletante, au milieu d'une pluie de pierres et de décombres, d'où s'élève un sombre nuage de poussière qui, lui aussi, porte la mort de l'asphyxie dans son sein, et couvre notre malheureuse ville entière.

Car l'effet a été aussi complet qu'instantané.

Le Fort-Royal n'existe plus que comme une immense ruine; les rues, les cours, les jardins ont disparu sous l'affaissement simultané des constructions.

Sur 800 maisons que comporte la ville, la moitié jonche la terre, 200 sont partiellement écroulées, et ce qui reste debout menace incessamment de nouveaux malheurs: 50 à 60 à peine peuvent être habitées sans danger. Mais aucune n'a été épargnée.

L'hôtel du Gouvernement, celui de Bellevue, l'hôpital, l'église, le Conseil colonial, la cour royale, la caserne de gendarmerie, celle de l'artillerie, le magasin général, les deux prisons, les logements occupés par les chefs d'administration, l'inspecteur colonial, le trésorier, et le commandant de la gendarmerie, tous les établissements publics ont partagé le sort commun.

A l'hôpital a eu lieu l'épisode le plus affligeant de ce drame qu'il est si triste d'avoir à décrire. Le pavillon neuf, construction monumentale, pouvant recevoir 460 malades, et qui en comptait seulement 46 le jour de l'événement, s'effondre en entier, ensevelissant tous ces malheureux, dont le plus grand nombre (34) ne sera retiré à grand-peine de cette montagne de ruines que pour être transporté dans une autre sépulture.

Aux abords de l'hôtel du Gouvernement, une maison des plus modestes, n'ayant qu'un rez-de-chaussée, et qu'habitait une famille composée de huit personnes, sert de tombeau à sept d'entre elles.

Dans la cour Sainte-Luce, amas de cabanes servant de refuge à la partie la plus pauvre de la population, on compte quatorze cadavres.

A la prison des esclaves, neuf individus sont écrasés, treize blessés grièvement.

Enfin c'est une vaste désolation qui plane sur la ville entière.

Dès les premiers moments, et grâce aux mesures promptes et décisives prises par l'autorité, la garnison et les marins de la station s'étaient portés au pas de course partout où leur présence était nécessaire. Les cadavres purent ainsi être relevés dans cette première journée, et transportés au fur et à mesure et avec un dévouement et des soins qui font honneur à la population, les uns sur la place, les autres sur la savane des Quatre-Noirs, d'où ils furent dirigés en masse et au moyen des fourgons de l'artillerie sur le cimetière, sous l'escorte d'un détachement de troupe que précédaient la croix et le curé de la ville.

Depuis, quelques autres cadavres ont été successivement retrouvés.

Leur nombre total s'élève à 264.

Les blessés, par une singularité assez remarquable, et dont il faut s'applaudir, ne sont pas, à beaucoup près, aussi nombreux que pourrait le faire supposer le chiffre des morts, ils ne dépassent pas 250. Au milieu d'une stupeur générale et facile à comprendre, il y a lieu d'admirer avec quelle promptitude et surtout quel tact des ambulances provisoires ont été installées pour recevoir et secourir tant d'infortunés.

Castries (Sainte-Lucie), 12 janvier 1839.

Hier matin, à six heures précises, nous avons senti à Castries un tremblement de terre épouvantable qui a duré plus de 30 secondes. Le bruit des maisons qui s'ébranlaient, le fracas des toits qui craquaient étaient effrayants, et semblaient nous menacer tous d'une ruine totale; mais heureusement Dieu veillait à notre conservation! Il a arrêté le fléau avant que nous périssons victimes de ses funestes effets. En ce moment les rues étaient remplies de monde agenouillé pour implorer la miséricorde du Tout-Puissant. La consternation était générale. Si la secousse s'était renouvelée, pas un mur, pas une maison de pierre ne fût restée debout, et Dieu sait combien de personnes eussent péri sous les décombres! Néanmoins, le dommage tel qu'il est est considérable, et il faudra beaucoup d'argent pour le réparer. Presque tous les bâtiments en maçonnerie ont plus ou moins souffert de ce tremblement de terre, le plus terrible peut-être de mémoire d'homme. L'église catholique de cette ville, cet édifice élégant et solide, a, à ce qu'il paraît, essuyé une violente secousse et a été fendue en plusieurs endroits. La maison où se trouvent les bureaux publics a été grandement endommagée. Les casernes en fer du Morne-Fortuné laissent voir en différents endroits les traces du tremblement de terre, et à l'Ilet, les logements des officiers sont inhabitables.

La ville de la Soufrière a aussi beaucoup souffert. Le clocher de l'église a été renversé, la cloche brisée en morceaux, et le corps de l'église a été sillonné de nombreuses crevasses. Plusieurs maisons sont tombées; toutes ont été plus ou moins endommagées.

Tout ce que nous savons de la campagne, c'est que les bâtiments, à Corinthe, ont été entièrement renversés, que la sucrerie a été découverte, et que les clarificateurs ont été brisés par la chute de la cheminée.

A l'Union, la chute de la cheminée a aussi causé beaucoup de dégâts.

(Palladium.)

RECHERCHES
SUR LES PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES
DE MÉTÉOROLOGIE
AUX ANTILLES.

CHAPITRE PREMIER.

OBJET DE CE MÉMOIRE.

Des diverses branches de la physique terrestre il en est peu qui, par l'universalité et l'importance pratique de leurs applications, semblent susceptibles d'éveiller un plus vif et plus légitime intérêt que la météorologie. Cependant, si l'on excepte le magnétisme terrestre, qui a eu le privilège de captiver l'attention des plus grands esprits, et qui est, d'ailleurs, placé à la limite du domaine de la météorologie, la voie ouverte, dès les premières années de ce siècle, par M. de Humboldt, ce Képler de la géographie physique, a été peu suivie. Pendant un certain temps, à la vérité, Arago, dont le coup d'œil si sûr avait mesuré la portée d'une telle science, lui a consacré de nombreuses recherches, et, dans ses précieuses *Notices* (1), publiées chaque année dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, en a éclairé plus d'un point obscur. Enfin, sans citer

(1) Elles forment en grande partie les tomes IV, VIII et IX des *Oeuvres complètes de F. Arago*, recueillies et publiées par les soins de M. Barral.

les hommes éminents qui, de Saint-Pétersbourg à Bruxelles, de Londres à Berlin, d'Édimbourg à Venise, de Vienne à Genève, de Washington à Copenhague, de Parme à Utrecht, de Madrid à Christiania, encouragent par leurs conseils et par leur exemple les travaux météorologiques, il serait injuste d'oublier qu'en France, encore aujourd'hui, ces études, dans leur partie pratique et expérimentale elle-même, ont occupé des savants comme MM. de Gasparin, Duperrey, Boussingault, Becquerel, Pouillet, Bravais, de Tesson, Fournet, Renou, Valz, Petit, Antoine d'Abbadie, Walferdin, etc., etc. (1).

Néanmoins, on ne peut se dissimuler que certaines critiques, si on ne cherchait à les atténuer, tendraient à jeter du discrédit sur les recherches météorologiques, et, en décourageant les observateurs, amèneraient un mal irréparable.

Ces critiques sont de natures assez diverses : quelquefois même elles sont contradictoires.

Les unes, qui acquièrent un grand poids dans la bouche d'hommes renommés à juste titre par leur exactitude scientifique, s'attaquent à l'imperfection des instruments et au mode d'observation. Mais le mal est-il aussi grand et aussi général qu'ils le pensent ? Deux instruments, le baromètre et le thermomètre, suffisent pour déterminer les trois conditions principales de l'atmosphère : son poids, sa température, son humidité absolue ou relative. A la vérité, les thermomètres, même le mieux construits, sont sujets, par suite d'un mouvement moléculaire du verre, à un déplacement du zéro qui peut altérer (d'ailleurs, toujours dans le même sens) l'exactitude des observations. Mais rien n'est plus facile, comme on sait, que de vérifier de temps à autre le zéro d'un thermomètre. D'un autre côté, les bons constructeurs de baromètres à Paris (2) ne livrent jamais un de ces instruments sans en avoir fait préalablement une comparaison soignée avec un étalon de l'Observatoire ou du Collège de France. Un baromètre fixe n'est, d'ailleurs, sujet à aucun dérangement fâcheux. On peut donc affirmer qu'aujourd'hui non-seulement les grands observatoires, mais la plupart des météorologistes isolés, possèdent des instruments dont la marche a été rigoureusement contrôlée.

Le point le plus faible et le plus délicat n'est pas celui-là, mais bien

(1) Citons surtout, comme encouragement à la météorologie, la publication de l'*Annuaire météorologique de la France*, par MM. Hæghens, Martins et Bérigny, qui a précédé et amené la fondation de la Société météorologique de France en 1852.

(2) Notamment MM. Tonnelot et Fastré.

plutôt les conditions dans lesquelles sont exposés et abrités les thermomètres. Il y a quelquefois des obstacles locaux difficiles à vaincre, et dont, il faut le dire, les meilleurs observatoires de l'Europe n'ont pas toujours su se défendre. Encore, la discussion et des observations comparatives (qui peuvent même être faites après coup) permettent-elles le plus souvent de fixer le sens et la limite des erreurs et, par conséquent, de les corriger très-approximativement (1).

Dans les observations thermométriques, presque toutes les chances d'erreur sont en plus : aussi, lorsqu'on discute un grand nombre de ces observations sans avoir les moyens d'en contrôler la parfaite exactitude, tout doit faire penser que les courbes isothermes, par exemple, qu'on en déduirait seraient susceptibles d'une correction qui, sensiblement la même pour toutes, n'en changerait pas la marche relative. Sous cette réserve, rien ne me paraît plus légitime que d'utiliser, faute de mieux, de pareilles observations. C'est, après tout, de cette manière qu'a dû nécessairement procéder l'illustre auteur du Mémoire sur les lignes isothermes. Or, à mesure que se produisent de nouvelles séries, faites par l'emploi de thermomètres dont on a pu mieux déterminer l'erreur instrumentale, il en résulte, il est vrai, de légères modifications dans le tracé de ces courbes ; on découvre quelque anomalie qui avait d'abord échappé : le chiffre des températures moyennes tend à s'abaisser presque partout de quelques dixièmes de degré. Mais ce travail de perfectionnement, qui se poursuit chaque jour, n'altère nullement la marche générale des grandes lignes isothermes, et la corrélation de tous ces grands phénomènes, déduite par M. de Humboldt de la discussion d'observations, pour la plupart, fort médiocres, n'en reste pas moins inattaquable.

D'autres savants se préoccupent surtout du défaut de continuité dans les observations. Sans aucun doute, il y a un grand intérêt à ce que, dans chaque observatoire, on lise aussi souvent que possible les indications des instruments. Mais, s'il était vrai qu'une série météorologique n'offrit d'utilité réelle qu'autant que les observations se font d'heure en heure, on ne voit pas pourquoi on s'arrêterait à ce dernier intervalle, pourquoi on n'exigerait pas qu'elles se fissent toutes les demi-heures, tous les quarts d'heure, etc. On arrive ainsi à la question des instruments enregistreurs. Mais, bien qu'il soit de toute justice

(1) On peut voir sur ce sujet les notes très-intéressantes de M. Renou, *Annuaire de la Société météorologique*, t. III, p. 55 et 75, et t. VI, p. 29. J'y reviendrai au chapitre III de ce Mémoire.

de reconnaître les progrès qu'on a fait faire à ces instruments et qu'il y ait lieu sans doute d'attendre beaucoup de leur perfectionnement ultérieur, leur emploi ne devra jamais exclure l'œil de l'observateur; le concours simultané d'un instrument enregistreur et d'une appréciation personnelle constituera seul des observations irréprochables.

Ce qui est vrai, et tout à l'avantage de la météorologie, c'est que, grâce aux grands travaux que je rappelais tout à l'heure, cette science, bien loin de mériter le reproche de stérilité qu'on lui a si injustement adressé, a atteint, au moins dans quelques-unes de ses branches, le point où des données imparfaites ne suffisent plus, et que, pour en étudier les détails, pour en découvrir les anomalies, il faut désormais des observations à la fois plus exactes et plus multipliées.

D'autres critiques, d'un genre tout opposé, sont propagées par cette disposition trop fréquente de quelques esprits, d'ailleurs très-distingués, à traiter légèrement ce qu'ils ne connaissent que d'une manière superficielle. Celles-ci tendent à amoindrir le mérite des observateurs météorologistes, qui, d'après elles, seraient réduits à un rôle, pour ainsi dire, automatique et par trop facile. Les savants qui s'en font l'écho rendraient un service plus réel à la science si, examinant de plus près les problèmes de la météorologie pratique, ils s'appliquaient à résoudre d'une manière complète cette simple question posée comme sujet de prix par l'Académie des sciences : « Un thermomètre à mercure étant » isolé dans une masse d'air atmosphérique, limitée ou illimitée, agitée ou » tranquille, dans des circonstances telles qu'il accuse actuellement une » température fixe, déterminer les corrections qu'il faut appliquer à ses indi- » cations apparentes, dans les conditions d'exposition où il se trouve, pour » en conclure la température propre des particules gazeuses dont il est » environné. » En attendant qu'on ait trouvé le moyen d'éviter l'erreur de trois ou quatre dixièmes en plus qui affectent généralement les observations actuelles de la température (1), on fera, je crois, très-sagement de continuer à les utiliser pour découvrir la corrélation générale des phénomènes, en se rappelant que Romé de l'Isle et Haüy ont établi les lois de la cristallographie au moyen d'un goniomètre qui donnait à peine le degré.

(1) M. Renou a proposé (*Annuaire de la Société météorologique de France*, t. III, p. 448) un moyen d'éliminer ces erreurs.

Le météorologiste observateur ne se refuse donc nullement le droit de tirer lui-même, par la discussion de ses propres résultats, les conséquences les plus générales (1). Mais la météorologie pratique fût-elle (comme il serait bien à désirer qu'elle le fût) ramenée à des expériences à la fois faciles et irréprochables, en quoi difféierait-elle de tant d'autres occupations scientifiques, fondées sur l'application de méthodes que l'on a d'autant plus appréciées qu'elles conduisaient à des opérations plus simples, et auxquelles nous voyons les hommes du plus haut mérite et du plus grand savoir se livrer avec une louable persévérance? Même dans les cas où la partie pratique des sciences physiques se réduit à des manipulations d'une assez grande simplicité, voit-on les physiciens, les chimistes, les astronomes confier aisément ces opérations à d'autres mains et à d'autres yeux qu'aux leurs?

On trouverait dans les sciences naturelles des exemples tout semblables. Le géologue, qui note en plusieurs points d'une chaîne de montagnes la direction ou le plongement des couches, fait-il une chose bien difficile en soi? Et, si lui-même n'en déduit immédiatement aucune conséquence, éprouve-t-il quelque honte à livrer les résultats de son observation à la science générale, qui, en les soumettant à la discussion, en fera jaillir la lumière sur les questions les plus élevées et les plus difficiles de la stratigraphie?

Cette statistique d'un ordre supérieur, ce point de vue comparatif ou *tropologique*, comme l'appelait Ampère, appartient à toutes les sciences; seulement, pour y atteindre, la météorologie, plus qu'aucune autre peut-être, a besoin de nombreux éléments dus à la simple observation. C'est pour répondre à ce besoin, et dans la persuasion qu'en météorologie tous les nombres doivent être donnés, qu'aucune moyenne ne peut suppléer, pour la discussion approfondie, aux éléments primitifs (2), que j'ai publié intégralement les nombres qui remplissent la deuxième partie de ce volume. Mais, en jetant un coup d'œil sur ces *Tableaux météorologiques*, on remarquera aisément que les

(1) A l'appui de ce fait, je pourrais ajouter aux noms que j'ai cités dès le début de ce chapitre celui de M. Alexis Perrey, de Dijon.

(2) Je veux aussi faire remarquer combien sont peu fondées les objections qu'on trouve souvent reproduites contre les recueils d'observations météorologiques, que l'on qualifie d'amas de chiffres inutiles. A mon avis, ces sortes de recueils, indispensables à l'avancement de la science, ne sont inutiles qu'à ceux qui n'ont pas le courage de les compiler et de les discuter. C'est là, et là seulement que l'on peut trouver les éléments qui permettent d'étudier avec précision la marche et les variations des grands phénomènes atmosphériques.

observations n'y ont pas toujours la régularité de celles qui se font dans les observatoires spéciaux. Je dois donc expliquer cette irrégularité, et dire pourquoi, malgré ce genre d'imperfection, j'ai cru pouvoir livrer au public ces observations et en tirer même quelques conséquences.

La vie, essentiellement nomade, d'un voyageur géologue ne m'a permis que rarement de continuer dans un même lieu une longue série d'observations sédentaires. Et je dois même dire la circonstance qui m'a amené à leur consacrer un temps aussi considérable.

Dans mes explorations géologiques, j'ai pris constamment le baromètre pour déterminer les altitudes des points que j'ai visités. N'ayant presque jamais d'observations correspondantes, il m'a fallu y suppléer par la détermination des lois du mouvement diurne du baromètre et du thermomètre dans ces régions, afin de pouvoir ramener l'observation faite au niveau de la mer (ou plus généralement dans une station inférieure), à une heure donnée, à ce qu'elle eût été pour une autre heure quelconque de la journée. C'est principalement dans ce but que j'ai utilisé les moments d'inaction forcée résultant, soit de maladie, soit de tout autre motif indépendant de ma volonté, en exécutant les séries d'observations barométriques et thermométriques que j'ai reproduites à peu près intégralement dans la *deuxième partie* de ce volume (1840 à 1845).

Ces *Tableaux* comprennent, en outre, des documents très-nombreux recueillis par mon frère aîné, M. Louis Sainte-Claire Deville, qui, de 1849 à 1851, et toutes les fois que ses occupations le lui ont permis, a observé plusieurs fois par jour des thermomètres que j'avais remis et vérifiés moi-même. Les détails que j'ai donnés (t. I, 2^e partie, p. 4 à 6 et 60 à 62) tant sur ces derniers instruments que sur ceux dont je me suis moi-même servi, justifieront, j'espère, la confiance que je crois pouvoir accorder à leurs indications.

Enfin, dans chacune des localités, l'observateur a toujours recherché pour ses instruments la meilleure exposition, et lorsqu'il lui a été impossible d'en trouver une qui fût à l'abri de tout reproche, j'ai pris le soin de ne pas faire entrer dans le calcul des moyennes diurnes les nombres correspondant aux heures où l'exposition était défavorable.

Néanmoins, malgré ces garanties d'exactitude, on peut affirmer que des observations faites avec cette irrégularité n'auraient pas permis, sous des climats aussi variables que les nôtres, de tirer des conclusions qui pussent être

présentées avec quelque certitude. Mais telle est entre les tropiques, et particulièrement dans les îles peu étendues, la régularité des phénomènes atmosphériques, qu'un petit nombre de jours d'observation, répartis sur chaque saison, donnent plus exactement la marche de ces phénomènes et l'étendue de leurs variations que ne le feraient plusieurs années d'observations dans les zones extratropicales (1). C'est ainsi que, dans des climats analogues, des observations faites pendant quelques jours seulement par des voyageurs tels que MM. de Humboldt, Freycinet, Duperrey, Boussingault, de Tesson, etc., ont permis de conclure la marche diurne du baromètre et du thermomètre avec une exactitude qui s'est vérifiée par des recherches ultérieures. C'est, enfin, à cause de cette régularité que la loi de l'oscillation barométrique diurne a été découverte pour la première fois dans la Guyane, en 1722.

On verra, dans le dernier chapitre de ce Mémoire, comment j'ai utilisé avec grand avantage le mouvement diurne du baromètre et du thermomètre, conclu de nos seules observations, pour donner à mes mesures d'altitude une précision que l'on peut apprécier par les écarts extrêmes des nombres trouvés pour un même point.

Tel est le premier des motifs qui m'ont encouragé à faire suivre les Tableaux d'observations des principales conséquences que l'on en peut déduire. Le second motif est le petit nombre de documents sérieux et discutables que nous possédons jusqu'à présent sur la météorologie des Antilles.

Les plus anciens historiens de ces îles, Rochefort, le P. Dutertre et le P. Labat, ne rapportent aucun fait météorologique, encore moins aucun nombre qui mérite quelque confiance. Les seules données qu'on puisse leur emprunter sont la mention des principaux ouragans et de quelques tremblements de terre.

C'est seulement au milieu du siècle dernier qu'on trouve, dans le *Voyage à la Martinique* de Thibault de Chanvalon (2), des documents météorologiques de quelque valeur. Thibault de Chanvalon, bien qu'il ait passé cinq années à la Martinique, n'a publié en détail que les observations faites pendant les six premiers mois de son séjour à Saint-Pierre, du 7 juillet au 28 décembre 1751. Les autres ont été sans doute perdues avec celles qu'il avait recueillies

(1) Les observations dont j'ai pu disposer, pour les diverses recherches relatives à la météorologie des Antilles, occupent, dans la deuxième partie de ce volume, plus de 230 pages in-4°.

(2) Lu à l'Académie royale des Sciences de Paris en 1761. In-4°. Paris, 1763.

en mer durant ses traversées. L'auteur observait, de quatre à sept fois par jour, le baromètre et le thermomètre, en notant les autres circonstances principales, telles que la force et la direction du vent; les pluies, qu'il mesurait exactement; les orages, ras-de-marée, tremblements de terre, etc. C'est un recueil très-bien fait, qu'on peut consulter avec fruit, et dont je tirerai quelque parti dans la suite de ce Mémoire (1).

Vers la même époque, de 1753 à 1755, Hillary (2) faisait trois années d'observations thermométriques à Bridgetown, sur la côte occidentale de la Barbade, et obtenait pour la température moyenne, 26° 37, chiffre qui mérite d'être remarqué; car, longtemps après, la plupart des météorologistes, et même MM. de Humboldt et Berghaus, ont admis à tort, pour ces îles, une température beaucoup plus élevée.

Moreau de Saint-Méry (*Description de la partie française de l'île Saint-Domingue*) (3) mentionne des observations thermométriques faites au Cap-Français et à Léogane, et quelques nombres intéressants sur les quantités annuelles de pluie reçues en divers points de Saint-Domingue.

On doit à Hunter des observations de la température de l'air faites en 1788 à Kingston (Jamaïque), mais surtout des recherches fort curieuses sur la température des eaux de sources et de puits dans les environs de cette ville.

Blagden et Edwards, cités par M. Moreau de Jonnés, évaluent à 27° 22 la température moyenne de l'air sur les côtes de la Jamaïque.

Le voyageur Ledru (4), qui faisait partie de la malheureuse expédition du capitaine Baudin, donne sur le climat de Porto-Rico des notions incomplètes ou inexactes.

Dauxion-Lavaysse (5) cite vaguement quelques nombres relatifs à la température de l'air observée par lui à Port-d'Espagne (Trinidad).

(1) On peut répéter avec A. de Jussieu, chargé de faire un rapport à l'Académie des Sciences sur le travail de Thibault de Chanvalon :

« Ces observations nous paraissent avoir été faites avec beaucoup de soin et de précision. On en peut juger » par les remarques que M. de Chanvalon a faites sur l'inégalité de la marche des thermomètres à esprit-de-vin, » et sur la préférence qu'on doit donner à ceux à mercure. On en jugera de même sur la marche périodique » et alternative du baromètre dans la zone torride : ce qui confirme ce qui avait été observé pour la première » fois par M. Godin. »

(2) *On the diseases in Barbadoes*. In-8°. London, 1766, cité par M. Moreau de Jonnés.

(3) 2 vol. in-4°. Philadelphie, 1798.

(4) *Voyage aux îles de Ténériffe, la Trinité, Saint-Thomas, Sainte-Croix et Porto-Rico*, 2 vol. in-8°. 1810.

(5) *Voyage aux îles de Trinidad, de Tabago, de la Marguerite, et dans diverses parties de Venezuela, dans l'Amérique méridionale*, 2 vol. in-8°. 1813.

On trouve dans le *Voyage aux régions équinoxiales de l'Amérique*, outre les vues d'ensemble qui ont servi de base à la météorologie des régions tropicales, quelques données précieuses et alors tout à fait nouvelles sur la température des eaux de la mer des Antilles.

M. de Humboldt cite aussi (même ouvrage, t. XI) des observations de D. Antonio Robledo (1800 à 1807) sur deux points différents de l'île de Cuba, la Havane et Ubajay.

On doit à D. José de Ferrer des observations barométriques et thermométriques, faites à la Havane en 1810, 1811 et 1812, et dont les moyennes mensuelles ont été seules publiées dans la *Connaissance des temps* pour 1817.

En 1822, M. Moreau de Jonnés (*Histoire physique des Antilles françaises*, t. I, *passim*), a publié les résultats sommaires d'un grand nombre d'observations barométriques et thermométriques faites par lui, à Fort-Royal (Martinique), pendant six ans, de 1805 à 1808. Malheureusement l'auteur non-seulement n'a pas publié le détail de ses observations, mais n'a fourni aucun renseignement sur la nature de ses instruments, sur les heures d'observation, etc. Cela est d'autant plus regrettable que les résultats généraux qu'il se borne à mentionner n'offrent, pour ainsi dire, rien de commun avec ceux que j'aurai l'occasion de conclure de mes propres observations.

M. Moreau de Jonnés cite deux Recueils d'observations inédites sur la météorologie de la Guadeloupe. Le travail de Le Gaux, à la Basse-Terre, si l'on en juge par les citations faites dans l'*Histoire physique des Antilles* et par le P. Cotte, ne mérite aucun regret. Mais il n'en est pas de même de la série d'observations de Hapel-Lachenaie, à Sainte-Rose, au vent de l'île, qui paraissent avoir été faites, de 1797 à 1800, avec un soin et une exactitude remarquables.

D. Ramon de la Sagra a fait à la Havane, de 1825 à 1855, un grand nombre d'observations météorologiques, dont les détails, au moins pour quelques années, paraissent avoir été publiés dans les recueils périodiques de la localité. Mais, dans son ouvrage (*Historia física, política y natural de la Isla de Cuba*, t. I, 1842), l'auteur s'est contenté de mentionner, pour chaque mois de chaque année, la moyenne des indications les plus élevées et les plus basses fournies par le baromètre et par le thermomètre.

On trouve dans les trois ouvrages publiés sur les Colonies anglaises par

M. Montgomery Martins (1), quelques brèves indications, la plupart sans date, sur la température moyenne et les quantités annuelles de pluie observées dans plusieurs des Antilles anglaises.

Enfin, sir R. Schomburgk a donné (*History of Barbados*, Appendice) les détails de trois séries bi-horaires d'observations barométriques, thermométriques et hygrométriques, faites par lui à la Barbade les 22 décembre 1845, 22 mars et 22 juin 1846.

Outre les diverses sources que je viens de citer, M. Dove, dans la série de ses beaux Mémoires *sur les variations non périodiques de la température, sur les courbes isothermes mensuelles et sur la variation diurne de la température de l'air* (2), a utilisé d'assez nombreux documents pour la détermination de la température mensuelle et annuelle de douze points de l'archipel des Antilles. Quelques-unes de ces séries d'observations sont manuscrites et entre les mains de l'auteur : pour les autres, l'indication des sources où elles ont été puisées est donnée avec un grand soin, et, toutes les fois que cela m'a été possible, j'ai eu recours à la publication originale, afin d'en extraire et d'en discuter toutes les données relatives aux diverses branches de la climatologie.

Je ne terminerai pas ce rapide aperçu des documents météorologiques relatifs aux Antilles, sans rappeler une mesure dont l'initiative, aussi éclairée que bienveillante, est due à feu M. Mestro, directeur des colonies (3), et par laquelle le Conseil de santé de la marine a dû fournir, en 1855, aux médecins, chirurgiens et pharmaciens de nos hôpitaux coloniaux les moyens de substituer de bonnes séries météorologiques aux observations très-imparfaites exécutées jusqu'alors. J'ai tout espoir que, si les nombreux tableaux d'observations ainsi

(1) *History of the British Colonies; British colonial Library; Statistics of the Colonies of the British Empire*. Londres, 1834-1843.

(2) *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. Années 1838, 1839, 1842, 1845, 1846, 1848 et 1852. Le Mémoire de 1848 donne les moyennes mensuelles pour plus de 800 points de la surface du globe. C'est un magnifique développement du premier tableau de ce genre, calculé par G. Mahlmann et publié par M. de Humboldt (*Asie centrale*, t. III). Le général Sabine a reproduit le tableau de M. Dove (*Reports of the British Association*, 1847 et 1848), en l'enrichissant encore d'un assez grand nombre de stations. Si l'on réfléchit au temps infini que le savant météorologiste de Berlin a dû si improductivement employer pour transformer ces innombrables indications de l'échelle Réaumur en échelle Fahrenheit, on regrette vivement qu'il n'ait pas préféré consacrer une faible partie de ce temps à réduire toutes les moyennes annuelles, déduites des heures effectives d'observation, aux moyennes réelles, en se servant des 32 tables de correction calculées par lui-même, et que personne, mieux que lui, n'eût pu adapter aux cas douteux.

(3) Je dois ajouter que personne, plus que M. le Dr Senard, alors secrétaire du service de santé, n'a cherché à rendre efficace cette mesure, à l'exécution de laquelle j'ai moi-même concouru par la rédaction d'*Instructions* appropriées à la circonstance et insérées aux *Annales maritimes et coloniales*.

recueillies pouvaient être consultés par un météorologiste éclairé, il en tirerait un profit réel pour la science. On en jugera par les citations que je ferai, dans la suite de ce Mémoire, de la seule année (1857) dont j'aie pu avoir communication.

En résumé, les observations météorologiques publiées dans la deuxième partie de ce volume m'ont permis d'atteindre le but principal que je me proposais, c'est-à-dire l'établissement des tables de corrections qui m'étaient nécessaires pour calculer exactement mes altitudes : et, d'un autre côté, les considérations que je viens de présenter m'autorisent à penser que leur discussion ne sera pas tout à fait inutile dans l'état actuel des connaissances sur la météorologie des Antilles.

Les stations dans lesquelles des observations sédentaires ont été faites avec quelque suite sont les suivantes :

Port d'Espagne (Trinidad).	Latitude.	10°.59' (1)
	Longitude.	65°.51'
	Altitude.	8 mètres.
Saint-Thomas.	Latitude.	18°.20'
	Longitude.	67°.16'
	Altitude.	7 mètres.

Et trois localités de la Guadeloupe, savoir :

La Basse-Terre.	Latitude.	15°.29'
	Longitude.	64°.4'
	Altitude.	9 mètres.
Habitation Saint-Louis. . .	4 kilomètres au N. de la Basse-Terre.	
	Altitude.	427 mètres.
La Pointe-à-Pitre.	Latitude.	16°.14'
	Longitude.	65°.52'
	Altitude.	12 mètres.

(1) Ces positions géographiques, comme toutes celles que j'aurai l'occasion de citer dans le cours de ce Mémoire, sont empruntées aux très-précieuses Tables que M. Daussy publie annuellement dans la *Connaissance des Temps*, et dont il discute les éléments avec le plus grand soin.

Enfin des séries de quelques jours ont été faites en plusieurs stations de la Guadeloupe, de la Dominique et de Puerto-Rico.

J'aborderai avec quelque détail les points sur lesquels ont surtout porté mes observations personnelles, c'est-à-dire la pression atmosphérique, la température de l'air, du sol et des eaux; puis, je traiterai succinctement de quelques phénomènes divers (quantité de pluie, direction des vents, etc.).

Les deux chapitres qui vont suivre, consacrés à la pression atmosphérique et à la température de l'air, seront divisés chacun en deux sections : dans la première, j'exposerai ce qui résulte immédiatement de mes observations personnelles; dans la seconde, j'établirai des comparaisons avec les résultats des observations faites antérieurement ou postérieurement aux miennes, soit aux Antilles, soit dans les régions les plus voisines du nouveau continent.

On comprendra d'ailleurs que, dans cette sorte de monographie, je n'aborde que très-rarement la question des causes qui produisent les phénomènes observés. Ceci n'est point un traité de météorologie : ce sont des matériaux que j'ai recueillis dans l'intérêt de la science et que je sou mets aux météorologistes, sans négliger, néanmoins, d'appeler leur attention sur les rapports que j'ai cru entrevoir entre ces phénomènes.

CHAPITRE II.

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE.

PREMIÈRE SECTION.

§ 1^{er}. *De la variation diurne.*

Les phénomènes barométriques ont été jusqu'à présent peu étudiés dans la contrée qui nous occupe. Cette rareté de documents provient, sans doute, en partie de la difficulté qu'on éprouve à transporter sans accident un instrument aussi fragile que le baromètre. D'un autre côté, les lois qui régissent les variations dans la pression de l'atmosphère sont, aux Antilles, d'une telle régularité, qu'il suffirait certainement d'un fort petit nombre d'années de bonnes observations sédentaires pour les établir d'une manière parfaite.

Je vais résumer celles que j'ai faites moi-même irrégulièrement, de janvier 1840 à juillet 1843, sur divers points de l'archipel : j'examinerai succes-

sivement la variation diurne (1), la variation annuelle, la hauteur barométrique moyenne au niveau de la mer dans les diverses latitudes (2).

Il est naturel que je m'occupe en premier lieu de la variation de la pression atmosphérique aux diverses heures de la journée : car, ainsi que je l'ai dit, c'est l'élément dont j'avais presque uniquement en vue la détermination, en entreprenant mes séries d'observations; c'est celui, par conséquent, que je puis étudier avec les meilleures données. Ce n'est, d'ailleurs, qu'après avoir bien fixé sa marche que j'ai pu m'appuyer sur elle pour calculer exactement la moyenne diurne résultant d'observations irrégulièrement réparties dans les vingt-quatre heures.

Je n'ajouterai rien à ce que j'ai dit (3) sur les instruments que j'ai employés. Je rappellerai seulement que, dans tous les nombres qui vont suivre, la hauteur du mercure est ramenée à la température de zéro.

TRINIDAD.

Mes observations au Port-d'Espagne (Trinidad) se faisaient dans d'excellentes conditions d'exposition, à l'extrémité d'une longue galerie, au premier étage d'une maison située à l'angle d'une très-grande place, et à 8 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Elles se partagent très-naturellement suivant deux séjours que j'ai faits dans cette localité : le premier, du 28 janvier au 4 mars 1840; le second, du 15 avril au 21 juin de la même année.

Le Tableau suivant donne : 1° les moyennes horaires pour chacune des deux époques; 2° la moyenne horaire pour les deux époques réunies. C'est le résultat brut des observations.

(1) Dans tout ce chapitre, j'entendrai toujours par *oscillation barométrique diurne* la différence entre la demi-somme des deux maxima et la demi-somme des deux minima : par *oscillation semi-diurne* la différence entre le maximum du matin et le minimum du soir. Quant à la seconde oscillation semi-diurne, plus faible que la précédente, et qui est la différence entre le maximum du soir et le minimum du matin, je n'aurai que rarement à la mentionner, et alors je le spécifierai d'une manière particulière. Enfin, je réserverai les expressions de *variation diurne*, de *mouvement diurne*, pour le cas où il s'agira de ce phénomène périodique considéré dans sa généralité.

(2) Dans tout le cours de ce Mémoire, une simple indication de pagination, précédée des lettres T. M., renverra toujours aux *Tableaux météorologiques* qui forment la deuxième partie de ce volume. Je saisis cette occasion de réparer une légère omission que j'ai commise en oubliant de rappeler, dans l'avertissement qui précède cette deuxième partie, que toutes les hauteurs barométriques y sont exprimées en millimètres et fractions de millimètre, et toutes les températures en degrés centésimaux.

(3) T. M., p. 4.

*Mouvement diurne du baromètre à la Trinidad.**Janvier-juin 1840.*

(8 mètres au-dessus du niveau de la mer.)

HEURES des OBSERVATIONS.	28 JANVIER-4 MARS.	NOMBRE des OBSERVATIONS.	13 AVRIL-20 JUIN.	NOMBRE des OBSERVATIONS.	MOYENNE.	NOMBRE des OBSERVATIONS.
	mm		mm		mm	
3 h. matin.	758.34	4	760.28	4	759.31	2
4 heures.	58.78	6	60.04	7	59.41	13
5 heures.	59.25	9	60.36	9	59.81	18
6 heures.	59.52	19	60.69	13	60.10	32
7 heures.	59.56	11	60.76	16	60.16	27
8 heures.	60.01	4	61.15	4	60.58	8
8 h. 20 m.	60.74	9	61.36	13	61.05	22
9 heures.	61.08	11	61.60	19	61.34	30
9 h. 30 m.	61.23	11	61.60	26	61.41	37
10 heures.	61.11	17	61.55	20	61.33	37
10 h. 30 m.	61.17	9	61.66	8	61.41	17
11 heures.	60.84	12	61.39	11	61.12	23
midi.	60.14	10	60.83	11	60.48	21
4 h. soir.	60.03	10	60.57	19	60.30	29
2 heures.	59.22	19	60.14	24	59.68	43
3 heures.	58.84	7	59.65	10	59.25	17
4 heures.	58.52	10	59.71	21	59.11	31
4 h. 30 m.	58.24	8	59.47	16	58.85	24
5 heures.	58.63	17	59.57	30	59.10	47
5 h. 30 m.	58.69	14	59.81	27	59.25	41
6 heures.	59.05	17	59.85	20	59.45	37
7 heures.	59.72	6	» »	»	» »	6
8 h. 20 m.	60.03	6	60.56	2	60.30	8
9 heures.	59.89	11	60.93	11	60.41	22
10 heures.	60.33	11	61.09	16	60.71	27
11 heures.	60.01	9	61.24	10	60.62	19
minuit.	59.75	3	61.19	3	60.47	6
		277		367		644

Voici ce que l'inspection de ce tableau apprend relativement aux *heures tropiques* :

Les heures de minima sont sensiblement les mêmes aux deux périodes : 4 heures du matin et 4 heures 30 minutes du soir. Il y a seulement tendance à un léger retard dans la deuxième période; ce dont on s'aperçoit en comparant dans les deux cas le minimum absolu à l'observation suivante, c'est-à-dire à celles de 5 heures du matin et 5 heures du soir.

Mais ce retard devient manifeste pour les heures de maxima. En effet, dans

la première période, le maximum absolu du matin a lieu à 9 heures 30 minutes, et le léger relèvement de 10 heures 30 minutes ne l'atteint pas; tandis que, dans la seconde période, c'est à cette dernière heure qu'a lieu le maximum absolu.

Pour le maximum du soir, c'est plus net encore: car, dans la première période, il s'observe à 10 heures, et seulement à 11 heures dans la seconde.

Des différences plus sensibles se remarquent entre les deux périodes d'observation, quant à la valeur numérique de l'oscillation diurne; car, suivant que l'on calcule la différence entre le maximum du matin et le minimum du soir, entre le maximum du soir et le minimum du matin, ou la moyenne différence des deux maxima et des deux minima, on a les nombres suivants:

OSCILLATION SEMI-DIURNE du jour.		OSCILLATION SEMI-DIURNE de la nuit.		OSCILLATION DIURNE.	
1 ^{re} PÉRIODE.	2 ^e PÉRIODE.	1 ^{re} PÉRIODE.	2 ^e PÉRIODE.	1 ^{re} PÉRIODE.	2 ^e PÉRIODE.
2 ^{mm} .99	2 ^{mm} .13	1 ^{mm} .55	1 ^{mm} .20	2 ^{mm} .27	1 ^{mm} .67

Et en combinant les moyennes des deux périodes, on a pour l'ensemble des six mois d'observation:

Oscillation semi-diurne du jour	2 ^{mm} .56
Oscillation semi-diurne de la nuit.	1 ^{mm} .36
Oscillation diurne	1 ^{mm} .97

On peut se demander si la petite ondulation qui s'observe dans les deux périodes, pour le maximum du matin, entre 9 heures 30 minutes, 10 heures et 10 heures 30 minutes, disparaîtrait pour un plus grand nombre d'observations. Ce qui pourrait faire croire à l'existence de cette ondulation, c'est que le mouvement du baromètre à la Guayra, d'après M. Boussingault, offre entre 8 heures, 9 heures et 10 heures du matin, une ondulation analogue; mais elle ne se remarque pas dans la série horaire de Cumana, donnée par M. de Humboldt.

Au reste, mes observations permettent de résoudre la question: il suffit, en effet, de comparer la moyenne de l'heure anormale, 10 heures 30 minutes,

avec celle des heures voisines, toutes les fois que, le même jour, il y a eu observation de 10 heures 30 minutes et d'une autre de ces heures. On trouve ainsi pour 10 heures 30 minutes les corrections suivantes, avec :

9 heures matin.	+ 0 ^{mm} .15
9 heures 30 minutes.	— 0 ^{mm} .05
10 heures	— 0 ^{mm} .04
11 heures.	+ 0 ^{mm} .28
Midi.	+ 0 ^{mm} .45

Ce qui montre que la pression à 10 heures 30 minutes est supérieure à celles de 9 heures et de 11 heures, mais inférieure à celles de 9 heures 30 minutes et de 10 heures.

La moyenne de 10 heures 30 minutes, calculée d'après ces corrections, devient 761,29, c'est-à-dire un peu plus faible que celle de 10 heures : ce qui rétablit la régularité de la courbe, en faisant disparaître la légère anomalie de 10 heures 30 minutes.

Au reste, la faiblesse du chiffre sur lequel portent ces remarques permet de conclure que, de 9 heures à 10 heures 30 minutes du matin, le baromètre reste presque stationnaire.

En définitive, la moyenne pour les deux époques donne pour les *heures tropiques* :

- 4 heures matin.
- 9 heures 30 minutes matin.
- 4 heures 30 minutes soir.
- 10 heures soir.

En interpolant, pour les heures de la nuit, entre minuit et 4 heures du matin, on obtient comme *heures moyennes* :

	1 ^{re} PÉRIODE.	2 ^e PÉRIODE.	ENSEMBLE DES DEUX PÉRIODES.
Matin.	minuit 30 minutes.	4 heure 40 minutes.	4 heure 5 minutes.
	7 heures 42 minutes.	5 heures 43 minutes.	6 heures 27 minutes.
Soir.	4 heure 28 minutes.	midi 53 minutes.	4 heure 40 minutes.
	7 heures 48 minutes.	8 heures 44 minutes.	8 heures 4 minute.

On peut admettre, sans grande incertitude, que pour les six premiers mois de l'année la hauteur barométrique à la Trinidad atteint la moyenne en nombres ronds :

A 1 heure et à 6 heures 30 minutes du matin,

A 1 heure et à 8 heures du soir.

En résumé, la série d'observations de Port-d'Espagne donne pour les six premiers mois de l'année (et probablement à très-peu près pour l'année entière) :

Les heures tropiques de l'oscillation diurne;

L'amplitude de cette oscillation;

Et les heures de pression moyenne.

Elles montrent, en outre, que ces mouvements diurnes ne se font pas exactement de la même manière dans les deux saisons, caractérisées aussi par des différences de température, qui sont comprises dans les six mois d'observations (1).

SAINT-THOMAS.

Saint-Thomas, l'une des îles Vierges, est placée vers l'extrémité septentrionale des petites Antilles, précisément à l'opposite de la Trinidad, qui termine la chaîne au sud ou, pour mieux dire, n'en fait déjà plus partie et n'est qu'un démembrement de la chaîne côtière de Venezuela.

Les mois pendant lesquels j'y ai observé sont : mars, avril, juillet, août, octobre et novembre 1840, août 1841. Pour la discussion, ils se répartissent naturellement en trois groupes, qui sont : mars et avril; juillet et août; octobre et novembre.

Le tableau suivant en présente les résultats au point de vue de la variation diurne :

(1) Dans le chapitre troisième, je ferai voir que le mois le plus froid est, aux Antilles, le mois de février, et le mois le plus chaud, le mois d'août; les saisons météorologiques y concordent donc avec les saisons astronomiques. En général, dans toute l'étendue de la zone intertropicale, le double passage du soleil au zénith de chaque lieu introduit dans la répartition de la température entre les divers mois des conditions assez différentes de ce qui a lieu dans les deux autres zones. On ne trouverait donc aucun avantage à y faire commencer, comme pour ces dernières, l'année météorologique au 1^{er} décembre.

Mouvement diurne du baromètre, observé à Saint-Thomas en mars, avril, juillet, août, octobre, novembre 1840, et août 1841.

(7 mètres au-dessus du niveau de la mer.)

HEURES.	MARS - AVRIL.	JUILLET-AOÛT.	OCTOBRE-NOVEMBRE.	MOYENNE des trois périodes.	NOMBRE d'observations.
	mm	mm	mm	mm	
4 h. matin.	760.99	762.89	759.35	761.08	13
5 heures.	61.24	62.98	59.64	61.28	26
6 heures.	61.04	63.22	59.70	61.34	32
7 heures.	61.64	63.47	59.58	61.56	39
8 heures.	62.44	63.52	59.66	61.86	33
9 heures.	62.45	63.75	60.24	62.45	34
9 h. 30 m.	62.52	64.06	61.04	62.54	30
10 heures.	62.59	63.92	61.04	62.54	36
11 heures.	62.29	63.60	» »	» »	49
midi.	61.91	63.68	60.25	61.95	26
1 h. soir.	62.20	63.30	59.65	61.72	31
2 heures.	61.47	63.13	59.74	61.45	41
3 heures.	61.62	62.86	59.23	61.24	27
4 heures.	60.80	62.64	58.98	60.81	45
4 h. 30 m.	60.64	62.73	59.13	60.83	28
5 heures.	61.40	62.87	59.31	61.19	44
6 heures.	61.73	63.05	» »	» »	19
9 heures.	61.98	63.51	60.44	61.98	17
10 heures.	62.27	63.71	60.58	62.19	20
					560

Voici les principales remarques que peut suggérer ce tableau.

Pour ce qui a trait aux heures tropiques du matin et du soir, comme les observations ne se sont étendues ni avant 4 heures du matin ni après 10 heures du soir, la seule chose que l'on puisse conclure, c'est que le minimum du matin ne s'attarde jamais jusqu'à 5 heures, bien qu'il semble s'en rapprocher beaucoup en juillet et août, et que le maximum du soir n'a jamais lieu avant 10 heures du soir.

La position des heures tropiques du jour, qui m'intéressait à un plus haut degré, se dessine, au contraire, très-nettement pour chacune des trois périodes que comprennent les observations.

Le maximum du matin oscille seulement entre 9 heures 30 minutes et 10 heures, et le minimum du soir entre 4 heures et 4 heures 30 minutes. Et l'on peut remarquer que c'est la première période (mars-avril) qui présente

seule ce retard d'une demi-heure sur les heures tropiques moyennes 9 heures 30 minutes et 4 heures.

Je dois néanmoins faire ici une remarque.

La pression qui, pour la période octobre-novembre, résulterait des dix-sept observations de 4 heures 30 minutes du soir serait, non pas le nombre 759.15 porté sur le tableau, mais bien le nombre 759.61, qui, comparé aux pressions de 4 heures et de 5 heures, aurait constitué une anomalie, une forte ondulation dans la courbe. J'ai dû le contrôler, comme je l'ai déjà précédemment indiqué, en comparant les observations faites le même jour à 4 heures et à 4 heures 30, à 4 heures 30 minutes et à 5 heures. Or ces deux comparaisons donnent :

Différence entre 4 heures 30 minutes et 4 heures. . . .	+ 0 ^m .05
— 4 heures 30 minutes et 5 heures. . . .	— 0 ^m .06

En calculant 4 heures 30 minutes, d'après ces différences et d'après les deux valeurs qui résultent pour 4 heures et 5 heures d'un grand nombre d'observations (44 et 45) on arrive aux nombres suivants, qui sont ceux du tableau :

4 heures	758.98
4 heures 30 minutes.	759.15
5 heures.	759.51

Le minimum tombe donc bien sur 4 heures et la courbe n'a pas d'ondulations (1).

Cette discussion pourra paraître minutieuse, mais elle montre avec quelle rigueur on peut suivre les phénomènes barométriques dans ces régions, où ils présentent une aussi grande régularité.

En résumé, les heures tropiques observées à Saint-Thomas sont :

- 4 heures matin.
- 9 heures 30 minutes matin.
- 4 heures soir.
- 10 heures soir.

(1) En examinant les tableaux (T. M., p. 28 et 29), on voit très-bien pourquoi les observations de 4 heures 30 minutes n'ont pas été assez nombreuses pour dissimuler le brusque changement de pression barométrique qui s'est manifesté entre le 12 et le 24 novembre 1840.

Il n'y a avec celles de Port-d'Espagne qu'une très-légère différence, une avance d'une demi-heure sur le minimum du soir.

Les trois périodes d'observations sont, comme on peut le voir au premier coup d'œil, très-nettement différenciées par la hauteur barométrique moyenne. Elles ne le sont pas moins au point de vue qui nous occupe en ce moment, c'est-à-dire à celui de *l'amplitude de l'oscillation diurne*. On déduit, en effet, du tableau qui précède les nombres suivants :

	MARS - AVRIL.		JUILLET - AOUT.		OCTOBRE-NOVEMBRE.		MOYENNE pour les trois périodes.	
	mm	Différences.	mm	Différences.	mm	Différences.	mm	Différences.
Minimum du matin	760.99	} mm 4.95	762.89	} mm 4.42	759.35	} mm 2.08	764.08	} mm 4.74
Maximum du matin	62.59		64.06		64.06		58.98		62.55
Minimum du soir	60.64	} mm 4.62	62.64	} mm 4.42	60.58	} mm 4.66	60.84	} mm 4.47
Maximum du soir	62.27		63.74		60.58		62.49	
Moyenne des deux maxima.	62.43	} mm 4.62	63.88	} mm 4.42	60.82	} mm 4.66	62.38	} mm 4.47
Moyenne des deux minima.	60.84		62.76		59.46		60.91	

L'oscillation diurne la plus grande correspond à la pression moyenne la plus faible, et réciproquement.

Quant à l'amplitude de l'oscillation, bien que très-supérieure encore à ce qu'elle est dans nos climats, elle est notablement moindre que celle que nous donnent les observations de Port-d'Espagne.

Et la manière dont sont répartis dans l'année les six mois d'observations faites à Saint-Thomas peut faire penser que les deux nombres $1^{\text{mm}}.74$ et $1^{\text{mm}}.47$ qui représentent l'un l'*oscillation semi-diurne*, et l'autre l'*oscillation diurne*, diffèrent très-peu des nombres qui résulteraient d'une année entière d'observations.

Quant aux heures de la journée qui correspondent à la pression moyenne, on trouve pour la moyenne des trois périodes d'observation :

7 heures 16 minutes du matin.

1 heure 17 minutes du soir.

7 heures 3 minutes du soir.

Ces heures sont presque les mêmes que les heures trouvées à la Trinidad, et n'en diffèrent que par une régularité plus grande encore.

Il est clair, d'après cela, que les quatre heures moyennes sont sensiblement équidistantes entre elles et divisent le jour en quatre parties égales.

GUADELOUPE.

(Près du niveau de la mer.)

Les observations barométriques faites à la Guadeloupe (T. M., p. 56 à 52) l'ont été pour la plupart à la Basse-Terre, à 9 mètres d'altitude. Mais ces observations n'étant pas fort nombreuses, j'y ai joint, pour la détermination des heures tropiques, trois petites séries exécutées, avec le même instrument, en trois autres localités de la même île, savoir :

Au bourg Sainte-Anne, 2 mètres d'altitude;

Au quartier du Petit-Canal, 27 mètres;

Au quartier Saint-François, 42 mètres.

Seulement, pour pouvoir les comparer, j'ai ramené toutes les indications à ce qu'elles eussent été au niveau de la mer. J'ai obtenu de cette manière environ quatre cents observations qui se répartissent sur dix mois (février, mars, avril, mai, juin, juillet, septembre, octobre, novembre, décembre), et qui donnent pour le mouvement diurne à la Guadeloupe, entre 6 heures du matin et 6 heures du soir, les nombres portés sur le tableau suivant :

Mouvement diurne du baromètre à la Guadeloupe.

(Au niveau de la mer.)

HEURES.	PRESSIIONS A 0°.	NOMBRE des observations.	
	mm		
6 heures matin.	762.85	28	
7 heures.	63.24	22	Heure moyenne : 7 heures 8 minutes.
8 heures.	63.82	30	
9 heures.	64.03	29	
9 heures 30 minutes. . .	64.27	32	Maximum.
10 heures.	64.25	59	
midi.	63.59	26	Heure moyenne : midi 58 minutes.
2 heures soir.	62.84	26	
3 heures.	62.77	40	
4 heures.	62.54	49	
4 heures 30 minutes. . .	62.41	23	Minimum.
5 heures.	62.63	67	
6 heures.	63.32	42	Heure moyenne.
		383	

Le maximum du matin a lieu à 9 heures 30 minutes et le minimum du soir à 4 heures 30 minutes, c'est-à-dire exactement aux mêmes heures qu'au Port-d'Espagne. A vrai dire, la pression moyenne de 10 heures est sensiblement la même que celle de 9 heures 30 minutes, comme la pression de 4 heures diffère à peine de celle de 4 heures 30 minutes, de sorte qu'il faudrait un plus grand nombre d'observations pour fixer bien exactement le moment du maximum et celui du minimum. Ce qui doit frapper, c'est que la discussion d'un si petit nombre d'observations (moins de quarante par mois) permette de déterminer le mouvement diurne avec une si grande approximation, et, à coup sûr, avec une exactitude bien supérieure à celle qui était nécessaire pour les calculs d'altitude.

L'oscillation diurne absolue est à la Guadeloupe de $1^{\text{mm}}.86$, par conséquent, notablement plus faible qu'à la Trinidad, et un peu plus grande seulement qu'à Saint-Thomas.

Je dirai, dans le paragraphe suivant, comment j'ai déduit la moyenne diurne des treize heures d'observation dont je disposais. Cette moyenne étant fixée à $765.^{\text{mm}}21$, on voit que les deux heures de la journée qui correspondent à cette moyenne, et qui peuvent être calculées au moyen du tableau précédent, sont :

6 heures 55 minutes du matin.

Minuit 58 minutes.

Et comme, en comparant cette moyenne au nombre 765.32 , qui correspond à 6 heures du soir, il est évident que la moyenne du soir tomberait très-près de 7 heures, on voit que, pour la Guadeloupe comme pour Saint-Thomas, les quatre instants moyens du jour se représentent à intervalles équidistants, et sensiblement aux mêmes heures pour les deux localités.

A la Guadeloupe en particulier, un système d'observations barométriques qui se feraient à :

1 heure, 4 heures, 7 heures et 10 heures du matin ;

1 heure, 4 heures, 7 heures et 10 heures du soir, donnerait, avec une exactitude presque mathématique, tous les éléments nécessaires pour se rendre compte des mouvements diurnes de la pression atmosphérique.

M. Clayssen, pharmacien distingué de la Basse-Terre, a eu l'obligeance de faire dans cette ville, à ma demande, trois fois par jour, une série d'obser-

vations barométriques, de juillet 1842 à février 1843. L'instrument employé (qui était aussi un siphon Bunten) n'était pas le même que celui qui a servi dans toutes les observations précédentes : sa marche était moins régulière ; voici néanmoins les nombres qui résultent pour la moyenne des trois heures d'observation :

*Résultat des observations barométriques faites à la Basse-Terre par M. Clayssen.
Juillet 1842 à février 1843 (1).*

	NOMBRE des observations.	6 h. matin.	9 ^h à 10 ^h matin.	4 ^h à 5 ^h soir.	MOYENNES pour chaque mois.
		mm	mm	mm	mm
1842. Juillet.	40	764.25	765.13	763.29	764.22
Août.	30	63.07	63.66	62.28	63.00
Septembre.	29	62.44	62.86	64.61	62.29
Octobre.	30	61.54	62.28	60.72	61.51
Novembre.	28	61.72	62.67	64.45	61.94
Décembre.	21	62.65	63.58	62.21	62.81
1843. Janvier.	42	62.44	63.37	62.76	62.85
Février.	6	63.40	64.18	62.50	63.36
	466				
Moyenne des 8 mois.		762.68	763.47	762.10	762.75

La différence entre les moyennes de 9 heures à 10 heures matin et de 4 heures à 5 heures soir n'est ici que de 1^{mm}.37, nombre sensiblement inférieur à celui qui résulte, pour la Basse-Terre, de mes propres observations ; mais il faut observer que ce dernier représente bien l'oscillation semi-diurne, puisqu'il est la différence entre les maximum et minimum diurnes absolus ; tandis que la latitude qu'avait ici l'observateur de lire entre 9 heures et 10 heures matin ou entre 4 heures et 5 heures soir doit nécessairement fournir un minimum pour la différence. La moyenne de 6 heures matin, 76.268, est bien, comme elle doit être, inférieure à celle 762.75 des deux heures extrêmes ; l'heure moyenne tomberait donc entre 6 heures et 7 heures. Au reste, je n'attribue pas à ces dernières observations la même confiance qu'à celles que j'ai faites moi-même avec un meilleur instrument et à des heures bien déterminées : j'ai voulu seulement montrer que, dans les limites d'exactitude qu'elles comportent, leurs résultats ne sont pas en désaccord avec les miens.

(1) Ces moyennes mensuelles sont corrigées ici de l'erreur instrumentale + 0.75 (T. M., p. 5), qui affecte, au contraire, tous les nombres de la série donnée (T. M., p. 45 à 49).

GUADELOUPE.

(427 mètres au-dessus du niveau de la mer.)

Pour le but spécial que je me proposais, il était intéressant de constater si, à une certaine hauteur, le mouvement diurne du baromètre dans ces îles diffère sensiblement de ce qu'il est près du niveau de la mer. C'est pourquoi j'ai profité d'un séjour de convalescence que j'ai fait, en avril et mai 1845, chez mon parent, M. Valeau, sur l'habitation *Saint-Louis*, située à une altitude de 427^m.3, au N. et à 4 kilomètres de la ville de la Basse-Terre, pour observer plusieurs fois par jour le baromètre et le thermomètre. Le tableau suivant résume ce qui est relatif au premier de ces instruments. Bien que le nombre des observations ne soit pas considérable, comme il ne se répartit que sur une période assez courte (13 avril-7 mai), je crois qu'on peut attacher une assez grande confiance aux résultats qui en découlent. Cette période est, d'ailleurs, précisément celle où les phénomènes barométriques présentent aux Antilles le plus de constance et de régularité.

*Mouvement diurne du baromètre observé, du 13 avril au 5 mai 1845,
sur l'habitation Valeau (Saint-Louis).*

Altitude : 427 mètres.

HEURES.	PRESSIONS A 0°.	NOMBRE des observations.	
	mm		
5 heures matin.	724.89	4	
6 heures	24.98	6	Heure moyenne : 6 heures 43 minutes.
7 heures	25.19	5	
8 heures	24.54	12	} Maximum.
9 heures	26.00	15	
9 heures 30 minutes. .	26.09	8	
10 heures	25.88	14	} Heure moyenne : 4 heure 58 minutes.
midi.	25.80	13	
1 heure soir	25.44	8	} Minimum.
2 heures	25.14	19	
4 heures	24.36	12	
4 heures 30 minutes. .	24.36	8	} Heure moyenne : 7 heures 57 minutes.
5 heures	24.50	11	
6 heures	24.60	11	
9 heures	25.54	5	
10 heures	25.57	6	
Moyenne diurne.	725.43	458	

Les deux instants tropiques semblent avoir lieu un peu plus tôt à cette altitude qu'au niveau de la mer. En effet, pour le minimum du soir, on voit qu'il y a incertitude entre 4 heures et 4 heures 30 minutes, et, pour le maximum du matin, le tableau n'indique qu'une différence presque inappréciable entre 9 heures et 9 heures 30 minutes.

Bien plus, comme les observations de 9 heures 30 minutes et de 4 heures 30 minutes sont beaucoup moins nombreuses que celles de 9 heures et de 4 heures, et que leurs deux moyennes méritent, par conséquent, moins de confiance, j'ai contrôlé ces deux moyennes en me servant d'un petit artifice que j'ai précédemment indiqué, et qui consiste à les calculer séparément pour les jours où l'on avait observé, à la fois, à 9 heures et à 9 heures 30 minutes, à 4 heures et à 4 heures 30 minutes. Or, cette comparaison, qui porte sur cinq jours, donne :

4 heures.	^{mm} 724.55	9 h. 30 m.	^{mm} 725.65	9 h. 30 m.	^{mm} 725.75
4 h. 30 m.	<u>724.59</u>	9 heures.	<u>725.65</u>	10 heures.	<u>725.60</u>
Différence.	— 0.04		— 0.02		+ 0.15

On voit que les différences, d'ailleurs insignifiantes, tendraient à fixer le minimum à 4 heures et le maximum à 9 heures, tandis que la moyenne de 10 heures s'abaisse déjà sensiblement.

Je n'ai pas besoin, au reste, de faire remarquer que cette discussion ne porte que sur des différences de quelques minutes, et ne fait que confirmer, comme les précédentes, l'admirable régularité des phénomènes barométriques dans ces îles intertropicales.

Quant aux heures moyennes, elles n'offrent ici aucune différence qui mérite d'être signalée avec ce qui a lieu dans les régions inférieures.

Si l'on déduit la pression barométrique à 4 heures du matin d'après celle de 5 heures, en prenant pour différence entre ces deux heures la moyenne (0^{mm}.50) de ces différences à Port-d'Espagne et à Saint-Thomas, on aura, pour l'amplitude de l'oscillation diurne moyenne :

Moyenne des deux maxima.	725 ^{mm} .85
Moyenne des deux minima.	<u>724^{mm}.52</u>
Différence.	1 ^{mm} .31

L'oscillation semi-diurne à la Guadeloupe, au niveau de la mer, étant égale à $1^{\text{mm}}.86$, celle des 20 jours d'observations faites sur l'habitation Saint-Louis est seulement de $1^{\text{mm}}.75$: ce qui donne un décroissement de $0^{\text{mm}}.13$ pour une différence d'altitude de 427 mètres. En introduisant cette donnée dans la formule proposée par M. Kæmtz (1) :

$$d = D - ab$$

dans laquelle D et d représentent respectivement l'oscillation semi-diurne au niveau de la mer et à une certaine élévation, et b la différence en millimètres des pressions barométriques moyennes dans les deux points, on aura :

$$1.75 = 1.86 - a (762-725)$$

d'où :

$$a = 0.00351$$

Voici quelques exemples, que j'extrai de mon registre d'observations, de l'écart entre les pressions maximum et minimum d'un même jour, observées sur divers points placés, comme l'habitation Saint-Louis, à quelques centaines de mètres au-dessus du niveau de la mer :

LIEUX DES OBSERVATIONS.	NOMBRE de jours d'observation.	ALTITUDES.	OSCILLATION diurne absolue.
Habitation <i>l'Habituée du Grand Étang</i> . (Guadeloupe.),	2	186 ^m	^{mm} 4.75
— <i>Roche-d'Or</i> . (Dominique.).	5	339	4.64
— <i>Saint-Louis</i> . (Guadeloupe.).	20	427	4.73
Sonmet du Morne Caraïbe. (Guadeloupe.).	1	698	4.42
Bains Jaunes.	3	942	4.40

Le nombre des observations, bien que limité à 31 jours, s'il ne donne pas la mesure exacte du décroissement de l'oscillation avec la hauteur, suffit plei-

(1) *Cours de météorologie*, traduction de M. Ch. Martins, p. 257. On remarquera qu'ici les quantités D et d représentent quelque chose d'un peu différent de ce qu'elles représentent pour M. Kæmtz, qui recherche la différence entre les *oscillations diurnes* mesurées au moyen des quatre heures tropiques. Mais on ne peut faire ici le même reproche qu'à M. Kæmtz dans l'application de sa formule (voyez la note de M. Martins, p. 258); car ici les deux quantités D et d , s'appliquant à des hauteurs barométriques observées aux mêmes heures, sont tout à fait comparables.

nement pour montrer que ce décroissement s'observe aux Antilles comme dans les autres contrées intertropicales. En affectant chacune des valeurs précédentes d'un coefficient proportionnel au nombre des jours d'observation qu'elle représente, on trouve une moyenne de $1^{\text{mm}}.67$; et, si on compare ce dernier nombre à celui qui a été trouvé pour la Basse-Terre, qui est $1^{\text{mm}}.86$, on voit qu'on ne se trompera sans doute pas beaucoup en admettant que, pour une élévation de 500 à 600 mètres, l'écart diurne moyen entre les heures tropicales de la journée ou l'oscillation semi-diurne diminue d'environ deux dixièmes de millimètre.

Mais, en même temps, les écarts extrêmes, dans un même jour, acquièrent une plus grande latitude. Ainsi, dans les trois jours d'observation aux Bains-Jaunes, on trouve une amplitude de $1^{\text{m}}.18$ et une autre de $1^{\text{mm}}.79$. Les cinq jours d'observation de Roche-d'Or donnent comme extrêmes $0^{\text{mm}}.96$ et $2^{\text{mm}}.28$; et on trouve même, dans les vingt jours d'observation de Saint-Louis, des écarts comme ceux-ci : $0^{\text{mm}}.47$ et $3^{\text{mm}}.24$. Au contraire, les séries beaucoup plus nombreuses faites près du niveau de la mer, au Port-d'Espagne, à la Guadeloupe et à Saint-Thomas, présentent respectivement comme termes extrêmes les nombres suivants :

	PORT D'ESPAGNE.	GUADELOUPE.	SAINT-THOMAS.
Amplitude maxima.	3.35^{mm}	2.66^{mm}	2.96^{mm}
Amplitude minima.	4.32	0.52	0.39
Différences.	2.03	2.14	2.57

Ainsi, l'accroissement en altitude produit sur ce phénomène le même effet que l'élévation en latitude, c'est-à-dire augmentation dans les écarts diurnes extrêmes et diminution dans l'amplitude moyenne de l'oscillation. Mais l'altitude ne semble pas influencer sensiblement sur l'établissement des heures tropicales : les maxima et minima diurnes, au moins à 500 mètres d'élévation, ont lieu, à très-peu de chose près, aux mêmes moments qu'au niveau de la mer. Et même à 1500 mètres, limite supérieure des sommités des petites Antilles, il n'arrive certainement rien de comparable à ce que M. Kæmtz a observé en 1853, au Faulhorn, où le baromètre s'élevait de $0^{\text{mm}}.29$ entre 9 heures et

3 heures, tandis que dans la plaine suisse, il s'abaissait de 0^{mm}.68, c'est-à-dire que le phénomène normal était complètement inversé.

Aux Antilles (à moins de dépressions extraordinaires dues aux ouragans et aux ras-de-marée), on ne voit jamais le baromètre s'élever de 10 heures à 4 heures; aussi, dans cette région, y aurait-il peu d'inconvénient à mesurer l'amplitude de l'oscillation par la différence de pression entre les deux heures tropiques de la journée, tandis que, dans nos climats, la seule méthode applicable est celle qui a été proposée par M. Kæmtz, et qui consiste à faire la demi-somme des maxima et à en retrancher la demi-somme des minima.

En résumant ce qui a été dit dans ce paragraphe, on voit :

1° Que les instants qui correspondent aux deux maxima et aux deux minima barométriques diurnes sont d'une fixité remarquable dans toute l'étendue de la chaîne des Antilles, depuis le 10^e degré de latitude jusqu'au 18^e; puisque, entre les trois localités où ils ont été observés, il n'y a, tout au plus, qu'un écart d'une demi-heure dans le maximum du matin et d'une demi-heure dans le minimum du soir. A la Trinidad, extrémité sud de la chaîne, le maximum du matin tomberait un peu plus tôt et le maximum du soir un peu plus tard qu'à Saint-Thomas, située à l'extrémité septentrionale.

Quant au minimum du matin et au maximum du soir, tout indique qu'ils ont lieu partout aux mêmes heures.

2° Les saisons ne paraissent pas sans influence sur l'établissement des heures tropiques. Mais les observations, ne portant pas sur une année entière, ne suffisent pas pour déterminer la portée de cette variation : elle est, d'ailleurs, extrêmement faible et s'étendrait seulement à quelques minutes, tout au plus à une demi-heure, tandis qu'on voit, dans les résultats de la belle série décennale d'observations faites à Halle par M. Kæmtz, le minimum du matin varier, avec les mois, de 2^h.81 à 5^h.43 et le maximum, de 9^h.17 à 11^h.04.

3° Si, dans la zone qui nous occupe, l'établissement des heures de cette sorte de marée atmosphérique varie très-peu, il n'en est pas de même de son amplitude.

L'oscillation moyenne diurne (différence entre la moyenne des deux maxima et la moyenne des deux minima) est :

A la Trinidad (10° 39'). 1^{mm}.95

A Saint-Thomas (18° 20'). 1^{mm}.47

Si on calcule l'oscillation semi-diurne (différence entre les maximum et minimum absolus), on a :

Trinidad (10° 39'). 2^{mm}.56

Guadeloupe (16°). 1^{mm}.86

Saint-Thomas (18° 20'). 1^{mm}.74

On retrouve donc ici la loi générale de l'accroissement de l'amplitude à mesure que décroît la distance à l'équateur.

4° L'amplitude de l'oscillation diurne varie très-notablement avec les saisons, dans la même localité. Ainsi, à la Trinidad, les deux périodes d'observation donnent :

	Amplitude absolue.	Amplitude moyenne.
Janvier-mars.	2 ^{mm} .99	2 ^{mm} .27
Avril-juin.	2 ^{mm} .15	1 ^{mm} .67

A Saint-Thomas, les trois périodes donnent :

	Amplitude absolue.	Amplitude moyenne.
Mars-avril.	1 ^{mm} .95	1 ^{mm} .62
Juillet-août.	1 ^{mm} .42	1 ^{mm} .12
Octobre-novembre.	2 ^{mm} .08	1 ^{mm} .6

Des observations portant sur l'année entière seraient nécessaires pour déterminer exactement cette influence des saisons sur l'amplitude, influence qui semble s'accroître en raison inverse de la latitude.

5° Bien que, comme nous l'avons dit, les phénomènes barométriques diurnes présentent aux Antilles la plus grande régularité, il ne faudrait pas en conclure que le mouvement alternatif d'élévation et d'abaissement, qui constitue l'oscillation diurne, se fit à tous les instants avec une égale rapidité. En jetant un coup d'œil sur les deux tableaux que nous donnons plus loin (pages 367 et 368), et qui indiquent pour chaque heure sa différence avec la moyenne diurne, on remarquera que quatre fois par jour, et généralement vers les heures moyennes, il y a un arrêt marqué dans la vitesse de l'accrois-

sement ou du décroissement de la pression. Et cela se voit plus nettement encore dans les courbes (fig. 1 à 9 de la pl. 1, *Météorologie*), qui représentent le mouvement barométrique diurne observé au Port-d'Espagne, à Saint-Thomas et à la Guadeloupe.

6° Enfin, les observations que j'ai recueillies aux Antilles ne sont pas assez nombreuses pour permettre de fixer avec une parfaite exactitude l'influence de l'altitude sur la période de l'oscillation diurne : il en résulte seulement qu'une élévation de 500 mètres ne change pas sensiblement les heures tropiques, mais que l'amplitude de l'oscillation diurne, entre 500 et 1000 mètres, est notablement plus faible qu'au niveau de la mer.

§ 2. *Mouvement annuel du baromètre.*

Tout ce que nous avons dit dans le paragraphe précédent ne portait que sur la différence des hauteurs du baromètre à diverses heures de la journée, et n'impliquait rien pour la pression moyenne de chaque jour. Mais nous avons besoin de cette donnée pour pouvoir comparer la hauteur du baromètre dans les différents mois de l'année.

A la rigueur, le seul moyen parfaitement exact de connaître la hauteur moyenne du baromètre pendant une journée, c'est d'observer heure par heure et de prendre la moyenne des vingt-quatre observations. Mais l'expérience a prouvé que, pour le baromètre comme pour le thermomètre, la moyenne d'un petit nombre d'heures bien choisies est à très-peu près égale à celle des vingt-quatre heures. On peut en particulier, sans erreur sensible, substituer à cette dernière la moyenne des observations aux quatre heures tropiques.

Lorsqu'on a des observations pour presque toutes les heures de la journée, depuis 4 heures du matin jusqu'à 10 heures du soir, et qu'il ne manque, par conséquent, que quelques heures de nuit, comme, entre les tropiques, le décroissement, d'ailleurs assez faible, entre 10 heures du soir et 4 heures du matin se fait avec une régularité parfaite, il est préférable d'interpoler entre ces deux heures et d'adopter pour moyenne diurne la moyenne des vingt-quatre heures. C'est ce que j'ai pu faire pour les deux séries d'observations de Port-d'Espagne et de Saint-Thomas, et c'est ainsi que j'ai donné dans le Tableau suivant, pour les diverses périodes d'observation exécutées dans ces deux stations, la moyenne diurne au moyen des vingt-quatre heures. J'ai eu

soin, d'ailleurs, de faire précéder d'un astérisque les heures pour lesquelles la hauteur du baromètre avait été conclue par interpolation.

HEURES.	PORT-D'ESPAGNE. — 8 ^m AU-DESSUS DE LA MER.				SAINT-THOMAS. — 7 ^m AU-DESSUS DE LA MER.				
	Janvier-Mars.	Avril-Juin.	Moyenne des deux périodes.	Différences avec la moyenne diurne.	Mars-Avril.	Juillet-Août.	Octob.-Novemb.	Moyenne des trois périodes.	Différences avec la moyenne diurne.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1 ^h matin.	759.53*	760.76*	760.44	+ 0.02	761.63*	763.30*	759.97*	761.63	- 0.04
2 heures.	59.28*	60.52*	59.90	- 0.22	61.44*	63.18*	59.77*	61.45	- 0.19
3 heures.	59.03*	60.28*	59.65	- 0.47	61.20*	63.03*	59.56*	61.26	- 0.38
4 heures.	58.78	60.04	59.41	- 0.71	60.99	62.89	59.35	61.03	- 0.50
5 heures.	59.25	60.36	59.81	- 0.31	61.24	62.98	59.61	61.28	- 0.37
6 heures.	59.52	60.69	60.40	- 0.02	61.04	63.22	59.70	61.34	- 0.33
7 heures.	59.56	60.76	60.46	+ 0.04	61.64	63.47	59.58	61.56	- 0.08
8 heures.	60.04	61.15	60.58	+ 0.46	62.44	63.52	59.66	61.86	+ 0.22
9 heures.	61.08	61.60	61.34	+ 1.22	62.45	63.75	60.24	62.15	+ 0.50
10 heures.	61.11	61.55	61.33	+ 1.21	62.59	63.92	61.04	62.51	+ 0.86
11 heures.	60.84	61.39	61.12	+ 1.00	62.29	63.60	60.63*	62.20	+ 0.55
midi.	60.74	60.83	60.48	+ 0.36	61.91	63.68	60.25	61.95	+ 0.30
4 h. soir.	60.03	60.57	60.30	+ 0.18	62.20	63.30	59.65	61.72	+ 0.07
2 heures.	59.22	60.44	59.68	- 0.44	61.47	63.13	59.74	61.45	- 0.20
3 heures.	58.84	59.65	59.25	- 0.87	61.62	62.86	59.23	61.24	- 0.41
4 heures.	58.52	59.71	59.41	- 1.01	60.80	62.64	58.98	60.81	- 0.84
5 heures.	58.63	59.57	59.10	- 1.02	61.40	62.87	59.31	61.19	- 0.45
6 heures.	59.05	59.85	59.45	- 0.67	61.73	63.05	59.60*	61.46	- 0.18
7 heures.	59.38*	60.17*	59.78	- 0.34	61.82*	63.20*	59.88*	61.63	- 0.01
8 heures.	59.72	60.50*	60.11	- 0.01	61.90*	63.35*	60.16*	61.80	+ 0.16
9 heures.	59.89	60.93	60.41	+ 0.29	61.98	63.51	60.44	61.98	+ 0.33
10 heures.	60.33	61.09	60.71	+ 0.59	62.27	63.71	60.58	62.19	+ 0.54
11 heures.	60.01	61.24	60.62	+ 0.50	62.06*	63.57*	60.38*	62.00	+ 0.36
minuit.	59.77	61.00	60.38	+ 0.26	61.84*	63.43*	60.17*	61.81	+ 0.17
	759.65	760.00	760.12		761.74	763.30	759.89	761.64	
9 ^h 30' mat.	761.23	761.60	761.41	+ 1.29	762.52	764.06	761.06	762.55	+ 0.90
4 ^h 30' soir.	758.24	759.47	758.85	- 1.27	760.64	762.73	759.61	760.99	- 0.65

Pour la Guadeloupe, je ne pouvais procéder de la même manière, n'ayant point les moyennes de 4 heures du matin et 10 heures du soir. Mais voici l'artifice dont je me suis servi :

On peut conclure des deux tableaux qui précèdent que, à Saint-Thomas comme à la Trinidad, la moyenne des cinq heures suivantes,

6 et 10 heures du matin, midi, 4 et 6 heures du soir, est égale à la moyenne diurne. En effet, on a :

	Moyenne des 5 heures.	Moyenne diurne.
Pour la Trinidad.	760 ^{mm} .09	760 ^{mm} .12
Pour Saint-Thomas.	761 ^{mm} .62	761 ^{mm} .64

Or, les moyennes pour ces cinq heures se trouvant portées dans le Tableau des observations faites à la Guadeloupe (page 357), on peut en déduire avec exactitude la moyenne diurne pour cette dernière localité, et c'est ainsi qu'elle est calculée dans le tableau suivant.

Pour la petite série d'observations faites, en avril et mai, à l'habitation Saint-Louis, j'avais une ressource de plus; car je possédais l'observation de 10 heures du soir et celle de 5 heures du matin. Or, la différence entre la pression barométrique à 4 heures et à 5 heures du matin, est (en prenant la moyenne différence pour Saint-Thomas et Port-d'Espagne) de 0^{mm}.30; on pouvait donc calculer ainsi la moyenne de 4 heures du matin et conclure la moyenne du jour de celle des quatre heures tropicales. J'ai fait les deux calculs, qui se vérifient parfaitement l'un l'autre : la moyenne résultant des cinq heures (6, 10, midi, 4, 6) donne 725^{mm}.125, tandis que celle que l'on conclut des quatre heures tropicales est 725^{mm}.150.

	GUADELOUPE.			
	Au niveau de la mer.		A 427 ^m d'altitude.	
	Pression à 0°.	Différences avec la moyenne.	Pression à 0°.	Différences avec la moyenne.
	mm	mm	m	mm
4 heures du matin.	» »	» »	724.80 *	- 0.33
5 heures.	» »	» »	24.89	- 0.24
6 heures.	762.85	- 0.47	24.98	- 0.45
7 heures.	63.24	- 0.08	25.49	+ 0.06
8 heures.	63.82	+ 0.50	25.44	+ 0.34
9 heures.	64.03	+ 0.74	26.00	+ 0.87
10 heures.	64.25	+ 0.93	25.88	+ 0.75
11 heures.	63.92 *	+ 0.60	25.84 *	+ 0.71
midi.	63.59	+ 0.27	25.80	+ 0.67
1 heure du soir.	63.20 *	- 0.12	25.44	+ 0.34
2 heures.	62.84	- 0.54	25.14	+ 0.04
3 heures.	62.66 *	- 0.66	24.75 *	- 0.38
4 heures.	62.54	- 0.84	24.36	- 0.47
5 heures.	62.63	- 0.69	24.50	- 0.63
6 heures.	63.32	0.00	24.60	- 0.53
7 heures.	» »	» »	24.94 *	- 0.22
8 heures.	» »	» »	25.22 *	+ 0.09
9 heures.	» »	» »	25.54	+ 0.44
10 heures.	» »	» »	25.57	+ 0.44
Moyennes.	763.32		725.43	
9 heures 30 minutes du matin.	764.27	+ 0.95	726.09	+ 0.96
4 heures 30 minutes du soir.	62.44	- 0.94	24.36	- 0.77

On voit que, dans chacune des localités, un petit nombre de jours suffit pour faire disparaître toute différence entre les moyennes; on peut donc considérer comme suffisamment approchées les moyennes diurnes ainsi obtenues, et, à plus forte raison, les moyennes mensuelles qui se déduisent de ces dernières.

J'ai dû, pour faciliter le calcul des moyennes diurnes par cette méthode, dresser, pour chaque localité, des tables de corrections bi-horaires; je ne les reproduis pas ici, car chacun peut les construire à l'aide des *différences* portées sur les Tableaux des pages 367 et 368, en interpolant, s'il est besoin, pour les fractions de l'heure.

Après avoir indiqué la méthode qui m'a servi à calculer les moyennes diurnes et en avoir contrôlé l'exactitude, il me reste à chercher les conclusions que les observations permettent de tirer sur les variations annuelles du baromètre aux Antilles.

A Port-d'Espagne, les six mois pendant lesquels on a observé donnent les résultats suivants :

MOIS.	MOYENNES mensuelles.	NOMBRE de jours d'observation.
	mm	
Janvier.	760.66	4
Février.	759.49	22
Mars.	759.66	4
Avril.	760.48	17
Mai.	760.62	17
Juin.	760.76	12
Moyenne des 6 mois. . .	760.28	76

A part la moyenne de janvier, qui s'appuie sur un trop petit nombre de jours pour qu'on puisse affirmer qu'il y ait une aussi grande différence entre elle et celle de février, on voit qu'à partir de ce dernier mois jusqu'en juin la pression atmosphérique suit un mouvement ascensionnel très-marqué et très-régulier.

GUADELOUPE.

Pour la Guadeloupe, en réunissant mes propres observations, dont j'ai déjà discuté les résultats au point de vue de la variation diurne, à celles qui ont été faites, au moyen de deux baromètres comparés avec les miens : 1° à la

Basse-Terre (1842-45), par M. Clayssen; 2° à la Pointe-à-Pitre et à la Basse-Terre (août-octobre 1850), par mon frère (1), on obtient les moyennes mensuelles suivantes, toutes les indications étant ramenées au niveau de la mer :

Mouvement annuel du baromètre à la Guadeloupe.

MOIS.	PRESSION A 0°.	NOMBRE de jours d'observation.
	mm	
Janvier.	762.54	43
Février.	762.80	46
Mars.	763.68	24
Avril.	763.58	46
Mai.	763.23	49
Juin.	763.40	30
Juillet.	763.58	36
Août.	762.28	44
Septembre.	764.72	52
Octobre.	760.62	34
Novembre.	764.62	36
Décembre.	762.44	48
Moyenne.	762.62	362

Le fait saillant est le minimum du mois d'octobre. La pression s'abaisse rapidement à partir de juillet : de sorte qu'il y a un maximum au début de la saison qui porte aux Antilles le nom d'*hivernage*, et un minimum à la fin de cette même saison : le baromètre se relève alors graduellement et régulièrement jusque vers l'équinoxe du printemps, où il atteint un second maximum. Entre ce maximum et celui de juillet, il semble bien qu'il y a une légère dépression en mai et juin; mais la différence entre les deux mois extrêmes ne porte ici que sur des dixièmes de millimètre, tandis qu'entre juillet et octobre, il y a un écart de trois millimètres. Si le léger mouvement de dépression en mai était confirmé par des observations plus nombreuses, il en résulterait que la marche annuelle du baromètre dans ces régions serait, comme sa marche diurne, soumise à une double oscillation.

(1) T. M., p. 45 et 174. C'est l'introduction, dans les moyennes mensuelles, de ces deux séries d'observations qui expliquent les différences, d'ailleurs très-légères, qu'on peut remarquer entre les nombres du Tableau de la page 373 et ceux que j'ai donnés antérieurement dans la *Revue coloniale* (janvier 1853), et dans les *Comptes-Rendus de l'Académie des sciences*. Les indications du baromètre observé par M. Clayssen sont données ici corrigées de l'erreur instrumentale que j'ai déterminée (Voyez T. M., p. 5).

SAINT-THOMAS.

Les observations de Saint-Thomas ne portent que sur cinq mois de l'année, savoir : mars, juillet, août, octobre et novembre. En complétant les mois d'hivernage par les observations faites en septembre, dans l'île voisine de Puerto-Rico, et ramenant tout au niveau de la mer, on obtient les nombres suivants :

MOIS.	PRESSION A 0°.	NOMBRE de jours d'observation.
	mm	
Mars.	762.64	43
.....		
Juillet.	764.63	8
Août (1).	764.04	21
Septembre.	762.84	5
Octobre.	760.08	44
Novembre.	760.87	17

Cette série, bien qu'incomplète, offre un certain intérêt, parce qu'elle contient à la fois les mois de juillet et d'octobre, qui, à Saint-Thomas comme à la Guadeloupe, présentent, au commencement et à la fin de l'hivernage, un maximum et un minimum très-rapprochés l'un de l'autre, et, en novembre, un mouvement d'ascension qui se poursuit probablement en décembre et en janvier. Mais l'analogie ne se maintient plus aussi clairement pour les mois du printemps ; car nous voyons à Saint-Thomas la hauteur barométrique, en mars, très-inférieure à ce qu'elle est en juillet, tandis que les observations de la Guadeloupe indiquent un maximum au printemps. Cette différence disparaîtrait peut-être avec un plus grand nombre d'observations ; cependant, il ne serait pas impossible qu'elle fût en rapport avec la différence des latitudes (5 degrés), et, par conséquent, avec les deux époques où le soleil passe au zénith des deux îles.

Une autre divergence se manifeste : c'est un plus grand écart entre les deux pressions mensuelles extrêmes. Cet écart est, à la Guadeloupe, de 2^{mm}.93 ; il

(1) Je dois faire observer qu'une erreur constante, commise dans le calcul des moyennes diurnes du mois d'août 1844, à Saint-Thomas, a élevé à tort chacune de ces moyennes et, par conséquent, la moyenne du mois de 0^{mm}.65, qui doivent en être défalquées (T. M., p. 30 à 33). La moyenne diurne du 6 août 1840 est 764.32 et non 764.62, et la moyenne des 7 jours 763.98 et non 763.89 (T. M., p. 26). Ce sont deux fautes d'impression qui ont échappé à la correction.

atteint 4^{mm}.55 à Saint-Thomas, entre juillet et octobre. Cette dernière île, plus septentrionale, se rapproche déjà du régime de la Havane, où le plus grand écart annuel s'élève à près de 9 millimètres.

Malgré ces petites divergences, il y a une similarité évidente dans les phénomènes barométriques annuels pour la région entière : et c'est ce qui m'a engagé à combiner ensemble toutes les observations que j'ai recueillies, à une altitude de quelques mètres seulement, soit avec le même baromètre, soit avec des baromètres comparés entre eux, de mars 1840 à juillet 1845, entre la Martinique et Puerto-Rico (1), c'est-à-dire dans la portion de la courbe décrite par les Petites Antilles, comprise entre 14° 30' et 18° 30' de latitude, et dont le milieu tomberait, par conséquent, un peu au N. de la Guadeloupe. On obtient de cette manière les moyennes mensuelles suivantes, ramenées au niveau de la mer :

Mouvement annuel moyen du baromètre, au niveau de la mer, dans la chaîne septentrionale des Petites Antilles.

MOIS.	PRESSIION A 0°.	NOMBRE de jours d'observation.
	mm	
Janvier.	762.43	22
Février.	763.24	20
Mars.	763.27	34
Avril.	763.57	47
Mai.	763.23	49
Juin.	763.27	36
Juillet.	763.74	46
Août.	762.98	69
Septembre.	761.79	62
Octobre.	760.62	51
Novembre.	761.43	60
Décembre.	762.40	50
Moyenne.	762.66	486

En comparant ce Tableau à celui de la page 571, qui donne la variation annuelle à la Guadeloupe, on reconnaît que l'introduction, dans les moyennes mensuelles, d'un nombre considérable de jours d'observation (un quart en

(1) Les îles dans lesquelles ont été faites ces observations sont : la Martinique, la Dominique, Marie-Galante, les Saintes, la Guadeloupe, Saint-Eustache, Saba, Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Sainte-Croix, Virgen-Gorda, Saint-Thomas et Puerto-Rico.

sus) n'a pas changé l'allure générale de la courbe des pressions mensuelles. Les deux extrêmes de juillet et d'octobre, non-seulement se sont maintenus, mais se dessinent plus nettement encore, aussi bien que l'ascension graduelle d'octobre vers l'équinoxe du printemps. Le léger mouvement de dépression en mai et juin s'y retrouve toujours aussi.

On remarque seulement un retard dans le maximum du printemps et dans le minimum qui le suit, et ce retard pourrait provenir de ce que, le plus grand nombre des jours introduit dans la moyenne ayant été observé vers la latitude de Saint-Thomas, le lieu correspondant à cette moyenne se rapproche du tropique, et, par conséquent, voit le soleil à son zénith, au printemps, quelques jours après le parallèle de la Guadeloupe.

Ces légères incertitudes disparaîtront, sans doute, lorsqu'on pourra disposer d'un plus grand nombre d'observations, faites avec le soin minutieux qui a présidé à celles que je viens de discuter. Mais, en se bornant à traduire graphiquement leurs résultats, comme je l'ai fait, on trouverait déjà difficilement une seule courbe de variation barométrique annuelle dont les inflexions soient aussi simples et aussi nettement accusées que celle qui représente, d'après mes observations, le mouvement annuel de la pression atmosphérique aux Antilles, vers le 17^e degré de latitude.

§ 5. *Des variations anormales.*

Dans les deux premiers paragraphes, consacrés à l'étude des variations périodiques du baromètre, j'ai fait souvent ressortir la régularité de ces mouvements aux Antilles; je ne sais si l'on trouverait sur le globe une contrée où les causes qui amènent ces oscillations fonctionnent d'une manière plus constante et plus uniforme.

On va en juger par les nombres suivants, qui résultent de mes observations. Voici, pour les trois localités où elles ont été faites avec quelque suite et pendant plusieurs mois, les écarts extrêmes des moyennes diurnes :

Port-d'Espagne.	{	Maximum. 11 juin 1840. . . .	761.96 ^{mm}	} Différence. 3.84 ^{mm}
		Minimum. 9 février 1840 . .	758.12	
Basse-Terre. . .	{	Maximum. 11 juillet 1842 (1).	764.15	} Différence. 5.42
		Minimum. 21 octobre 1841. .	758.71	
Saint-Thomas.	{	Maximum. 26 juillet 1840. . .	764.64	} Différence. 6.84
		Minimum. 3 novembre 1840.	757.80	

Cette stabilité dans la pression barométrique moyenne est d'autant plus grande que l'on est plus près de l'équateur, et il est probable que l'écart serait moindre encore au Port-d'Espagne, si la Trinidad, au lieu d'être voisine du continent, avait une position complètement insulaire, comme les Petites Antilles.

Quelque chose d'analogue se déduit, pour la variation diurne, du Tableau suivant, où j'ai transcrit les écarts extrêmes observés dans l'amplitude de l'oscillation semi-diurne :

PORT-D'ESPAGNE. Amplitude moyenne : 2 ^{mm} .56				SAINT-THOMAS. Amplitude moyenne : 1 ^{mm} .74				BASSE-TERRE. Amplitude moyenne : 1 ^{mm} .86			
Maxima.	Dates.	Minima.	Dates.	Maxima.	Dates.	Minima.	Dates.	Maxima.	Dates.	Minima.	Dates.
mm		mm		mm		mm		mm		mm	
3.35	28 janv.	4.28	17 mai.	2.18	24 mars.	0.76	4 août.	2.50	28 févr.	0.92	10 mai.
3.04	3 février.	4.28	22 mai.	2.96	29 mars.	0.78	18 août.	2.46	1 ^{er} mars.	0.91	20 juin.
3.24	28 févr.	4.69	23 mai.	2.26	30 mars.	0.43	19 août.	2.88	4 mars.	0.52	30 juin.
3.07	1 ^{er} mars.	4.53	8 juin.	2.10	31 mars.	0.73	20 août.	2.49	14 juin.	0.53	1 ^{er} juillet.
3.36	4 mars.	4.39	13 juin.	2.02	26 juillet.	0.39	21 août.	2.66	1 ^{er} juillet.	0.88	5 juillet.
2.95	30 avril.	0.80	21 juin.	2.00	26 août.	0.60	22 août.	3.07	4 juillet.	0.77	9 juillet.
				2.02	28 août.	0.73	27 octob.	2.45	26 déc.	0.68	17 juillet.
				2.23	26 octob.	0.59	5 nov.				
				2.32	31 octob.	0.77	24 nov.				

Il ne m'est arrivé qu'une seule fois, pendant mon séjour aux Antilles, de constater un renversement dans la période diurne du baromètre, c'est-à-dire de trouver une pression plus élevée vers 4 heures du soir que vers 10 heures du matin. C'était à la Basse-Terre, le 3 juillet 1843. Le jour était, du reste,

(1) Je n'ai pas compté pour la Basse-Terre les moyennes diurnes des 7 mars et 26 avril 1842, qui sont calculées d'après une seule observation.

complètement anormal, comme le montre l'extrait suivant des *Tableaux météorologiques* (p. 44) :

7 heures matin.	760.95 ^{mm}
8 heures 30 minutes.	761.17
9 heures.	761.05
10 heures.	761.27
Midi.	761.75
2 heures soir.	761.05
4 heures.	761.65
5 heures.	761.61
10 heures.	765.00

Outre l'anomalie que je viens de signaler, on remarque que la pression est à midi plus élevée qu'à 10 heures du matin; à 2 heures, plus basse qu'à 4 heures, et qu'à 10 heures du soir elle éprouve un accroissement considérable. Si l'on se reporte aux tableaux d'observation, on voit très-bien la cause de cette petite perturbation dans le phénomène diurne; elle se lie à une secousse oscillatoire qu'a subie la pression atmosphérique, du 1^{er} au 4 juillet. Dans le petit Tableau qui suit, j'ai réuni, pour ces quatre jours, la moyenne barométrique diurne et l'amplitude de l'oscillation, comptée entre 9-10 heures du matin et 4-5 heures du soir :

BASSE-TERRE.	MOYENNE diurne.	AMPLITUDE de l'oscillation.
Juillet 1843.		
1 ^{er}	^{mm} 760.91	^{mm} + 2.45
2	759.04	+ 4.65
3	761.33	- 0.34
4	763.23	+ 3.07
Amplitude moyenne.		+ 4.71

La moyenne diurne, en quarante-huit heures, a varié de plus de 4 millimètres. C'est un fait extrêmement rare aux Antilles : en consultant les *Ta-*

bleaux, on voit qu'il a correspondu à une période de calme absolu, suivie d'un vent de S.-E., puis du rétablissement des vents alisés de l'est. Et c'est cette secousse qui a amené la perturbation dans l'oscillation diurne du 3; mais, si on combine cette amplitude anormale du 3 avec celles des jours précédents et des jours suivants, qui ont subi le mouvement en sens inverse, on arrive à une moyenne de 1^{mm}.71, qui diffère à peine de l'oscillation moyenne à la Guadeloupe.

Une circonstance tout à fait analogue s'est présentée, sur une moindre échelle, à Saint-Thomas, du 26 au 31 octobre 1840. Voici le petit Tableau correspondant à celui que je viens de donner pour le cas précédent :

SAINT-THOMAS.	MOYENNES diurnes.	AMPLITUDE de l'oscillation.
Octobre 1840.		
	mm	mm
26	760.64	2.23
27	759.63	0.73
28	761.51	1.44
29	759.58	1.41
30	757.45	1.00
31	758.34	2.32
Amplitude moyenne.		1.52

Comme à la Guadeloupe, en juillet 1843, l'oscillation diurne anormale correspond à une petite secousse ondulatoire d'environ 4 millimètres, subie par la pression générale de l'atmosphère, et l'abaissement maximum coïncide encore avec un moment de calme, suivi d'un vent de S.-E. Comme à la Guadeloupe, on voit la diminution dans l'amplitude, vers le milieu de l'ondulation, à peu près compensée par un maximum qui la précède et un maximum qui la suit.

Cette discussion, qu'on pourra trouver minutieuse, témoigne encore une fois de la facilité avec laquelle on peut, dans ces climats, analyser les moindres anomalies, les perturbations les plus légères.

Il y a cependant des moments de trouble où cette merveilleuse régularité disparaît et semble faire place au désordre le plus absolu : je veux parler des *ouragans*. Ces redoutables apparitions n'ont rien de périodique; car, d'après

les recherches de M. Moreau de Jonnés (1), elles peuvent se reproduire jusqu'à dix-sept fois en vingt-cinq ans, tandis que d'autres périodes, comptant le même nombre d'années, en ont été complètement exemptes.

Les quarante-trois mois que j'ai passés aux Antilles (janvier 1840-août 1845) appartenaient, comme on le voit, à une de ces périodes de calme. D'ailleurs, l'ouragan des Antilles est limité à une saison de l'année; on ne l'a jamais éprouvé avant le 10 juillet ni après le 21 octobre. Cette saison, improprement appelée *hivernage* (c'est la plus chaude de l'année), est aussi la seule où se manifestent les petites perturbations du genre de celles que j'ai indiquées plus haut. Or, je n'ai réellement vu que deux hivernages complets aux Antilles, ayant quitté deux fois la Guadeloupe, au début de cette saison, le 25 juillet 1842, pour visiter les Canaries et les îles du Cap-Vert, et dans les premiers jours d'août 1843, pour retourner en Europe.

Sans cette circonstance, j'aurais vraisemblablement eu plus souvent l'occasion d'observer, à défaut des grands troubles atmosphériques qui ne se sont pas manifestés dans cette période, de petites perturbations qui ne se produisent que dans l'hivernage.

Quant à la dépression extraordinaire du baromètre qui accompagne les ouragans des Antilles, elle est parfaitement établie, et je vais en citer quelques exemples bien constatés qui en donneront la mesure.

Thibault de Chanvalon, dans ses précieuses observations, mentionne un coup de vent, précédé d'un ras-de-marée, qui se fit sentir à la Martinique les 19 et 20 septembre 1751, et fut, à ce qu'il paraît, plus violent à la Guadeloupe. Voici les observations barométriques faites alors par Chanvalon, que j'extrai de son mémoire, en réduisant les hauteurs à zéro et les exprimant en millimètres. Je dois faire remarquer, d'ailleurs, qu'il s'agit ici uniquement d'apprécier la dépression relative du baromètre : les hauteurs absolues sont certainement trop grandes, Chanvalon observant à une altitude d'au moins 15 mètres.

(1) *Histoire physique des Antilles*, p. 346 et suivantes.

SAINT-PIERRE (Martinique.)	HEURES.	HAUTEUR barométrique à zéro.	MOYENNE barométrique diurne.	VENTS.	OBSERVATIONS.
Septembre.					
1751.		mm	mm		
48	6 h. matin.	763.42	762.88	E.	Le ras-de-marée avait commencé dès le 14, était devenu fort le 16 et se ralentissait le 18 à 10 ^h du matin; tonnerre presque continu; tremblement de terre le 15 à 11 ^h du soir.
	10 ^h 30 ^m mat.	65.03		E.	
	1 ^h 30 ^m soir.	63.26		S.	
	10 h. soir.	63.54		E.	
19	6 h. matin.	62.37	761.09	E.	Le ras-de-marée est terminé.
	midi.	64.04		O.	
	1 ^h 30 ^m soir.	60.39		O.	Commencement de la bourrasque; pluie presque continuelle.
	6 h. soir.	58.25		O.	
20	6 h. matin.	60.36	759.05	S.	Le ras-de-marée recommence. Le vent commence à mollir, mais le ras-de-marée continue; le vent d'est reparait de temps en temps.
	10 h. matin.	58.15		S.	
	1 ^h 30 ^m soir.	60.32		S.	
	9 h. soir.	59.74		S.	
21	6 h. matin.	62.55	762.71	E.	Le coup de vent est terminé: mais le ras-de-marée se poursuit encore jusqu'au 26.
	11 h. matin.	61.42		S. E.	
	midi.	64.21		E.	
	2 h. soir.	63.78		E.	
	10 h. soir.	64.80			
		64.54			

Le 19 septembre, entre midi et 1 heure 30 minutes du soir, le baromètre avait baissé de 5^{mm}.65, et, entre midi et 6 heures du soir, de 5^{mm}.79. La moyenne diurne du 20 est de 2^{mm}.5 environ inférieure à celle des deux jours qui l'ont immédiatement précédé et suivi. Mais, si l'on veut apprécier exactement l'influence du phénomène sur la moyenne diurne, il faut limiter le jour minimum entre le 19 à 1 heure du soir et le 20 à la même heure. En calculant les moyennes diurnes de cette manière, on obtient les résultats suivants :

SEPTEMBRE 1751.	MOYENNES DIURNES.	VENTS.
17-18	^{mm} 763.85	S. et E.
18-19	762.70	S., E. et O.
19-20	759.11	O. et S.
20-21	762.33	E., S. E. et E.
21-22	763.38	E. et S. E.

On voit qu'en quarante-huit heures la pression moyenne diurne est descendue de 4^{mm}.74, et qu'en deux autres jours elle a remonté de 6^{mm}.27; ce qui est une oscillation tout à fait anormale aux Antilles.

L'ouragan qui dévasta Saint-Domingue le 16 août 1788 a été observé par Moreau de Saint-Méry, au Port-au-Prince. Le vent variait, le matin, du N.-N.-O. au N., puis il sauta à l'E.-N.-E., soufflant avec une extrême impétuosité et allant jusqu'à l'E.-S.-E. La bourrasque dura trois heures et demie, et ce court espace de temps suffit pour amener les plus grands désastres (1).

Le baromètre marquait, d'après cet observateur :

	mm
Le 15 août à midi.	760.21
— à 10 heures du soir.	756.83
Le 16 août à 7 heures du matin.	747.81
— à 10 heures 30 minutes.	751.19

le thermomètre restant toujours à 17 degrés Réaumur. La plus grande oscillation barométrique en ces deux jours fut donc de 15 millimètres, et, en l'espace de neuf heures, il y eut un abaissement de 9 millimètres.

M. de Humboldt (2) cite textuellement les observations barométriques faites par le capitaine de vaisseau D. Tomas de Ugarte, pendant l'ouragan du 27 et du 28 août 1794, qui causa la perte d'un grand nombre de navires dans la baie de la Havane.

Le baromètre marquait :

	Pouces anglais.
Le 25 août à 4 heures du matin.	30.04
— à midi.	30.02
Le 26 août à midi.	30.00
Le 27 août à midi.	29.86
(Minimum.) Le 28 août à 3 heures 30 minutes du matin.	29.50
— à midi.	29.78
— à minuit.	30.01

Dans cette tourmente, la pression diminua assez graduellement, en trois jours, de 763^{mm}.0 à 749.^{mm}3, ou de 13^{mm}.7, et remonta brusquement, en vingt heures, à 762.24, c'est-à-dire de près de 13 millimètres.

L'oscillation totale a dû même être un peu plus forte, car les nombres que

(1) *Description de la partie française de Saint-Domingue*, t. II, p. 445.

(2) *Voyage*, t. XI, p. 274.

je donne ici ne sont pas corrigés de la température, qui n'est pas indiquée pour chaque observation, mais seulement pour la moyenne de chaque jour. Or, la température moyenne du 28 était de 1°,5 inférieure à celle du 25.

En calculant la moyenne barométrique diurne d'après ces températures moyennes du jour, on a pour la pression des divers jours :

	Pression barométrique à zéro.
25 août.	758.82
26 août.	757.90
27 août.	754.06
28 août.	751.15

D'après M. Moreau de Jonnés (1), l'ouragan du 3 septembre 1804 fut annoncé, dix heures à l'avance, à la Martinique, par une dépression subite de 7 millimètres, et le mercure ayant continué à s'abaisser dans les deux heures suivantes, il tomba de 763 à 750 millimètres; ce qui donne, pour cet ouragan, une dépression totale de 13 millimètres.

Ferrer a vu à Cuba, le 25 octobre 1810, par un vent furieux de S.-S.-O., son baromètre, dont la hauteur moyenne annuelle à zéro était de 760^{mm}.51, baisser jusqu'à 741.84, par conséquent, de près de 19 millimètres au-dessous de la moyenne.

Cette dépression du baromètre est cependant loin d'être la plus grande qu'on ait observée aux Antilles pendant les ouragans. Je trouve, en effet, dans les registres manuscrits d'observations faites à l'hôpital de la Basse-Terre par M. Dupuis, pharmacien en chef de la marine, les mentions suivantes :

Dans un coup de vent du N.-E., le 21 septembre 1834, de 3 à 5 heures du matin, le baromètre s'est abaissé à 754 millimètres, et (en réduisant à zéro d'après une température probable de 25°) à 750.56; ce qui donne une dépression d'environ 12 millimètres au-dessous de la moyenne du lieu.

Le 24 août 1852, à 5 heures du matin, le baromètre indiquait 763^{mm}.0; à 10 heures du matin, par un vent violent du nord, il descendait à 760 millimètres, puis il tombait graduellement en quelques heures à 727^{mm}.5. La dépression la plus forte eut lieu à 3 heures 5 minutes du soir; enfin, après un calme subit, auquel succéda un vent violent du sud, la pression se releva

(1) *Histoire physique*, p. 371.

rapidement et atteignait de nouveau 760 millimètres à 5 heures, ayant subi en douze heures une oscillation de plus de 56 millimètres.

A la Pointe-à-Pitre, distante seulement de quelques lieues, la dépression n'aurait été que de 5 lignes ou de 11 millimètres.

Pendant l'ouragan du 26 juillet 1825, qui a été le plus désastreux pour la Guadeloupe depuis le commencement du siècle, la dépression totale du baromètre a été, suivant M. Dupuis, de 21 lignes ou de 47 millimètres.

D'après sir R. Schomburgk (1), pendant un coup de vent qui atteignit la Barbade le 12 septembre 1846, le baromètre, dont la moyenne pour ce mois, à 9 heures du matin, est de 760^{mm}.4, tomba à 754^{mm}.1; ce qui donne un abaissement de 6^{mm}.3.

Kirwan (2) assure aussi qu'à Saint-Barthélemy, en 1792, un ouragan fit baisser le baromètre de 42 millimètres.

Enfin, d'après le rapport du lieutenant James, de la marine anglaise, commandant le packet *Spey*, la pression barométrique descendit, à la Barbade, durant le coup de vent du 26 juillet 1857, à 28^{po}.45 ou à 722^{mm}.5, et subit, par conséquent, un mouvement de plus de 40 à 45 millimètres au-dessous de son état habituel.

Au reste, ces raréfactions subites de l'atmosphère ne s'observent pas seulement aux Antilles; elles accompagnent aussi les coups de vent qui se font sentir dans les parages de l'île Bourbon.

De 1844 à 1852, MM. Gibert des Molières et Maillard ont constaté plusieurs ouragans, pendant lesquels ils ont suivi les mouvements du baromètre (3); dans l'une de ces affreuses tourmentes, qui dura du 19 au 24 février 1844, la pression, observée séparément en deux quartiers de l'île (Saint-Denis et Saint-Benoît), tomba, toutes corrections faites, à 720 et 719 millimètres. Ce qui constitue une dépression d'au moins 40 millimètres au-dessous de la hauteur barométrique moyenne.

En citant ces exemples d'abaissement extraordinaire de la pression atmosphérique aux Antilles, je ne veux ni en discuter les causes, ni même rechercher quel rapport existe entre le moment de la plus grande dépression et les diverses phases de l'ouragan qui la produit. Cette question

(1) *History of Barbados*. In-8°. London, 1848.

(2) *Irish Transactions*, VIII, p. 387. Cité par Humboldt (*Voyage*, t. X, p. 450).

(3) Voyez *Ann. de la Société météorologique*, t. I^{er}.

amènerait naturellement à se demander la cause de ces derniers phénomènes eux-mêmes et serait déplacée ici. J'ai voulu seulement donner la mesure de ces abaissements anormaux, et il m'a fallu pour cela suppléer à ce que je n'ai pu observer par moi-même, faute d'occasion, par les renseignements qui m'ont paru les meilleurs et les plus authentiques.

§ 4. *Variation avec la position géographique.*

Des trois ordres de variations que l'on a à examiner dans les phénomènes barométriques, celui-ci est le plus difficile à déterminer avec précision. C'est le seul, en effet, pour lequel il soit nécessaire d'avoir la hauteur barométrique absolue dans les diverses localités que l'on doit comparer sous ce rapport.

Il en est tout autrement des variations diurnes et annuelles. Quelle que soit l'erreur instrumentale d'un baromètre (1), pourvu que la chambre supérieure soit bien privée d'air, cette erreur se traduit par une correction constante, qui, affectant également toutes les hauteurs observées, n'altère en rien leurs différences. Bien plus, dans le cas même où le vide n'est pas parfait, si le volume du gaz introduit est très-petit, s'il occupe, par exemple, quelques millimètres sous la pression ordinaire, tant qu'on observera le baromètre à un même niveau, il donnera encore avec une certaine approximation la variation diurne et la variation annuelle, qui ne portent, en définitive, que sur une fraction assez petite ($\frac{2 \text{ à } 3}{760}$) de la pression moyenne au niveau de la mer. C'est ainsi que les observations de M. de Humboldt, à Cumana, bien que faites avec un instrument dont l'illustre voyageur a reconnu plus tard lui-même l'imperfection, donnent très-bien l'amplitude de l'oscillation diurne à cette latitude.

Par la même raison, ces deux éléments de variation peuvent se conclure, pour un même lieu, en combinant ensemble les résultats obtenus au moyen de deux instruments non comparés entre eux; car, il n'est pas nécessaire de connaître exactement la moyenne diurne ou la moyenne annuelle, mais seule-

(1) Cette erreur instrumentale ne dépend pas seulement du diamètre du tube barométrique : il arrive quelquefois qu'un baromètre, sans qu'il y ait eu introduction d'air dans son tube, après un déplacement, par exemple, a besoin d'une correction constante un peu différente de celle qui lui convenait auparavant. Cela est surtout vrai des baromètres portatifs à siphon, et dépend sans doute d'une légère altération du mercure vers l'extrémité de la petite branche, qui se salit alors intérieurement; d'où résulte un changement dans les conditions du contact entre le verre et le mercure.

ment les quantités dont chaque heure du jour ou chaque mois de l'année diffère de l'une ou de l'autre de ces deux moyennes.

Enfin, comme ces quantités sont sensiblement les mêmes pour des altitudes peu différentes, il n'est pas nécessaire non plus de connaître avec la dernière exactitude la hauteur à laquelle étaient placés les observateurs.

Lorsqu'il s'agit, au contraire, d'étudier comment se répartissent sur les diverses latitudes les six ou sept millimètres qui, du moins dans le bassin de l'Atlantique, marquent les extrêmes de la pression atmosphérique moyenne, il faut connaître exactement les corrections à appliquer à chacun des instruments employés, et à 1 mètre près, l'altitude des lieux d'observation. De plus, non-seulement les heures choisies doivent donner la moyenne diurne, mais, comme la pression moyenne des divers mois peut différer de plusieurs millimètres, il faut que les observations, si elles n'embrassent pas l'année entière, se répartissent sur des mois extrêmes, ou appartiennent à des mois peu éloignés de la moyenne annuelle. Enfin, il faut encore tenir compte, comme M. Poggendorff l'a remarqué le premier, de l'action de la pesanteur, qui varie avec la latitude.

Ces réflexions, jointes aux difficultés inhérentes au transport du baromètre, montrent combien il faudra encore faire d'efforts avant d'arriver, pour les lignes isobares, au point où nous en sommes pour les isothermes, et avant de pouvoir dresser, avec quelque chance d'exactitude et pour un grand nombre de points du globe, des listes analogues à celles que M. Schouw a le premier tenté d'établir (1). Elles expliquent aussi pourquoi les expéditions qui ont le plus contribué à éclairer la question sont celles où, comme M. Ad. Erman l'a fait dans le voyage du capitaine Lutke, un même observateur a noté dans un grand nombre de parages les indications d'un même instrument. Ajoutons, néanmoins, que cette question est une de celles à laquelle la méthode des moyennes peut s'appliquer avec le plus de sécurité, et encourageons vivement tous les voyageurs qui aiment la science à se procurer, en partant pour une longue navigation, un bon baromètre, muni d'une suspension à la Cardan, et à en lire les indications le plus souvent possible, en notant exactement la position géographique du point d'observation, et la hauteur de l'instrument au-dessus du niveau de la mer.

(1) *Ann. de Poggendorff*, t. XXVI, p. 395.

Mes observations aux Antilles permettent de comparer, sous ce rapport, trois localités : Port-d'Espagne, la Guadeloupe et Saint-Thomas, dont la première et la dernière diffèrent entre elles de 8 degrés en latitude. Les observations ont été faites toutes par le même observateur, avec des instruments préalablement comparés entre eux, à des niveaux peu élevés au-dessus de la mer et que j'ai toujours cherché à déterminer avec exactitude. Bien que, par une tendance commune à tous les baromètres à siphon, et malgré le soin que j'ai mis à les comparer entre eux, il y ait lieu de penser que leurs indications sont en général un peu trop élevées (1), ces indications sont certainement comparables entre elles. Malheureusement, les séjours que j'ai successivement faits dans ces localités (particulièrement à la Trinidad et à Saint-Thomas) sont loin de comprendre l'année entière. En ramenant, néanmoins, au niveau de la mer les observations faites dans les trois stations, on a le petit Tableau suivant :

STATIONS.	LATITUDE.	Pression moyenne au niveau de la mer.	MOIS sur lesquels se répartissent les observations.
Port-d'Espagne (Trinidad).	10°.40'	^{mm} 761.08	Janvier, février, mars, avril, mai et juin.
La Guadeloupe.	16°	762.62	Année entière.
Saint-Thomas.	18°	762.50	Mars (2), juillet, août, septembre, octobre, novembre.

Si l'on admettait que, pour chacune de ces trois stations, les nombres précédents représentent la moyenne de l'année, on trouverait, de la Trinidad à la Guadeloupe, un accroissement dans la pression moyenne, ce qui est en rapport avec les faits connus : on en conclurait aussi un décroissement dans la pression, de la Guadeloupe aux îles Vierges; ce qui serait, au contraire, en désaccord avec la loi observée jusqu'à présent.

(1) Quoique les baromètres que j'ai observés à la Trinidad eussent été comparés, avant mon départ, avec ceux de l'Observatoire de Paris, je ne doute pas un instant que, en raison de cet effet dont j'ai déjà parlé et que subissent, après un transport souvent répété, les baromètres à siphon portatifs, la correction soustractive que je leur ai appliquée ne fût un peu faible, et, par suite aussi, la correction de tous les autres instruments que j'ai successivement comparés avec les deux premiers.

(2) Je n'ai pas pu compter à Saint-Thomas le mois d'avril, pour lequel je n'avais qu'un seul jour d'observations, et encore le premier jour du mois.

Mais, si l'on comparait la moyenne des mois observés respectivement à la Trinidad et à Saint-Thomas à la moyenne des mois correspondants observés à la Guadeloupe, on aurait :

TRINIDAD.	GADELOUPE.	GADELOUPE.	SAINT-THOMAS.
761 ^{mm} .08	763 ^{mm} .04	762 ^{mm} .25	762 ^{mm} .50

c'est-à-dire que la différence entre les deux premières stations serait encore plus nettement accusée dans le sens déjà prévu; mais que la différence entre les deux dernières, bien qu'assez légère, serait précisément en sens inverse de ce qu'elle était tout à l'heure, et, par conséquent, rentrerait dans la loi connue du décroissement de la hauteur barométrique moyenne avec la latitude dans les régions intertropicales (1).

C'est qu'en effet les six mois observés à la Trinidad forment une moyenne sensiblement supérieure à la moyenne annuelle; et, au contraire, les six mois d'observations faites à Saint-Thomas contiennent ceux où le baromètre est le plus bas (septembre, octobre, novembre), et, des six mois qui manquent, quatre sont très-supérieurs à la moyenne annuelle.

Cette discussion prouve, encore une fois, combien il est nécessaire que les observations se répartissent sur tous les mois de l'année pour permettre des conclusions certaines relativement à ce genre de variation. Pour la région qui nous occupe, en particulier, il en résulte que si l'on calculait la pression absolue au niveau de la mer, à la Trinidad et aux îles Vierges, d'après les six mois d'observations faites dans la première localité et d'après les six mois d'observations recueillies dans la seconde, on aurait un nombre supérieur, dans le premier cas, inférieur, dans le second, à la vraie moyenne annuelle. Le chiffre donné pour la Guadeloupe me paraît, au contraire (sauf peut-être une petite défalcation à faire, dont j'ai parlé plus haut), pouvoir être accepté avec quelque confiance.

(1) En tenant compte de l'action de la pesanteur d'après la formule de M. Poggendorff (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. II, p. 572), la différence entre les deux stations extrêmes s'accroîtrait d'environ 3 dixièmes de millimètre.

DEUXIÈME SECTION.

La région physique à laquelle se rattache la chaîne des Antilles se dessine avec une grande netteté. C'est un espace irrégulièrement elliptique, dont le grand axe traverse dans toute sa longueur la mer des Antilles, depuis l'étroit canal placé entre la pointe du Yucatan et le cap San-Antonio de Cuba, jusqu'à l'ouverture, plus étroite encore, qui sépare la Trinidad du continent de Venezuela. Le prolongement de cet axe vers l'O.-N.-O. va toucher le fond du golfe du Mexique près de l'embouchure du Rio del Norte; vers l'E.-S.-E., il court parallèlement à l'un des côtés du triangle formé par l'Amérique méridionale, dont il rase les deux points les plus saillants, la côte arrondie où est placée Cayenne, et le cap San-Roque. Cette direction, l'une des plus remarquables qu'on puisse citer à la surface du globe, est liée, comme je l'ai fait voir depuis longtemps (1), avec les phénomènes volcaniques de la contrée, et M. Élie de Beaumont l'a signalée comme sensiblement parallèle à l'un des cercles du *réseau pentagonal*. Au point de vue de la météorologie, elle ne joue pas un rôle moins important; car, en déterminant sur une grande longueur la séparation des terres et des eaux, elle influe considérablement sur le cours de l'équateur thermal.

Dans les études qui suivent, je diviserai cette grande région littorale en deux parties assez distinctes. La première comprend toute la côte N.-E. de l'Amérique, depuis le cap San-Roque jusqu'au cap Gracias a Dios, avec la Trinidad et même Tabago, les Iles sous le Vent, les golfes de Darien et de Nicaragua.

La seconde, partant du cap Gracias a Dios, contourne les deux golfes de Honduras et de la Vera-Cruz, séparés par la pointe du Yucatan, et suit la chaîne des grandes et des petites Antilles jusqu'à la Grenade et à la Barbade.

Cette portion de la zone comprise entre l'équateur et le tropique se trouve ainsi coupée, par un parallèle placé vers le milieu de sa hauteur, en deux régions météorologiquement fort différentes, puisque l'une est entièrement à l'abri des ouragans ou coups de vent, qui, de juillet à octobre, ravagent si cruellement celle qui est la plus voisine du tropique.

(1) *Observations sur le tremblement de terre du 8 février 1843 à la Guadeloupe.* (Basse-Terre, 1843.)

Je m'occuperai d'abord du mouvement diurne du baromètre dans ces deux régions. Mais, en raison de l'intérêt que j'attache à cette partie des phénomènes barométriques qui, une fois connue, permet d'utiliser, pour l'étude des deux autres ordres de variations, des observations faites à des heures quelconques (1), j'étendrai, dans le paragraphe suivant, mes recherches un peu en dehors du cadre que je viens de tracer, vers l'océan Pacifique comme vers l'Atlantique, sans sortir néanmoins de la zone dont nous nous occupons.

§ 1^{er}. *Variation diurne.*

Les documents qui s'appliquent à la moitié méridionale de notre zone sont assez nombreux. Les stations échelonnées sur cette longue ligne de côtes, où des observations ont été faites pendant les vingt-quatre heures, sont :

- 1° *L'île de l'Ascension*; latitude S.: 7°.55'; longitude O.: 16°.44'.
- 2° *L'île Fernando-Noronha*; latitude S.: 5°.50'; longitude O.: 54°.45'.
- 3° *La Pointe San-Francisco de Maranhão*; latitude S.: 2°.51'; longitude O.: 46°.56'.

Ces observations ont toutes été faites dans l'expédition du *Chanticleer*. Le capitaine Foster, qui la commandait, se noya malheureusement dans la rivière de Chagres, au moment de rentrer en Europe, après un voyage qui eût été des plus fructueux pour la science, si le chef avait pu réunir et discuter lui-même les nombreux documents qu'il avait recueillis, particulièrement pour la mesure du pendule, sur toute l'étendue des côtes de l'Amérique méridionale, jusqu'à la Terre de Feu (2). Les observations horaires du baromètre et du thermomètre que je discuterai dans ce Mémoire sont entièrement inédites; j'en ai eu communication (en 1849), grâce à la générosité de l'amiral Beaufort et du capitaine Becher, alors directeur et secrétaire de l'amirauté anglaise, et

(1) Dans ce Mémoire, qui n'est qu'une sorte de monographie, je ne puis traiter les questions qui se rattachent à la découverte de cette loi fondamentale des phénomènes barométriques. On en trouvera une histoire extrêmement intéressante dans le tome X du *Voyage* de M. de Humboldt et dans un article publié par M. Boussingault dans le journal *Cosmos* (mai 1857). On y verra la part qui revient à l'observateur inconnu de Surinam, en 1722, aux académiciens français Godin, Bouguer et la Condamine, à Mutis, de Bogota, et on pourra conclure aussi ce qu'ont ajouté eux-mêmes les deux savants voyageurs, qui ont exploré l'Amérique méridionale en 1799 et en 1822.

(2) Voyez *Narrative of a Voyage to the Southern Atlantic ocean in the years 1828, 1829, 1830; performed on H. M. sloop Chanticleer, under the command of the late captain Henry Foster, F. R. S., etc. — From the private journal of W. H. B. Webster, surgeon on the sloop.* 2 vol. in-8°. 1834.

j'ai calculé moi-même, sur les registres originaux de l'expédition, le résumé de ces observations, qui me paraissent avoir été faites avec un soin extrême. Elles comprennent un mois entier (27 février–27 mars 1850) pour la première station : vingt-deux jours (25 juin–14 juillet 1850) pour la seconde, et vingt-deux jours (5–24 août 1850) pour la troisième. L'altitude de l'instrument n'est malheureusement pas indiquée.

4° *Cumana*. Latitude N.: 10°.28'; longitude O.: 66°.50'.

M. de Humboldt y a fait, en vingt et un jours de juillet et août 1799, et à 15 toises au-dessus du niveau de la mer, deux cent six observations du baromètre, se répartissant sur presque toutes les heures du jour, et trente-deux observations dans le mois de novembre suivant. Ces dernières étant données (*Voyages*, t. X, p. 558) sans les indications de température correspondantes, ne peuvent être utilisées pour l'étude de la variation diurne; mais nous en tirerons quelque parti lorsque nous rechercherons la pression barométrique moyenne de ces latitudes. Pour les observations de juillet et d'août, on parvient, en complétant ce document par ceux que contient le même ouvrage (1), à rétablir plus de la moitié des nombres qui seraient nécessaires pour faire les corrections de température; entre autres, tous les maxima et minima. On peut, par conséquent, pour le reste, recourir sans inconvénient à l'interpolation, et c'est ainsi que j'ai ramené à zéro toutes les observations qui peuvent se grouper comme il suit, en attribuant aux quarts d'heure la moyenne de celles qui ont été faites aux heures et aux demi-heures, lorsqu'elles sont en trop petit nombre. Cette méthode, que j'ai appliquée à mes propres observations comme à celles de M. Boussingault, à la Guayra, me paraît préférable, en pareil cas, à l'emploi de formules empiriques, analogues à celles qui sont rapportées par M. Kæmtz (*grand Traité de météorologie*, en allemand, t. II, p. 251), et qui lui ont servi à la discussion des mêmes observations. Ces formules empiriques, qui s'adaptent très-bien au cas où, dans une longue série barométrique (comme celle de Halle, par exemple), il manque quelques termes, ne peuvent s'appliquer avec la même sécurité à des localités pour lesquelles il s'agit précisément de déterminer la loi des variations, et, par conséquent, les coefficients qui entreraient dans la formule.

(1) T. XI, p. 7 et suivantes. Observations de température qui accompagnent les observations hygrométriques et cyanométriques.

Lorsqu'on a, au contraire, comme ici, tout ce qui est nécessaire pour déterminer les heures tropiques, il vaut mieux ne faire entrer dans les moyennes des autres heures que ce qui est donné par les observations réelles, et n'interpoler, par voie de progression arithmétique, qu'entre les heures pour lesquelles ces observations sont en nombre insuffisant.

C'est ainsi que j'ai conclu des observations réelles les éléments du Tableau suivant, puis, par interpolation, la moyenne pour chacune des 24 heures.

HEURES DU MATIN.	PRESSION à zéro.	NOMBRE d'observations.	HEURES DU SOIR.	PRESSION à zéro.	NOMBRE d'observations.
	mm			mm	
4 heure matin	757.55	5	4 heure soir	756.44	40
2 heures	»	»	2 heures 45 minutes . .	55.75	45
3 heures	56.32	2	3 heures	56.04	8
4 heures	55.79	2	4 heures	55.20	23
4 heures 30 minutes . .	56.35	3	5 heures 45 minutes . .	55.74	9
5 heures 45 minutes . .	56.98	2	6 heures 45 minutes . .	55.92	6
6 heures	»	»	7 heures 45 minutes . .	56.67	8
6 heures 30 minutes . .	57.44	6	8 heures 45 minutes . .	56.00	4
7 heures 45 minutes . .	57.19	5	9 heures 45 minutes . .	57.46	4
8 heures 45 minutes . .	57.69	40	10 heures 45 minutes . .	57.46	40
9 heures	57.72	44	11 heures	57.71	47
9 heures 30 minutes . .	57.82	5	Minuit	57.45	40
10 heures	57.12	6			
11 heures 45 minutes . .	57.01	12			
Midi 45 minutes	56.36	40			
		82			424

5° *La Guayra*. Latitude N. : 10°.56'; longitude O. : 69°.17'. Onze jours d'observations, en novembre et décembre 1822, à 11 mètres 45 d'altitude, par MM. Boussingault et Mariano de Rivero. Ces observations méritent une confiance absolue, non-seulement par le soin qu'y ont mis les auteurs, mais parce qu'elles ont été faites avec deux baromètres Fortin, qui, préalablement comparés avec celui de l'Observatoire de Paris, avaient conservé entre eux la même différence qu'au départ. On notait en même temps les indications du thermomètre et de l'hygromètre de Saussure.

Les cent quatre observations ainsi recueillies se répartissent sur les vingt-quatre heures, comme l'indique le Tableau suivant, dans lequel j'ai marqué d'un astérisque les heures pour lesquelles, le nombre des observations étant insuffisant, j'ai conclu la moyenne par la méthode que je viens de rappeler.

6° *Payta*. Latitude S. : 5°.5'; longitude O. : 83°.52'. Nous avons, pour ce point de la côte américaine sur l'océan Pacifique, deux séries d'observations

horaires. L'une, due à l'expédition de la *Coquille*, du 12 au 17 mars 1825, est d'autant plus précieuse, que les observations ont été faites toutes les 15 minutes, et leur discussion fait voir à quel point sont réguliers les phénomènes barométriques diurnes dans ces régions (1). L'autre série comprend neuf jours (7-16 juin 1838) à 7 mètres d'altitude. Elle a été faite, sous la direction de M. de Tesson, dans l'expédition de la *Vénus*, qui, comme on sait, a enrichi la géographie physique d'une foule de faits curieux et parfaitement observés.

7° Le *Callão de Lima*. Latitude S. : $12^{\circ}.5'$; longitude O. : $79^{\circ}.54'.50''$.

Nous possédons, pour cette localité, deux jours d'observations faites, en novembre 1802, par M. de Humboldt, et dix jours d'observations faites, du 11 au 21 mai 1838, dans l'expédition de la *Vénus*. Ces dernières sont des observations horaires : quant aux autres, elles ont été faites à des heures irrégulières, et je leur ai appliqué le mode de discussion dont j'ai parlé précédemment.

8° *Baie de Post-Office*, dans l'île Charles (archipel des Galapagos). Latitude S. : $1^{\circ}.14'$; longitude O. : $92^{\circ}.53'$; altitude : $2^m.5$.

Ces observations sont dues également au voyage de la *Vénus*, et ont été exécutées sous la direction de M. de Tesson.

Tels sont les éléments que j'ai réunis, dans les deux Tableaux suivants, aux résultats de mes propres observations (janvier-juin 1840) à la Trinidad.

(1) Je donnerai la mesure de la confiance que l'on doit attacher à ces observations, si j'ajoute que, non-seulement le savant chef de l'expédition, M. le capitaine Duperrey, y a pris une grande part, mais qu'il était secondé par des hommes comme MM. de Blosseville, Bérard, Dumont-d'Urville, Lottin, Jacquinet, etc. En voyant de tels noms attachés à une même expédition, on doit sans doute moins admirer une pareille bonne fortune que le discernement du commandant qui avait su, à son départ, appeler à lui des lieutenants destinés presque tous à suivre avec succès son exemple.

Tableau de la marche diurne du baromètre

	I ASCENSION. — Altitude? — Fév.-mars 1830.	II FERNANDO-NORONHA. — Altitude? — Juin-juillet 1830.	III MARANHAO. — Altitude? — Août 1830.	IV PORT-D'ESPAGNE. — 8 mètres. — Janv. à juin 1840.	V CUMANA. — 30 ^m environ. — Juillet-août 1799.	
HEURES D'OBSERVATION.	mm	mm	mm	mm	mm	
	4 heure du matin.	757.04	756.35	758.04	760.14*	757.15*
	2 heures	56.74	56.40	57.78	59.90*	56.93*
	3 heures	56.59	55.82	57.56	59.65*	56.32
	4 heures	56.47	55.82	57.51	59.44	55.79
	5 heures	56.28	55.82	57.57	59.84	55.84
	6 heures	56.78	55.98	57.71	60.10	56.69*
	7 heures	57.15	56.42	58.23	60.46	57.15
	8 heures	57.50	56.71	58.53	60.58	57.57
	9 heures	57.60	56.92	58.97	61.34	57.72
	10 heures	57.47	56.90	58.97	61.33	57.12
	11 heures	57.04	56.67	58.64	61.12	57.17
	Midi	56.50	56.34	58.12	60.48	56.52
	1 heure du soir	56.08	55.83	57.49	60.30	56.44
	2 heures	55.68	55.40	57.12	59.68	55.89
	3 heures	55.47	54.96	56.56	59.25	56.04
	4 heures	55.81	55.14	56.43	59.11	55.20
	5 heures	55.61	55.37	56.64	59.10	55.63
	6 heures	55.95	55.59	57.08	59.45	55.88
	7 heures	56.41	56.12	57.35	59.78*	56.48
	8 heures	56.88	56.37	57.72	60.11*	55.83
	9 heures	57.27	56.69	58.26	60.41	57.10
	10 heures	57.56	56.72	58.41	60.71	57.46
	11 heures	57.54	56.69	58.33	60.62	57.71
Minuit	57.29	56.62	58.27	60.38	57.15	
Moyennes	756.60	756.15	757.80	760.12	756.63	
AMPLITUDE de l'oscillation.	Oscillation diurne	4.70	4.43	4.77	4.97	2.22
	Oscillation semi-diurne du jour	2.13	1.96	2.54	2.56	2.52
	Oscillation semi-diurne de la nuit	4.28	0.90	0.99	4.36	4.92
HEURES TROPIQUES.	Minimum du matin	5 heures.	4 heures.	4 heures.	4 heures.	4 heures.
	Maximum du matin	9 heures.	9 heures.	9 h. 30 min.	9 h. 30 min.	9 heures.
	Minimum du soir	3 heures.	3 heures.	4 heures.	4 h. 30 min.	4 heures.
	Maximum du soir	10 heures.	10 heures.	10 heures.	10 heures.	11 heures.
HEURES MOYENNES.	Moyenne de la nuit	2 h. 56 min.	2 h. 4 min.	2 h. 5 min.	4 h. 50 min.	2 h. 30 min.
	Moyenne du matin	5 h. 38 min.	6 h. 23 min.	6 h. 40 min.	6 h. 27 min.	5 h. 56 min.
	Moyenne de la journée	11 h. 48 min.	Midi 24 min.	Midi 30 min.	4 h. 40 min.	11 h. 41 min.
	Moyenne du soir	7 h. 46 min.	7 h. 7 min.	8 h. 9 min.	8 h. 4 min.	7 h. 42 min.

Le seul moyen rapide d'examiner, au point de vue de la variation diurne, cet ensemble de documents qui embrasse, comme on voit, les terres littorales comprises entre 12 degrés de latitude nord et 12 degrés de latitude sud, sur près de 80 degrés de longitude, est de rapprocher, comme je l'ai fait dans le Tableau qui précède, les données numériques des conséquences qu'on en peut déduire sur l'établissement des heures tropiques et sur l'amplitude de l'oscillation.

Or, cette comparaison montre immédiatement que la région équatoriale dont il s'agit est loin de présenter, sous ce rapport, l'homogénéité et la simplicité qu'on lui attribue généralement. En effet, l'amplitude de l'oscillation diurne (différence entre la moyenne des deux maxima et la moyenne des deux minima) varie, comme on voit, entre 2^{mm}.20 — Cumana et la Guayra — et 0^{mm}.75 — Callão et Galapagos; divergence qui est tout à fait en dehors des erreurs possibles d'observation. L'examen des nombres portés sur le Tableau montre que, des deux éléments semi-diurnes dont se compose l'amplitude totale, le plus variable de beaucoup est le mouvement nocturne. Il est seulement de 0^{mm}.40 au Callão, aux îles de Galapagos et à Payta, tandis qu'il dépasse, en moyenne, 1^{mm}.80 à Cumana et à la Guayra. Cette remarque fait voir combien il est nécessaire, dans l'appréciation du phénomène général, de tenir compte de la semi-oscillation nocturne.

Les neuf stations littorales que nous examinons me paraissent se répartir en trois groupes assez nettement caractérisés, et pour chacun desquels j'ai donné les éléments dans les trois dernières colonnes verticales du Tableau. En comparant au point de vue de l'amplitude de la variation ces trois régions, qui correspondent géographiquement aux versants est, nord et ouest de la portion de l'Amérique méridionale que nous considérons ici, on voit que l'oscillation diurne, la semi-oscillation diurne et la semi-oscillation nocturne, y sont respectivement dans les rapports suivants :

Oscillation diurne.	77 : 100 : 47
Semi-oscillation diurne.	86 : 100 : 65
Semi-oscillation nocturne.	64 : 100 : 22

Ainsi l'oscillation diurne atteint son amplitude maximum sur les côtes du Venezuela et de la Nouvelle-Grenade ; elle diminue en allant vers le S.-E.,

et plus encore en se dirigeant vers le S.-O. Mais celui des deux éléments de l'oscillation totale qui contribue surtout à cette décroissance est la semi-oscillation nocturne, qui, sur la côte occidentale, est réduite au cinquième de ce qu'elle est sur la côte septentrionale.

L'établissement des heures tropiques présente des différences analogues entre les trois groupes. L'examen des trois dernières colonnes montre, en effet, que le minimum du matin a lieu de plus en plus tard, à mesure que l'on chemine vers la côte en allant de l'ouest vers l'est par le nord, et la différence extrême s'élève à 1 heure 25 minutes. C'est le contraire pour le minimum du soir, qui tombe une heure plus tard à l'est qu'à l'ouest du continent.

Le maximum du matin est la moins variable des heures tropiques; il semble seulement se manifester quelques minutes plus tôt sur la côte occidentale que sur la côte opposée, tandis qu'au contraire le maximum du soir a lieu une heure plus tôt sur cette dernière côte que sur la première. Ainsi, du côté de l'ouest, la demi-oscillation nocturne s'effectue en trois heures et demie; sur le versant opposé, le même mouvement met six heures et demie à se produire, et, sur le littoral nord, il a lieu en cinq heures et demie. Cette circonstance est, au reste, en rapport avec le fait que nous venons de signaler, à savoir que l'amplitude de l'oscillation nocturne est extraordinairement faible sur le littoral occidental.

Pour les quatre heures moyennes du jour, on remarque une grande analogie entre les deux premiers groupes de stations; car, si l'on excepte la moyenne de la nuit, qui paraît avoir lieu une heure plus tôt sur le littoral du nord que sur celui de l'est, il y a une coïncidence presque parfaite et assurément bien remarquable dans les instants du jour où la pression atmosphérique passe par son terme moyen.

Il en est tout autrement pour les stations occidentales. Là, non-seulement le baromètre se maintient fort tard dans la soirée à une grande hauteur, au point qu'à Payta et au Callão le maximum du soir n'est atteint que vers minuit; mais il s'élève à ce moment aussi haut ou même plus haut qu'au maximum du matin, et en même temps le minimum du matin s'abaisse fort peu, de sorte que la pression de toutes les heures de nuit est supérieure à la moyenne. Il n'y a donc que deux instants moyens dans la journée, et ils tombent vers 2 heures et 10 heures du soir, c'est-à-dire que la moyenne là

coïncide précisément avec l'heure qui, dans les autres groupes, représente le maximum du soir.

Quelque singulières que soient ces anomalies, elles paraîtront incontestables, si l'on remarque que les observations dont la discussion les a fait découvrir sont toutes dues à MM. de Humboldt, Duperrey et de Tesson, et que, en particulier, l'une des stations les plus anormales, Payta, a été visitée par les deux expéditions de la *Coquille* et de la *Vénus*, à quinze ans d'intervalle, à deux époques différentes de l'année, et que la série d'observations quadrihoraires, faites à Payta par les officiers de la *Coquille*, est certainement la plus concluante que nous possédions sur l'amplitude de l'oscillation diurne dans les contrées intertropicales.

Ce n'est pas que, dans les résultats qui précèdent, j'attache une importance absolue à la détermination des dixièmes de millimètre ou des dernières fractions de l'heure. Je donne exactement les nombres qui résultent de la discussion des données que je possède, tout en reconnaissant qu'ils pourront varier plus ou moins lorsque des observations réparties sur un plus grand nombre de stations permettront d'éliminer les erreurs accidentelles, les influences locales, et surtout l'influence de l'époque de l'année, que j'ai démontré être très-sensible sur le phénomène de l'oscillation diurne (1). Ce qui me paraît résulter, sans aucun doute possible, de la discussion précédente, c'est que ce phénomène est sujet, dans les régions intertropicales, à des variations que n'expliquent ni l'altitude absolue (toutes les stations examinées sont sensiblement au niveau de la mer) ni la position en latitude (le premier et le dernier groupe de stations se trouvent presque symétriquement placés par rapport à la ligne équinoxiale). Tout semble indiquer que, dans le cas particulier qui nous occupe, ces variations sont liées comme le cours des lignes isothermes et, à vrai dire, comme l'ensemble des phénomènes météorologiques, avec les contours géographiques que dessine le continent américain entre les deux océans qui baignent ses côtes.

Outre les neuf stations précédentes, dans lesquelles des observations horaires permettent d'établir le mouvement barométrique diurne pour les vingt-quatre heures, il existe trois localités situées sur les mêmes côtes, pour lesquelles nous possédons des observations faites quatre fois par jour. Ce sont :

(1) Voyez page 365.

1° *Cayenne*, latitude N. : 4° 56'; longitude O. : 54° 59' : six années d'observations (1846-1851) faites à l'hôpital colonial par les soins de M. Le Prieur, pharmacien en chef de la marine, m'ont été communiquées par la direction des Colonies, et nous en avons, M. Renou et moi, publié les moyennes et les résultats principaux dans l'*Annuaire de la Société météorologique* (t. I^{er}, p. 259), où l'on trouvera aussi quelques détails sur les instruments employés. Les observations se faisaient à 9 heures du matin, midi, 3 heures et 9 heures du soir, à 2 mètres de hauteur au-dessus du niveau de la mer.

2° *Carthagène*. Latitude N. : 10° 26'; longitude O. : 77° 54'. Le général J. Acosta y a fait, du 2 janvier au 1^{er} février 1851 (1), une série d'observations comprenant en tout 51 jours, au moyen d'un baromètre à siphon de Bunten, qui avait été comparé à celui de l'Observatoire de Paris. J'ai calculé les moyennes de 6 heures et 9 heures du matin, midi et 3 heures du soir, pour les vingt-six jours pendant lesquels la pression a été notée à ces quatre heures.

Malheureusement, le regrettable auteur de ces observations, faites avec un très-grand soin, a négligé d'indiquer la hauteur exacte de la cuvette du baromètre.

3° *Santa-Marta*, située, comme Carthagène, près de l'embouchure de la Magdalena, par 11° 15' de latitude N. et 76° 55' de longitude O. Ces dernières observations, qui ne comprennent que deux jours (20 et 21 janvier 1848), m'ont été obligeamment communiquées par M. Bernard Lewy, à qui l'on doit de si intéressantes recherches sur l'atmosphère des lieux élevés

(1) J. Acosta, *Viajes científicos a los Andes ecuatoriales, o colleccion de Memorias sobre física, química é historia natural de la Nueva Granada, presentadas a la Academia de ciencias de Francia por M. Boussingault y por el Sr D^r Roulin*. Paris, 1849.

En citant ce travail du général Joaquín Acosta, je saisis avec empressement l'occasion de rendre hommage à la mémoire de ce savant aussi distingué que modeste. Ami des Humboldt et des Boussingault, formé à leur école, et devenu leur continuateur dans les admirables contrées qui l'avaient vu naître, et où il rapportait, avec l'intelligence et la connaissance pratique des meilleures méthodes, le plus sincère dévouement à la science, M. Acosta, récemment promu au grade de général d'artillerie, venait de donner un nouveau gage de son attachement à sa patrie et aux saines idées d'ordre et de liberté, lorsqu'il mourut, le 21 février 1852, dans sa résidence de Guaduas, à peine âgé de cinquante et un ans. Indépendamment de l'ouvrage cité plus haut, M. Acosta avait publié une excellente édition du *Semanario* de Caldas, un ouvrage original sur l'histoire de la découverte de la Nouvelle-Grenade (*Compendio historico*, etc. Paris, 1848), une très-précieuse carte de cette vaste contrée, et plusieurs mémoires scientifiques d'un grand intérêt, imprimés en partie dans le *Bulletin de la Société géologique de France*.

de la Nouvelle-Grenade. Elles ont été faites à 2 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, au moyen d'un baromètre à cuvette, préalablement comparé avec l'étalon de l'Observatoire de Paris, et méritent, comme celles de M. J. Acosta, la plus entière confiance (1).

Dans le petit Tableau qui suit j'ai réuni, pour ces trois localités, les moyennes des quatre heures d'observation. La moyenne diurne n'est pas la moyenne brute des quatre moyennes horaires; mais cette dernière, corrigée en se servant des Tables que contient le Tableau de la page 595. Connaissant aussi la différence entre 9 heures du matin et 5 heures, j'en ai conclu aisément, au moyen des mêmes Tables, l'amplitude réelle de la semi-oscillation diurne, en appliquant, bien entendu, à chaque station, les corrections qui conviennent au groupe géographique auquel elle appartient.

(1) Je transcris ici intégralement les observations dont je dois communication à M. Lewy, et qui ont été faites par ce savant à l'embouchure de la Magdalena et à différents points de son cours. Ces observations peuvent servir à déterminer les altitudes de ces lieux, d'ailleurs visités antérieurement, et le baromètre à la main, par MM. de Humboldt et Boussingault. Je reviendrai aussi sur quelques-unes d'entre elles dans la suite de ce Mémoire.

La pression barométrique est réduite à zéro, et corrigée de l'erreur instrumentale.

NOMS ET SITUATION DES LOCALITÉS.	1848.	HEURE.	Pression corrigée.	Température de l'air.	ÉTAT DU CIEL.
			mm	mm	
	Janvier. 20	9 h. matin.	760.49	26.5	Serein.
	—	midi.	59.49	28.5	—
	—	3 h. soir.	58.13	31.0	—
	—	9 h. soir.	59.89	26.5	—
Santa-Marta, sur la plage (2 mètres environ d'altitude).	21	9 h. matin.	60.57	27.0	—
	—	midi.	59.38	29.0	—
	—	3 h. soir.	57.91	32.0	—
	—	9 h. soir.	59.71	27.5	—
Pueblo-Viejo, sur la plage	23	10 ^h 30 ^m matin.	59.43	29.0	—
	28	9 h. matin.	59.91	25.5	—
	Février. 5	9 h. matin.	57.19	28.5	—
	—	midi.	56.37	30.5	—
	—	3 h. soir.	54.54	33.2	—
	—	9 h. soir.	56.40	29.0	—
Mompoz, au bord de la Magdalena	6	9 h. matin.	57.42	28.0	—
	—	midi.	56.55	30.2	—
	—	3 h. soir.	54.70	33.5	—
	—	9 h. soir.	56.72	29.2	—
	7	9 h. matin.	57.31	28.5	—
Morales, au bord de la Magdalena	25	midi 30 min.	54.75	33.0	—
Nares, au bord de la Magdalena	Mars. 14	4 ^h 10 ^m soir.	45.78	26.8	Couvert.
Buenavista, au bord de la Magdalena	19	4 ^h 45 ^m matin.	45.63	25.5	Pluie.
Honda, à la Botega et au bord de la Magdalena	26	8 ^h 45 ^m matin.	42.14	29.5	Nuageux.
	28	7 ^h 30 ^m matin.	41.29	25.5	—
	—	8 ^h 45 ^m matin.	41.10	27.2	—
	—	9 h. matin.	41.02	27.5	—
	—	midi.	38.72	30.5	—
	—	3 h. soir.	36.07	31.0	—
Honda, dans la ville	—	9 h. soir.	38.73	27.5	Couvert.
	29	3 h. matin.	38.77	26.0	Pluie.
	—	9 h. matin.	40.87	27.0	—
	—	midi.	38.78	30.2	Nuageux.
	—	3 h. soir.	36.40	31.5	—
	—	9 h. soir.	38.86	27.0	—
Honda, sur la place San-Francisco	Juillet. 28	9 h. matin.	40.73	28.5	Serein.
	—	midi.	38.87	31.5	—

	CAYENNE. 6 ans. 1846-1851.		CARTHAGÈNE. 26 jours. Janvier-février 1831.		SANTA-MARTA. 2 jours. Janvier 1848.	
	Pression horaire.	Différences avec la moyenne diurne.	Pression horaire.	Différences avec la moyenne diurne.	Pression horaire.	Différences avec la moyenne diurne.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6 heures matin.	» »	» »	759.10	+ 0.28	» »	» »
9 heures matin.	761.10	+ 1.05	760.03	+ 1.21	760.53	+ 1.32
midi.	760.73	+ 0.68	759.00	+ 0.18	759.44	+ 0.23
3 heures soir. .	758.96	- 1.09	757.69	- 1.13	758.02	- 1.19
9 heures soir. .	760.26	+ 0.21	» »	» »	759.80	+ 0.59
Moyenne diurne.	760.05	» »	758.82	» »	759.21	» »
Oscillation semi-diurne.		2.37	» »	2.68	» »	2.85

L'oscillation semi-diurne $2^{\text{mm}}.37$, obtenue ainsi pour Cayenne, est remarquablement faible, comparée à celles ($2^{\text{mm}}.54$ et $2^{\text{mm}}.56$) que nous avons pour Maranhão et Port-d'Espagne. Cela doit tenir à ce que, pour les observations de Cayenne, faites pendant plusieurs années dans un hôpital, la ponctualité, quant aux heures, n'a pu être aussi grande que dans le cas d'observation de quelques jours, exécutées par des hommes spéciaux et dans un but scientifique. D'ailleurs, le baromètre employé était un siphon-Bunten; or, on sait que, dans ce genre de baromètre, il est indispensable, à chaque observation, de frapper légèrement sur les deux extrémités du tube : précaution qui n'a sans doute pas été souvent prise à l'hôpital de Cayenne. Ces deux motifs tendent à faire considérer le nombre $2^{\text{mm}}.37$ comme un minimum. Mais, en le prenant même tel que le donnent les observations, il est encore supérieur à la moyenne $2^{\text{mm}}.21$ du groupe des stations orientales.

Un second document, relatif au climat de la Guyane française, m'a été communiqué au ministère des Colonies. Ce sont les observations météorologiques faites pendant l'année 1857, dans le même hôpital de Cayenne, à la même altitude et aux heures (6 et 10 du matin, 1, 4 et 10 du soir) désignées à ma recommandation. La moyenne de ces cinq heures, d'après les tables de corrections calculées pour Maranhão et Port-d'Espagne, est sensiblement égale à la moyenne diurne.

Le Tableau suivant présente les résumés horaires et mensuels de ces observations.

CAYENNE. 1857.

3 mètres d'altitude.

	6 ^h matin.	10 ^h matin.	4 ^h soir.	4 ^h soir.	10 ^h soir.	MOYENNES.	Oscillation semi-diurne.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier.	759.21	760.47	759.23	758.38	759.76	759.44	2.09
Février.	58.58	59.97	58.74	58.05	59.44	58.88	1.92
Mars.	58.93	60.39	59.09	58.12	59.42	59.19	2.27
Avril.	59.77	61.50	59.53	58.83	60.47	59.96	2.67
Mai.	59.97	61.08	59.77	58.81	60.38	60.00	2.27
Juin.	60.23	60.70	59.96	58.87	60.60	60.07	1.93
Juillet.	60.15	61.02	59.95	58.31	60.35	59.96	2.71
Août.	60.89	61.75	60.45	59.49	61.08	60.73	2.26
Septembre.	60.47	61.50	60.33	59.27	60.63	60.44	2.23
Octobre.	59.89	61.13	59.83	58.76	60.32	59.99	2.37
Novembre.	58.33	59.67	58.67	58.17	58.73	58.71	
Décembre.	59.35	59.94	59.98	58.32	58.50	59.22	
	759.65	760.76	759.62	758.61	759.92	759.70	

Bien que je donne ici les résultats des observations pour l'année entière, je dois faire remarquer que celles des deux derniers mois (novembre et décembre) me semblent mériter peu de confiance, un examen attentif des registres m'y ayant fait découvrir un grand nombre d'anomalies qui tiennent soit à des erreurs, soit de copiste, soit à des inexactitudes dans les heures d'observation.

Cette circonstance m'a engagé à ne tenir compte, dans l'évaluation de l'amplitude moyenne de l'oscillation semi-diurne, que des amplitudes moyennes des dix premiers mois. L'amplitude calculée, pour ces dix mois, entre 10 heures du matin et 4 heures du soir est égale à $2^{\text{mm}}.27$; et si on lui ajoute $0^{\text{mm}}.14$, qui représente à Port-d'Espagne la quantité dont l'oscillation semi-diurne réelle dépasse la différence entre 10 heures du matin et 4 heures du soir, on obtient le nombre $2^{\text{mm}}.41$, qui s'éloigne à peine de celui que nous venons de déduire des anciennes observations de Cayenne, et qui concorde aussi assez bien avec l'ensemble des phénomènes barométriques de la région.

Quant aux observations de Santa-Marta et de Carthagène, les amplitudes ($2^{\text{mm}}.68$ et $2^{\text{mm}}.85$) qui en résultent sont même supérieures à la moyenne $2^{\text{mm}}.56$ que donnent les trois stations septentrionales, de sorte que l'amplitude semble aller en croissant continuellement jusque vers le point le plus saillant de la côte où elle atteint sans doute son maximum.

Et si l'on faisait concourir ces résultats à la moyenne des deux groupes

auxquels ils se rapportent, on aurait pour l'*oscillation semi-diurne* les nombres suivants :

Versant oriental ou Atlantique.

2^{mm}.22

Côte septentrionale.

2^{mm}.64

Versant occidental ou Pacifique.

1^{mm}.61

En définitive, l'analyse des observations de 9 heures et 3 heures faites à Cayenne, à Carthagène et à Santa-Marta vient, comme on voit, confirmer ce que nous avons déduit des séries horaires exécutées dans la région méridionale (1).

La partie septentrionale de la contrée que nous étudions comprend la chaîne des Antilles, de la Barbade à la Havane; là, elle se trouve limitée naturellement par le tropique, qu'on peut suivre jusque sur la côte occidentale de l'Amérique du Nord. Cette région, qui est celle qui nous intéresse le plus, est malheureusement celle sur laquelle on possède le moins de données. Avant de discuter le petit nombre de séries barométriques horaires qui nous permettent d'y étudier la variation diurne, je signalerai deux documents qui, ne portant que sur des observations faites dans les heures du jour, donnent des termes de comparaison pour l'oscillation semi-diurne.

Le premier de ces documents est fort ancien, et, si je le discute ici, c'est surtout pour montrer quel parti on aurait, dès l'origine, pu tirer des séries d'observation exécutées avec des instruments imparfaits, mais publiées intégralement et dans leurs détails. Je veux parler des six mois d'observations faites en 1751, à Saint-Pierre (Martinique), par Thibault de Chanvalon.

J'ai, dans ce but, recherché tous les jours pendant lesquels Chanvalon a observé vers l'instant du maximum et vers l'instant du minimum, et j'ai calculé la différence entre les deux pressions obtenues. Le baromètre dont se servait Chanvalon ne portait pas de thermomètre, et l'on ne connaît pas exactement la température du mercure. On pourrait, à la vérité, faire la réduction à zéro en se servant des températures observées pour l'air. Mais, outre que les indications des thermomètres sont évidemment trop élevées, cette ressource manquait encore, parce que, vers 9 et 10 heures du matin,

(1) Je dois à M. Boussingault communication de deux oscillations semi-diurnes observées par lui à Tumaco et à Santa-Buenaventura, situés tous deux sur la côte du Pacifique (voyez la carte de la Nouvelle-Grenade dressée par le général Acosta). Les nombres 1^{mm}.71 et 2^{mm}.68 (un seul jour d'observation) se rapprochent de ceux (1^{mm}.40 et 2^{mm}.62) qu'on a obtenus pour le Callão et Payta. Reste à savoir si la demi-oscillation nocturne, étant très-faible, abaissait là aussi considérablement l'oscillation diurne totale.

les thermomètres placés au N.-E. étaient exposés au soleil, et leurs indications ne sont pas données. Mais on peut se dispenser de réduire à zéro la colonne du baromètre, parce que les heures des pressions maxima et minima correspondent précisément à des heures où la température est sensiblement la même. C'est ce qu'on verra en effet lorsque, dans le prochain chapitre, je donnerai le mouvement diurne du thermomètre à la Guadeloupe; or, comme ici c'est la différence qui seule nous intéresse, il est inutile d'effectuer d'abord ces corrections. Le Tableau suivant donne l'indication des jours et heures d'observation, et les différences correspondantes.

Amplitude de l'oscillation diurne déduite des observations de Thibault de Chanvalon, à la Martinique.

DATES DES OBSERVATIONS.		HEURES D'OBSERVATION.		Différences entre le maximum du matin et le minimum du soir.
		Matin.	Soir.	
Septembre 1751.	8	9 heures	4 h. 30 min.	0.56
	9	9 h. 30 min.	4 h. 30 min.	— 0.19
	17	9 h. 30 min.	4 h. 30 min.	1.03
Octobre.	23	40 heures.	4 heures.	1.39
	3	9 heures.	4 heures.	0.74
	7	40 heures.	4 h. 30 min.	1.97
	11	40 heures.	5 heures.	1.31
	12	40 heures.	4 h. 30 min.	2.22
	19	9 h. 30 min.	5 heures.	1.56
	23	9 h. 30 min.	5 heures.	1.23
	25	40 heures.	5 heures.	1.22
	26	9 h. 30 min.	5 heures.	1.40
	27	9 h. 30 min.	5 heures.	2.43
	29	40 heures.	5 heures.	1.51
Novembre.	31	9 heures.	5 heures.	0.94
	4	9 h. 30 min.	5 heures.	— 0.56
	5	40 heures.	5 heures.	1.87
	6	9 heures.	5 heures.	1.87
	10	40 heures.	4 heures.	1.97
	11	40 heures.	5 heures.	1.50
	16	40 heures.	4 heures.	2.25
	17	9 heures.	5 heures.	1.69
	19	40 heures.	4 heures.	1.68
	20	40 heures.	4 h. 30 min.	1.87
	21	9 heures.	4 h. 30 min.	1.87
	22	9 h. 30 min.	4 h. 30 min.	1.50
	23	9 h. 30 min.	5 heures.	1.23
25	9 heures.	4 heures.	1.23	
26	9 h. 30 min.	4 h. 30 min.	1.23	
27	9 h. 30 min.	4 heures.	1.44	
28	9 heures.	5 heures.	1.13	
29	9 heures.	5 heures.	1.12	
30	9 heures.	5 heures.	0.56	
Décembre.	5	9 heures.	5 heures.	1.12
Amplitude de l'oscillation semi-diurne.				1.35

Le nombre $1^{\text{mm}}.55$, qui en résulte pour l'oscillation diurne, est évidemment trop faible; mais, indépendamment de toutes les circonstances que je viens d'énumérer et qui étaient de nature à vicier plus ou moins les observations, il faut remarquer que la différence n'est pas prise, pour chaque jour, entre le maximum et le minimum absolus, mais qu'il y a une latitude d'une heure, le matin, et d'une heure, le soir : ce qui doit affaiblir la différence moyenne. Si, au moyen du tableau de la page 368, on calculait cette différence moyenne pour trente-quatre doubles observations faites aux mêmes heures qu'en 1751, on arriverait au nombre $1^{\text{mm}}.64$, qui diffère très-peu de celui qui est donné par la discussion de mes propres observations à la Basse-Terre.

Ainsi, trente-quatre jours d'observations faites à la Martinique, en 1751, avec un baromètre dans lequel on évaluait, approximativement, la hauteur du mercure à $1/8$ de ligne ou à $0^{\text{mm}}.5$, auraient suffi pour faire connaître, avec une approximation bien supérieure à celle qu'on a possédée bien longtemps après, l'amplitude de l'oscillation diurne dans ces régions intertropicales.

L'autre document que nous avons à examiner, sous ce rapport, porte une date bien différente; car il consiste en une année d'observations faites, en 1857, dans l'hôpital colonial de la Basse-Terre, à 18 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les heures étaient, comme à Cayenne, 6 et 10 heures du matin, 4 et 10 heures du soir (1).

A la suite du tableau où j'ai résumé les moyennes horaires et mensuelles, j'ai cru devoir en ajouter un second, rapportant les mêmes données pour la série d'observations qui se faisaient en même temps dans un autre point de l'île, à l'hôpital colonial du *Camp-Jacob*, situé 5 kilomètres au N. de la Basse-Terre, à une altitude de 545 mètres. Bien que je ne doive utiliser ces observations qu'un peu plus tard, il m'a paru préférable d'en rapprocher les résultats numériques de ceux qui se déduisent des observations qui se faisaient simultanément à la Basse-Terre.

La moyenne des cinq heures choisies donne, pour la Guadeloupe, comme on peut s'en convaincre en examinant le tableau de la page 368, exactement la moyenne diurne. Il n'y a donc aucune correction à lui faire subir pour en conclure la moyenne mensuelle.

(1) Ces nombres sont extraits, comme ceux que j'ai donnés plus haut pour Cayenne, de celles des séries météorologiques faites, en 1857, dans les hôpitaux de nos colonies américaines, qui m'ont paru mériter, par le soin qu'on y avait mis, d'être prises en considération.

*Moyennes horaires et mensuelles des observations barométriques faites,
en 1857, dans l'hôpital de la Basse-Terre.*

(Altitude : 48 mètres.)

MOIS.	6 ^h matin.	10 ^h matin.	1 ^h soir.	4 ^h soir.	10 ^h soir.	MOYENNE des 5 heures.	Différence entre 10 h. matin. et 4 h. soir.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier	759.83	760.83	759.36	758.79	758.87	759.54	2.04
Février	58.95	60.06	58.66	58.42	59.26	59.07	1.64
Mars	60.09	60.84	59.42	58.62	59.94	59.78	2.22
Avril	59.08	59.74	58.70	58.09	59.31	58.98	1.65
Mai	59.58	60.43	58.81	58.23	59.78	59.31	1.90
Juin	60.40	60.69	59.77	59.23	60.26	60.01	1.46
Juillet	59.54	60.40	59.26	58.83	59.87	59.54	1.27
Août	59.99	60.62	59.70	59.30	60.47	60.02	1.32
Septembre	59.45	59.89	59.09	58.53	59.67	59.27	1.36
Octobre	58.66	59.43	58.46	57.66	58.91	58.56	1.77
Novembre	58.45	59.36	58.03	57.66	58.77	58.39	1.70
Décembre	59.40	60.72	59.91	59.47	60.57	59.95	1.55
	759.37	760.20	759.07	758.55	759.64	759.37	1.66

*Moyennes horaires et mensuelles des observations barométriques faites,
en 1857, dans l'hôpital du Camp-Jacob.*

(Altitude : 545 mètres.)

MOIS.	6 ^h matin.	10 ^h matin.	1 ^h soir.	4 ^h soir.	10 ^h soir.	MOYENNE des 5 heures.	Différence entre 10 h. matin. et 4 h. soir.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier	718.92	719.99	718.57	718.29	719.40	718.97	1.70
Février	47.76	48.91	47.55	47.11	47.61	47.55	1.80
Mars	48.54	49.55	48.40	47.72	48.61	48.56	1.83
Avril	47.83	48.88	48.11	47.30	47.98	48.02	1.58
Mai	48.22	49.01	48.35	47.63	48.24	48.25	1.38
Juin	48.84	49.49	48.96	48.34	48.59	48.84	1.15
Juillet	48.25	49.03	48.53	47.99	48.37	48.43	1.04
Août	48.66	49.66	49.12	47.78	48.71	48.79	1.88
Septembre	48.43	48.74	48.08	47.29	48.22	48.09	1.45
Octobre	47.39	48.02	46.70	46.82	47.44	47.27	1.20
Novembre	47.17	47.94	47.32	46.58	47.28	47.26	1.36
Décembre	48.06	49.33	48.59	47.72	48.52	48.04	1.61
	718.44	719.05	718.49	717.55	718.22	718.23	1.50

En n'examinant le premier de ces tableaux qu'au point de vue de l'oscillation diurne moyenne, on voit que, si l'on ajoute à la différence $1^{\text{mm}}.66$ entre les pressions moyennes, à 10 heures du matin et à 4 heures du soir, $0^{\text{mm}}.12$, afin d'avoir la différence entre les deux moments extrêmes du jour (voyez le tableau de la page 368), on obtient, pour l'oscillation semi-diurne à la Basse-Terre, $1^{\text{mm}}.78$, qui diffère à peine du nombre $1^{\text{mm}}.86$, qui résulte de mes propres observations (1).

Les observations du Camp-Jacob donnent une amplitude moyenne d'oscillation inférieure à celle de la Basse-Terre, et confirment ainsi, comme je le noterai dans la suite de ce chapitre, ce que m'ont donné les observations faites par moi-même dans cette ville et sur l'habitation Saint-Louis.

Le petit Tableau suivant présente, comparativement, pour 6 heures et 10 heures du matin, 1 heure et 4 heures du soir, les différences avec la moyenne diurne qui résultent des observations faites à la Basse-Terre, en 1857, et par moi-même, de 1841 à 1843.

	BASSE - TERRE.		
	1841-43.	1857.	MOYENNE.
	mm	mm	mm
6 heures du matin	- 0.47	0.00	- 0.23
10 heures du matin	+ 0.93	+ 0.83	+ 0.88
1 heure du soir	- 0.12	- 0.30	- 0.21
4 heures du soir	- 0.81	- 0.82	- 0.82
10 heures du soir	» »	+ 0.27	

Les deux heures extrêmes offrent une assez grande concordance; elle est moins parfaite pour 1 heure du soir, et la divergence est notable pour 6 heures du matin. Mais ce qui pourrait faire soupçonner que, pour ces dernières heures, la vérité se trouve entre les deux nombres précédents, c'est l'accord qu'on remarquera entre leur moyenne et les nombres portés pour les mêmes heures dans la colonne du Tableau de la page 407, qui contient les excès horaires pour les trois stations des Antilles.

(1) Cette très-faible divergence provient probablement de ce qu'on néglige souvent une précaution indispensable quand on observe un baromètre à tube étroit, et par conséquent un peu paresseux : c'est de frapper sur le tube avant de lire ses indications.

Dans ce Tableau, j'ai résumé les données numériques extraites du très-petit nombre de séries barométriques horaires que j'ai pu recueillir sur la région qui nous occupe. Ces séries, indépendamment de celles que j'ai faites à la Basse-Terre et à Saint-Thomas, se réduisent aux suivantes :

1° Observations faites par sir R. Schomburgk, à un mille un quart de *Bridgetown*, située dans l'île de la *Barbade*, par $15^{\circ} 5'$ de latitude nord, et $61^{\circ} 56'$ de longitude ouest, et à 52 mètres d'altitude. L'auteur a fait trois séries d'observations bi-horaires, de 6 heures du matin à 6 heures du soir, les 22-23 décembre 1845; 22-23 mars, et 22-23 juin 1846. Chacune des séries est trop courte pour qu'on en puisse tirer des conclusions sur les variations d'une époque à l'autre, soit dans l'amplitude de l'oscillation diurne, soit dans la pression moyenne; mais leur concordance est une nouvelle preuve en faveur de la régularité des phénomènes barométriques dans ces parages.

J'ai donné, dans la première colonne du Tableau, la moyenne des trois jours pour les 24 heures.

2° *Acapulco* (Mexique), sur les bords de l'océan Pacifique; latitude N.: $16^{\circ} 50'$; longitude O.: $102^{\circ} 09'$; altitude : 2 mètres environ.

3° *Baie de la Madeleine* (basse Californie), sur les bords du Pacifique; latitude N.: $24^{\circ} 56'$; longitude O. : $114^{\circ} 25'$; altitude : 2 mètres 50 environ.

Nous devons encore à l'expédition de la *Vénus* les observations faites dans ces deux stations, dont la dernière, par sa latitude, sort déjà légèrement de la zone intertropicale.

Mouvement diurne du baromètre dans la portion septentrionale de la zone intertropicale américaine.

HEURES.	I.	II.	III.	IV.	V.	EXCÈS HORAIRES sur la MOYENNE DIURNE.	
	BARBADE. — Moyenne des 3 jours.	GUADELOUPE. — Année entière.	S. THOMAS. — 5 mois d'observation.	ACAPULCO. — Janvier 1838.	BAIE DE LA MADELEINE. — Nov.-déc. 1837	I. II. III.	IV. V.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1 heure matin.	753.87	» »	764.63*	759.04	764.27	— 0.05	+ 0.46
2 heures.	53.48	» »	64.45*	58.91	64.20	— 0.33	+ 0.06
3 heures.	53.32	» »	64.26*	58.68	64.08	— 0.50	— 0.44
4 heures.	53.32	» »	64.03	58.66	64.08	— 0.57	— 0.12
5 heures.	53.70	» »	64.28	58.64	60.97	— 0.31	— 0.48
6 heures.	54.18	762.85	64.34	58.73	60.93	— 0.49	— 0.15
7 heures.	54.53	63.24	64.56	59.42	64.04	+ 0.44	+ 0.09
8 heures.	54.90	63.82	64.86	59.44	64.12	+ 0.56	+ 0.29
9 heures.	54.95	64.03	62.15	60.43	64.55	+ 0.74	+ 1.00
10 heures.	54.82	64.25	62.51	60.69	64.78	+ 0.89	+ 4.24
11 heures.	54.55	63.92*	62.20	60.28	64.64	+ 0.58	+ 0.96
midi.	54.10	63.59	64.95	59.97	64.65	+ 0.24	+ 0.82
1 heure soir.	53.38	63.20*	64.72	59.04	64.24	— 0.21	+ 0.45
2 heures.	52.93	62.81	64.45	58.29	60.76	— 0.58	— 0.46
3 heures.	52.86	62.66*	64.24	57.85	60.70	— 0.72	— 0.74
4 heures.	52.79	62.51	60.81	57.78	60.52	— 0.94	— 0.84
5 heures.	53.16	62.63	64.19	57.97	60.39	— 0.64	— 0.81
6 heures.	53.72	63.52	64.46	57.92	60.47	— 0.45	— 0.78
7 heures.	53.82	» »	64.63*	58.16	60.58	— 0.07	— 0.62
8 heures.	54.21	» »	64.80*	58.30	60.71	+ 0.21	— 0.48
9 heures.	54.75	» »	64.98	58.48	64.37	+ 0.52	— 0.06
10 heures.	54.82	» »	62.19	58.81	64.48	+ 0.70	+ 0.46
11 heures.	54.54	» »	62.00*	59.01	64.36	+ 0.47	+ 0.20
minuit.	54.36	» »	61.81*	59.10	64.28	+ 0.29	+ 0.20
	753.95	763.32	764.64	758.89	764.09		
9 h. 30 min. matin. . .	755.01	» »	» »	» »	» »	+ 0.97	
4 h. 30 min. soir. . .	52.92	» »	» »	» »	» »	— 0.86	
						MOYENNES.	
						I. II. III.	IV. V.
Oscillation diurne. . . .	4.86	» »	4.45	4.68	0.97	4.63	4.32
Semi-diurne du jour. . .	2.22	4.86	4.74	2.91	4.39	4.94	2.45
Semi-diurne de la nuit.	4.50	» »	4.16	0.46	0.55	4.33	0.50
Heures tropiques							
matin.	3 h. 30 ^m	» »	4 heures.	5 heures.	6 heures.	4 heures.	5 h. 30 ^m
soir.	9 h. 30 ^m	9 h. 30 ^m	9 h. 30 ^m	10 heures.	10 heures.	9 h. 30 ^m	10 h.
soir.	4 heures.	4 h. 30 ^m	4 heures.	5 heures.	5 heures.	4 h. 40 ^m	4 h. 30 ^m
soir.	10 heures.	» »	10 heures.	minuit.	10 heures.	40 h.	44 h.
Heures moyennes							
matin.	minuit 40 ^m	» »	» »	2 h. 5 ^m	2 h. 55 ^m	min. 30 ^m	2 h. 30 ^m
matin.	6 h. 40 ^m	6 h. 55 ^m	7 h. 46 ^m	6 h. 25 ^m	7 h. 37 ^m	6 h. 57 ^m	7 heures.
soir.	midi 42 ^m	midi 58 ^m	4 h. 47 ^m	4 h. 42 ^m	4 h. 49 ^m	midi 49 ^m	4 h. 45 ^m
soir.	7 h. 20 ^m	» »	7 h. 3 ^m	10 h. 24 ^m	8 h. 34 ^m	7 h. 42 ^m	9 h. 30 ^m

Les séries barométriques dont je puis disposer pour cette région sont, comme on voit, peu nombreuses; néanmoins, il n'est pas sans intérêt de les comparer entre elles.

Et d'abord, quant à l'amplitude de l'oscillation diurne, on voit de suite que toutes celles qui sont portées dans le Tableau précédent sont inférieures à celles que nous avons trouvées sur la côte septentrionale de l'Amérique, entre la Trinidad et la Guayra; le lieu de l'amplitude maxima est donc bien sur ce littoral, et à partir de là, vers le nord, elle décroît avec la latitude. C'est ce qui résulte clairement des nombres suivants :

	Latitude.	Oscillation diurne. mm
Port-d'Espagne.	10° 59'	1.95
Barbade	15° 5'	1.86
Acapulco.	16° 50'	1.68
Saint-Thomas.	18° 20'	1.45
Baie de la Madeleine.	24° 56'	0.97

Mais cela n'est vrai qu'autant qu'on considère l'oscillation diurne complète. Si on la décompose en ses deux éléments, diurne et nocturne, on retrouve ici, comme dans la région méridionale que nous avons examinée la première, l'influence de la position en longitude, ou plutôt du gisement à l'est ou à l'ouest du continent américain, sur l'Atlantique ou sur le Pacifique.

Ainsi, pour les stations situées à l'est du continent ou dans la mer des Antilles, le rapport de l'oscillation de la nuit à l'oscillation du jour est respectivement :

Port-d'Espagne.	1 : 1.9	} Moyenne. 1 : 1.6
Barbade.	1 : 1.5	
Saint-Thomas.	1 : 1.5	

et pour les stations qui regardent l'océan Pacifique :

Acapulco.	1 : 6.3	} Moyenne. 1 : 5.5
Baie de la Madeleine.	1 : 4.5	

L'inégalité entre les deux périodes est donc dans le même sens que pour les stations méridionales, et plus grande encore.

Un coup d'œil jeté sur les deux colonnes qui réunissent les heures tropiques et les heures moyennes montre clairement aussi un retard des stations du Pacifique sur les stations de la mer des Antilles. Ici encore, comme dans la contrée méridionale, ce retard se manifeste principalement dans la période nocturne, de telle manière que l'heure moyenne du soir, sur le littoral occidental, coïncide presque avec l'heure du maximum du soir dans les stations des Antilles.

En définitive, et malgré le petit nombre des matériaux que j'ai pu utiliser pour cette étude de la variation barométrique diurne dans la région qui nous occupe, il me semble qu'on en peut conclure avec quelque certitude :

1° Que le lieu des amplitudes maxima d'oscillation se trouve le long du littoral de Venezuela et de la Nouvelle-Grenade qui regarde la mer des Antilles, et que cette amplitude, suivant l'inflexion de l'équateur thermique, devient de plus en plus faible de chaque côté de cette ligne;

2° Que, si l'on décompose l'oscillation complète en ses deux éléments, diurne et nocturne, ce dernier est, par rapport au premier, notablement plus faible dans les stations situées à l'ouest du continent, sur l'océan Pacifique, que dans les stations situées à l'est, sur l'océan Atlantique;

3° Enfin, que l'établissement des heures tropiques et moyennes, de chaque côté du continent, subit des variations en rapport avec cette inégalité dans les deux périodes du jour et de la nuit.

Dans tout ce qui précède, nous n'avons pas tenu compte d'un des éléments de la question ; c'est la variation dans l'amplitude avec les diverses saisons. N'ayant pour la plupart des stations qu'un petit nombre de jours d'observation, nous avons admis implicitement que l'amplitude qui en résultait représentait l'amplitude moyenne du lieu pour l'année entière. Cette supposition avait moins d'inconvénients pour les stations (Payta, Callão) où les observateurs avaient séjourné à deux époques différentes de l'année : moins encore pour celles (Trinidad, Saint-Thomas) où les observations se répartissent sur plusieurs mois : elle était tout à fait exacte lorsque, comme à la Basse-Terre, chacun des mois de l'année était représenté dans la moyenne. Mais, dans toutes les autres localités, pour que les déductions fussent absolument rigoureuses, il aurait fallu pouvoir corriger le nombre adopté, connaissant, pour la région où elles se trouvent, la valeur de l'oscillation diurne aux divers mois

de l'année. Les remarques que j'ai déjà faites dans la première section, à propos de mes observations de Port-d'Espagne et de Saint-Thomas, prouvent que cette correction pouvait être assez considérable en certains cas.

Malheureusement, nous sommes loin encore de posséder des éléments suffisants pour construire une pareille table de corrections. Mais je vais essayer de discuter ceux des documents que je possède et qui peuvent être utilisés à ce point de vue. Encore serai-je obligé de me borner à la demi-oscillation du jour.

Les seuls matériaux de ce genre que je possède sont, pour Cayenne, les six années d'observations de 1845 à 1852, et, pour les Antilles septentrionales, mes propres observations, celles de M. Clayssen et l'année 1857 observée à l'hôpital de la Basse-Terre. Le moyen qui se présentait naturellement de comparer sous ce rapport des séries faites avec des instruments dont les indications absolues ne pouvaient être rapprochées les unes des autres, était celui-ci : chercher pour chaque mois, dans chaque série, la moyenne des indications extrêmes (9-10 heures du matin et 4-5 heures du soir), puis calculer l'excès de chaque mois sur la moyenne. On éliminait évidemment de cette manière ce qui pouvait être introduit par les erreurs instrumentales qui étaient inconnues.

Le Tableau suivant réunit ces éléments ainsi combinés, et permet de rechercher comment varie, suivant les divers mois de l'année, l'amplitude de l'oscillation semi-diurne à deux latitudes assez différentes : celle de Cayenne ($4^{\circ} 56'$) et la latitude moyenne ($16^{\circ} 30'$ environ) des Petites Antilles comprises entre la Guadeloupe et Saint-Thomas.

*Excès mensuels de l'oscillation semi-diurne sur l'amplitude moyenne
de cette oscillation.*

	I. BASSE-TERRE. 1841-1843.	II. BASSE-TERRE. 1842-1843.	III. BASSE-TERRE. 1857.	IV. SAINT-THOMAS. 1840-1841.	V. MOYENNE de I. II. III. IV.	VI. CAYENNE. 1845-1852.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier	»	— 0.02	+ 0.38	»	+ 0.18	— 0.23
Février	+ 0.24	+ 0.24	— 0.02	»	+ 0.17	— 0.27
Mars	+ 0.43	»	+ 0.56	+ 0.33	+ 0.54	— 0.15
Avril	+ 0.07	»	— 0.01	»	+ 0.03	— 0.05
Mai	— 0.24	»	+ 0.24	»	0.00	— 0.15
Juin	— 0.24	»	— 0.20	»	— 0.22	— 0.15
Juillet	— 0.24	+ 0.37	— 0.39	+ 0.04	— 0.05	+ 0.24
Août	»	— 0.09	— 0.34	— 0.24	— 0.22	+ 0.16
Septembre	»	— 0.22	— 0.30	+ 0.03	— 0.16	+ 0.24
Octobre	— 0.04	+ 0.09	+ 0.11	+ 0.08	+ 0.06	+ 0.30
Novembre	— 0.12	— 0.25	+ 0.04	— 0.23	— 0.13	+ 0.16
Décembre	+ 0.11	— 0.10	— 0.11	»	— 0.03	+ 0.03

Les colonnes v et vi, que j'ai rapprochées l'une de l'autre pour en faciliter la comparaison, présentent, dès le premier coup d'œil, un contraste intéressant : à Cayenne, les six premiers mois de l'année, compris entre le solstice d'hiver et le solstice d'été, donnent tous une amplitude inférieure à la moyenne annuelle; et l'inverse s'observe pour les six autres mois, pendant lesquels le soleil passe du tropique boréal au tropique austral. L'amplitude minimum est en février, et l'amplitude maximum en octobre; or, on peut s'assurer (1) que, de ces deux mois, l'un est précisément le plus froid et l'autre le plus chaud de l'année à Cayenne.

L'amplitude de l'oscillation diurne paraît suivre une marche opposée aux Antilles septentrionales. Bien que, comme on peut le remarquer, les documents, pour cette dernière région, ne soient pas aussi homogènes que pour la première, on voit très-nettement les amplitudes maxima se concentrer dans les premiers mois de l'année, et particulièrement de janvier à mars, qui sont les mois les plus froids, tandis que les minima se groupent dans les six derniers mois, autour d'août et de septembre, qui offrent les températures moyennes les plus élevées.

Autant donc qu'on en peut juger d'après ce petit nombre de matériaux,

(1) *Annuaire de la Société météorologique. Tableaux, t. I, p. 245.*

l'amplitude de l'oscillation semi-diurne du jour suit, dans ses variations annuelles, une marche précisément inverse des deux côtés du parallèle qui réunit à la fois, comme je l'ai montré plus haut, l'équateur thermal et la ligne des plus grandes oscillations barométriques diurnes.

Il serait curieux de s'assurer si la période nocturne suit la même marche, ou si, au contraire, par des variations inverses des précédentes, elle ne tend pas à maintenir dans chaque zone une valeur moyenne pour l'amplitude de l'oscillation totale.

Il y aurait, enfin, une zone fort intéressante à étudier sous ce rapport, c'est précisément celle des oscillations maxima. Mais il m'a paru impossible de grouper les observations que je possède sur ce parallèle (Port-d'Espagne, Cumana, Guayra, Santa-Marta et Carthagène), de manière à obtenir quelque chose de satisfaisant. A l'exception de Port-d'Espagne, pour lequel j'ai une série de six mois, chacune des autres stations a été habitée par les observateurs un temps trop limité pour qu'on puisse utiliser de cette manière les résultats obtenus par eux.

Néanmoins, et tout en indiquant ces nombreux desiderata, j'ai cru qu'il y avait quelque intérêt à montrer les relations qui semblent exister entre l'amplitude de l'oscillation diurne en un point et la position de ce point par rapport à l'équateur thermal. J'ajouterai, d'ailleurs, que ce fait ne peut paraître étrange, puisque le phénomène de l'oscillation diurne est évidemment lui-même lié au rayonnement de la chaleur solaire (1).

Je ne quitterai pas ce sujet sans examiner au même point de vue une localité qui s'éloigne, à la vérité, des stations littorales que j'ai seules jusqu'ici étudiées dans ce Mémoire, mais pour laquelle nous avons des documents précieux. C'est Santa-Fé-de-Bogotá, située dans la Nouvelle-Grenade, par 4° 56' de latitude nord et 76° 54' de longitude ouest, et à une altitude de 2660 mètres. Non-seulement nous devons à MM. Boussingault et Mariano de Rivero une année entière d'observations (août 1825-juillet 1824; 9 heures matin et quatre heures soir), mais, depuis lors, un missionnaire français, le P. Cornette, a adressé, en extrait, à la Société météorologique de France 25 mois

(1) Bouguer, et, après lui, Laplace, Ramond et M. Kæmtz rattachent l'oscillation diurne à la seule action calorifique du soleil. M. Dove l'attribue aux variations de la vapeur d'eau dissoute dans l'atmosphère, variations qui sont, d'ailleurs, évidemment liées au rayonnement solaire. Enfin, M. H. de Villeneuve (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XVI, p. 500) ajoute à ces deux causes l'accroissement dans la vitesse de rotation de l'atmosphère pour les régions équatoriales.

(mai 1848 à juin 1850) d'observations thermométriques et barométriques, faites plusieurs fois par jour. J'ai publié dans l'*Annuaire* de cette Société (tome I, *Tableaux météorologiques*, p. 269) les nombres donnés par le P. Cornette, ainsi que les remarques relatives aux instruments dont il se servait. Le baromètre était un siphon-Bunten, construit par Chevalier. Dans le Tableau suivant, j'ai réuni les nombres qui nous intéressent, et calculé les moyennes diurnes ou horaires, ainsi que les amplitudes de l'oscillation diurne. On remarquera que ces amplitudes ne sont pas données pour les trois premiers mois (juin, juillet, août 1848); cela tient à ce que, l'observateur n'ayant pas alors le soin d'agiter la colonne mercurielle avant la lecture, les écarts sont beaucoup trop faibles et ne présenteraient rien de comparable avec les résultats obtenus plus tard, lorsque l'on prenait cette précaution indispensable.

Résumés mensuels des observations faites par le P. Cornette à Bogotá.

	TEMPÉRATURE		PRESSION BAROMÉTRIQUE A ZÉRO.					
	moyenne de 6 ^h matin, 1 ^h et 9 ^h soir.	moyenne de 6 ^h matin et 1 ^h soir.	MOYENNE		AMPLITUDE DE L'OSCILLATION			
			de 4 ^h , 9 ^h , 3 ^h , 9 ^h .	de 9 ^h m., 3 ^h s.	entre 9 ^h matin et 3 ^h soir.	entre 9 ^h soir et 4 ^h matin.	$\frac{9+9}{2}$ $\frac{4+3}{2}$	
			mm	mm	mm	mm	mm	
1848.	Juin.	44°.4	44°.7	»	560.03	»	»	»
	Juillet.	43.3	44.0	559.94	60.00	»	»	»
	Août	43.3	44.0	60.05	60.27	»	»	»
	Septembre.	43.9	44.6	60.39	60.27	2.66	0.95	4.80
	Octobre.	45.0	45.9	60.58	60.42	2.73	0.49	4.64
	Novembre.	44.8	45.6	59.71	59.92	2.79	»	»
	Décembre.	44.5	45.0	59.53	59.45	2.53	4.00	4.76
	Janvier.	43.8	44.4	60.45	60.05	2.34	4.05	4.70
	Février.	44.9	45.5	59.70	59.54	2.46	0.78	4.47
	Mars	45.4	45.9	60.06	59.98	2.44	0.95	4.70
	Avril	44.4	45.0	60.58	60.32	2.53	0.79	4.66
	Mai	44.4	45.0	60.36	60.41	2.55	4.01	4.78
1849.	Juin.	44.2	44.9	60.79	60.64	2.45	0.92	4.53
	Juillet.	43.6	44.6	»	60.63	2.42	»	»
	Août	43.6	44.2	»	60.71	2.24	»	»
	Septembre.	43.9	44.4	»	61.12	2.53	»	»
	Octobre.	44.8	45.4	»	60.70	2.89	»	»
	Novembre.	45.5	45.7	»	60.25	2.71	»	»
	Décembre.	45.0	45.6	»	59.82	2.41	»	»
	Janvier.	44.4	44.9	»	60.01	2.22	»	»
1850.	Février.	43.3	44.9	»	60.56	2.37	»	»
	Mars	45.2	45.8	»	60.72	2.62	»	»
	Avril	45.0	45.4	»	61.25	2.42	»	»
	Mai.	44.8	45.4	»	60.96	2.44	»	»
	Moyennes.	44°.4	45°.0	560.45	560.33	2.43	0.88	4.67

Afin de pouvoir étudier au point de vue où nous sommes placés en ce moment les observations du P. Cornette et celles de MM. Boussingault et Rivero, j'ai dressé un autre Tableau où se trouvent réunis et rapprochés tous les éléments nécessaires pour cette comparaison.

MOIS.	TEMPÉRATURE			PRESSION BAROMÉTRIQUE.				
	MOYENNE DE		Excès mensuels sur la moyenne annuelle.	OSCILLATION SEMI-DIURNE.		EXCÈS MENSUELS SUR L'AMPLITUDE MOYENNE.		
	9 ^h m. et 4 ^h s. Boussingault.	6 ^h m. et 1 ^h s. P. Cornette.		9 ^h m. - 4 ^h s. Boussingault.	9 ^h m. - 3 ^h s. P. Cornette.	Boussingault.	P. Cornette.	Moyenne.
Janvier. . .	15° 7	14° 6	— 0.05	2.31	2.38	+ 0.01	— 0.05	— 0.02
Février. . .	15 .9	15 .2	+ 0.35	2.34	2.26	+ 0.04	— 0.17	— 0.08
Mars. . . .	15 .3	15 .8	+ 0.35	2.39	2.53	+ 0.09	+ 0.10	+ 0.10
Avril. . . .	15 .2	15 .2	0.00	2.34	2.47	+ 0.04	+ 0.04	+ 0.04
Mai.	15 .4	15 .2	+ 0.04	2.45	2.50	+ 0.15	+ 0.07	+ 0.11
Juin.	15 .4	14 .8	— 0.25	1.86	2.15	— 0.44	— 0.28	— 0.36
Juillet. . . .	14 .2	13 .8	— 1.20	1.50	2.12	— 0.80	— 0.31	— 0.55
Août.	16 .6	14 .1	+ 0.45	2.22	2.24	— 0.08	— 0.19	— 0.14
Septembre. .	16 .2	14 .5	+ 0.40	2.59	2.60	+ 0.29	+ 0.17	+ 0.23
Octobre. . .	15 .3	15 .5	+ 0.20	2.77	2.81	+ 0.47	+ 0.38	+ 0.42
Novembre. .	15 .4	15 .6	+ 0.45	2.44	2.75	+ 0.44	+ 0.32	+ 0.23
Décembre. .	15 .0	15 .3	— 0.05	2.40	2.34	+ 0.10	— 0.09	0.00
Moyennes. .	15° 4	15° 0		2.30	2.43			

L'examen de l'avant-dernière colonne, qui donne, pour les observations du P. Cornette, les excès mensuels de l'oscillation semi-diurne sur la moyenne annuelle, montre de suite un fait saillant : c'est que l'année se trouve divisée en quatre parties, qui correspondent précisément aux saisons météorologiques, et dont les excès sont alternativement positifs et négatifs. Les trois mois d'été présentent des différences négatives considérables, et les trois mois d'automne des différences tout aussi tranchées en sens contraire.

Les résultats des observations de M. Boussingault ne semblent pas d'abord aussi nets; néanmoins, on peut remarquer que les trois seuls excès négatifs appartiennent précisément aux trois mois d'été, et, s'ils sont seuls négatifs, cela vient simplement de ce que leurs écarts en moins sont très-considérables; mais les trois mois qui donnent les écarts positifs les plus faibles ou presque nuls sont bien les mois d'hiver. Au reste, la dernière colonne du Tableau, dans laquelle j'ai combiné les excès mensuels des deux séries d'observations, montre parfaitement leur concordance, et l'on y retrouve très-nettement le

caractère alternatif et trimestriel de ces variations dans l'amplitude de l'oscillation.

On peut se demander si la température moyenne des mois a ici comme à Cayenne quelque influence sur le phénomène. C'est dans ce but que sont rédigées les colonnes 2, 3 et 4 du Tableau précédent. On remarquera, d'ailleurs, que les nombres qu'elles contiennent ne seraient pas comparables d'une série à l'autre, les heures d'observation n'étant pas les mêmes. Mais il s'agissait ici moins d'avoir la température moyenne exacte de chaque mois que sa température comparée à celle des autres mois. C'est ce que fournit parfaitement la colonne où j'ai donné, pour chaque mois, l'excès sur la moyenne annuelle, en combinant les deux séries d'observations. Or, en comparant cette colonne des excès mensuels de température avec la dernière colonne, celle des excès mensuels de l'oscillation diurne, on voit que, comme à Cayenne, le mois d'octobre présente à la fois l'amplitude maximum d'oscillation et une température très-élevée. Les circonstances inverses, minimum de température et minimum d'amplitude, se retrouvent aussi dans un même mois; mais, au lieu d'être, comme à Cayenne, le mois de février, c'est le mois de juillet qui réunit ici ces deux conditions. Au reste, le caractère austral que prend à Bogotà la répartition de la température sur les divers mois est un fait assez curieux, que j'ai déjà signalé ailleurs, et sur lequel je reviendrai dans le troisième chapitre de ce Mémoire.

Le petit Tableau suivant présente, comparativement pour chaque saison, l'excès moyen, au point de vue de l'oscillation diurne comme à celui de la température, des trois mois qui la composent sur la moyenne annuelle, tel qu'il résulte de l'ensemble des documents qui précèdent.

	Excès sur l'amplitude moyenne de l'oscillation. mm	Excès sur la température moyenne. mm
Décembre, janvier, février.	— 0.05	+ 0.08
Mars, avril, mai	+ 0.08	+ 0.12
Juin, juillet, août.	— 0.55	— 0.45
Septembre, octobre, novembre.	+ 0.29	+ 0.15

On voit de suite que ce ne sont pas seulement les mois extrêmes qui présentent les circonstances remarquables que j'ai signalées plus haut, mais

qu'il y a concordance générale dans tout le cours de l'année, la saison la plus chaude correspondant à un maximum dans l'amplitude de l'oscillation, et la saison la plus froide à un minimum.

Les observations du P. Cornette permettent, en outre, de comparer pendant 9 mois (septembre 1848 à juin 1849) le mouvement des deux périodes diurne et nocturne, et, par conséquent, aussi le mouvement de l'oscillation totale.

Cette comparaison, bien qu'elle porte sur un trop petit nombre de mois pour être concluante, montre néanmoins que les deux périodes sont loin de varier parallèlement : elles tendent plutôt à suivre une marche opposée. Ainsi, la demi-oscillation diurne la plus grande dans cet intervalle ($2^{\text{mm}}.73$) correspond précisément à la demi-oscillation nocturne la plus faible ($0^{\text{m}}.49$), et la moindre demi-oscillation diurne ($2^{\text{mm}}.15$) correspond à une demi-oscillation nocturne voisine du maximum ($0^{\text{m}}.92$). Pendant les neuf mois, les plus grands écarts mensuels sont les suivants :

Pour la période diurne.	^{mm} 0.64
Pour la période nocturne.	0.56
Pour l'oscillation totale.	0.55

En définitive, sans qu'on puisse affirmer que les deux marches soient absolument inverses, elles tendent néanmoins à se compenser l'une l'autre, et à maintenir pour les divers mois de l'année un certain équilibre entre les oscillations totales.

Pour ne rien laisser sans mention spéciale dans cet intéressant sujet de la variation barométrique diurne, il me resterait à rechercher comment elle varie avec les altitudes dans chacune des deux grandes régions que j'ai examinées comparativement.

Cette question présente des difficultés toutes spéciales. On conçoit, en effet, d'après ce qui vient d'être dit des variations dans l'amplitude et dans la marche de l'oscillation des deux côtés du continent américain, qu'il faudra une discussion assez délicate pour bien choisir le type littoral auquel on devra comparer chacune des stations de l'intérieur. Il est clair, par exemple, que, pour le plateau de Bogotá, on aura deux coefficients de décroissement assez divers, suivant qu'on prendra pour terme de comparaison l'oscillation diurne

à l'embouchure de la Magdalena ou sur les côtes occidentales du continent américain (1).

Dans une même localité on aura, en outre, quelque difficulté à bien fixer l'oscillation diurne moyenne, qui varie, comme nous avons vu, avec les saisons de l'année; enfin, d'après ce que j'ai remarqué plusieurs fois dans le cours de ce Mémoire, il y a une corrélation telle entre la période nocturne et la période diurne, que l'on ne peut apprécier sûrement le phénomène général en faisant abstraction de la première.

Mais ce qui m'engage surtout à ne pas insister sur cette portion de mon sujet, c'est qu'elle a déjà été traitée par M. Boussingault, c'est-à-dire par le savant le mieux placé pour en apprécier et en résoudre toutes les difficultés, puisque, après avoir visité lui-même la Cordillère, le baromètre à la main, il a pu recueillir, depuis lors, des documents qui permettent de mesurer l'oscillation diurne dans les hautes régions de l'Amérique du Sud.

En attendant la publication de cet important travail (2), je me bornerai à faire ici quelques rapprochements entre les matériaux que j'ai réunis dans le cours de ce Mémoire et qui se trouvent, pour ainsi dire, presque involontairement sous ma main.

Et d'abord, dans les stations de la région septentrionale, je trouve une comparaison très-naturelle à établir entre les observations faites, en 1857, à la Basse-Terre et au Camp-Jacob, et celles que j'ai faites moi-même, en 1845, dans la même ville et sur l'habitation Saint-Louis. Ces dernières donnent, comme nous avons vu (3), un décroissement dans l'oscillation semi-diurne de $0^{\text{mm}}.13$ pour 427 mètres : d'un autre côté, la comparaison des deux Tableaux de la page 404 donne $0^{\text{mm}}.16$ pour 545 mètres; en ramenant, de part et d'autre, à une différence d'altitude de 500 mètres, on obtiendrait pour le décroissement, dans un cas : $0^{\text{mm}}.152$, dans l'autre : $0^{\text{mm}}.145$. On voit qu'il est difficile d'avoir une plus grande concordance.

Pour les stations de la zone méridionale, je trouve deux éléments de comparaison à établir entre l'oscillation diurne sur le littoral et dans l'intérieur du continent.

(1) Dans les petites îles comme les Antilles, cette difficulté ne se présenterait pas; mais leurs sommets sont trop peu élevés pour présenter une échelle de décroissement considérable.

(2) L'auteur l'a présenté à l'Académie des sciences (*Comptes rendus*, t. XLIV, p. 4036), mais sans donner aucun détail.

(3) Page 362.

Le premier m'est fourni par des séries irrégulières d'observations barométriques, thermométriques et psychrométriques, faites en 1842 par sir R. Schomburgk, pendant son voyage dans la Guyane, et insérées dans une lettre de ce savant à M. de Humboldt (1). Ces observations ont été faites à deux stations voisines d'un même point de la Guyane anglaise, qui porte le nom de *Roraima*, situé par 4° 57' de latitude N et 61° de longitude O, et peuvent, par conséquent, être comparées aux observations de Cayenne.

Dans la première station (*notre village, our village*), placée à 1000 mètres environ de hauteur, la discussion des observations faites irrégulièrement du 29 octobre au 16 novembre 1842 me donne les résultats suivants.

(1) *Bericht der gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 2^e série, t. II, p. 66-87. Outre les documents que j'utilise ici, et qui paraissent avoir été recueillis avec les meilleures conditions d'exactitude, on trouve dans cette lettre deux autres séries, dues au même observateur. L'une, très-bonne aussi, ne comprend que trois jours du mois de juillet à *Maopityan Settlement* sur le *Caphiwain*, par 4°.25' de latitude nord et 57°.10' environ de longitude ouest, et à une hauteur d'environ 260 mètres. Je me borne à citer ici le mouvement diurne que j'en ai conclu, entre 6 heures du matin et 6 heures du soir.

6 heures du matin	736.46
7 heures	736.97
8 heures *	737.42
9 heures	737.28
10 heures	737.35
11 heures	737.30
midi	737.04
4 heure du soir	736.37
2 heures	735.84
3 heures	735.19
4 heures	734.92
5 heures	734.57

On voit que les heures tropiques de la journée tendent à éprouver un léger retard, et que leur différence ou l'oscillation semi-diurne est égale à 2^{mm}.78.

L'autre, qui porte sur tout le mois de novembre, à *Georgetown* (lat. 6°.49' ; longit. 60°.31' ; altitude, 4 mètres ; 6 observations par jour), m'eût fourni un précieux élément dans la discussion précédente ; mais, malheureusement, des inexactitudes évidentes, et qu'on doit sans doute attribuer à des fautes de copiste, ne permettent d'en faire absolument aucun usage. Si l'on réduit à zéro et si l'on calcule les moyennes horaires pour les dix premiers jours, on trouve que le maximum diurne aurait lieu à 6 heures du matin, et qu'il n'y aurait entre la moyenne de 9 heures du matin et celle de 3 heures du soir qu'une différence de 0^{mm}.67 : conditions qui seraient si extraordinaires au bord de la mer, près de l'équateur, qu'elles ne peuvent être admises sans confirmation.

J'en dirai autant d'une année entière (1844) d'observations barométriques faites à la Barbade par M. T. Young, dont le même recueil (2^e série, t. IV, p. 62) donne les extrêmes et les moyennes mensuelles, et de deux mois (décembre 1845 - janvier 1846) d'observations faites aussi à la Barbade par sir R. Schomburgk, six fois par jour. Les amplitudes qui en résulteraient pour l'oscillation diurne sont trop différentes de celles que le même observateur a trouvées au même lieu et dans les mêmes mois, et que nous avons données plus haut, pour pouvoir être admises. Ces inexactitudes de transcription sont d'autant plus regrettables qu'elles ne peuvent le plus souvent se réparer et annihilent des travaux exécutés très-consciencieusement.

Des cinq jours pendant lesquels on a observé concurremment à 9 heures et à 10 heures du matin, on conclut :

Pour 9 heures une pression moyenne de. . .	677. ^{mm} 63
Pour 10 heures — — — de. . .	677.61

Elles sont donc sensiblement égales, et il est probable que le maximum tomberait à 9 heures 30 minutes.

Une discussion analogue pour 3, 4 et 5 heures du soir donne les différences suivantes :

Entre 3 et 4 heures.	— 0 ^{mm} .04
— 3 et 5 heures.	+ 0 ^{mm} .04
— 4 et 5 heures.	+ 0 ^{mm} .20

Le maximum du soir se rapproche donc de 5 heures du soir comme à *Maopityan*.

Une série horaire complète (1^{er}-3 novembre) fait tomber le maximum du soir vers 11 heures et le minimum du matin vers 4 heures, les pressions respectives étant 677^{mm}.70 et 677^{mm}.49.

En définitive, les 4 heures tropiques seraient donc :

4 et 9 heures 30 minutes matin; 5 heures et 11 heures soir.

Et pour l'amplitude : la moyenne des maxima du matin étant de 678^{mm}.02 et celle des minima du soir étant 676^{mm}.97, la demi-oscillation diurne est égale à 2^{mm}.05, la demi-oscillation nocturne seulement à 0^{mm}.21, et l'oscillation diurne totale à 1^{mm}.15. Cette amplitude serait donc très-faible, mais je dois faire observer qu'elle repose en partie sur le nombre 0^{mm}.21 trouvé pour l'amplitude de la période nocturne, lequel, ne résultant que d'une seule observation, mérite sans doute confirmation.

L'amplitude de la période diurne, portant au contraire sur dix observations comparatives, mérite une certaine confiance, et, en rapprochant sa valeur 2^{mm}.05 de celle 2^{mm}.57, qui résulte des six années d'observations faites à Cayenne, on trouve une différence d'amplitude très-notable pour une différence d'altitude de 1000 mètres.

La seconde station de sir R. Schomburgk est désignée par lui sous le nom

our camp (notre campement), et est située aussi près de Roraima, à une élévation de 1700 mètres environ. Les observations ne portent que sur quatre jours (18-21 novembre 1842), mais elles se composent d'une série complète de 24 heures, et de deux séries diurnes de 6 heures du matin à 6 heures du soir. Elles sont donc excellentes pour la discussion. J'en déduis les résultats suivants :

		^{mm}
Maximum du matin. Moyenne de deux jours.	}	9 heures matin. 616.17
		10 heures. 616.06
		11 heures. 616.55
		Midi. 616.52
Minimum du soir. Moyenne de deux jours.	}	5 heures soir. 615.64
		4 heures. 615.52
		5 heures. 615.27
		6 heures. 615.50
Période nocturne. 1 seul jour d'observation.	}	10 heures soir. 616.88
		11 heures. 616.93
		Minuit. 617.05
		1 heure matin. 616.75
		2 heures. 616.60
		3 heures. 616.53
		4 heures. 615.80
		5 heures. 616.23

Les heures tropiques sont :

4 et 11 heures du matin; 5 heures du soir et minuit.

Le retard est encore plus frappant ici, et on a une période qui ressemble à celle que nous avons trouvée sur les côtes de l'océan Pacifique.

Quant aux amplitudes, elles sont :

Pour la demi-oscillation diurne.	1 ^{mm} .08
Pour la demi-oscillation nocturne.	0 ^{mm} .72
Pour l'oscillation diurne totale.	0 ^{mm} .90

Il y a donc décroissement considérable dans l'amplitude de l'oscillation semi-diurne, comparativement à ce qu'on avait obtenu 700 mètres au-dessous,

mais surtout, comparativement à ce qu'avait donné, à Cayenne, le littoral de l'Atlantique par une latitude très-voisine.

Les observations dont nous disposons pour Cayenne ne portant que sur les heures de jour, nous ne pouvons faire de comparaison pour la période nocturne de l'oscillation, ni, par suite, pour l'oscillation totale. Mais nous pouvons établir cette comparaison en prenant la moyenne des résultats obtenus sur deux points du littoral atlantique, situés, en latitude, sensiblement à la même distance des deux côtés de la Guyane : ce sont San-Francisco de Maranhão et Port-d'Espagne. Voici les éléments de la comparaison :

LOCALITÉS.	PÉRIODE semi-diurne.	PÉRIODE semi-nocturne.	OSCILLATION diurne totale.
Maranhão et Port-d'Espagne (moyenne).	mm 2.55	mm 1.24	mm 1.87
Roraima (<i>our village</i>), 1000 mètres environ.	2.05	0.21	1.43
Roraima (<i>our camp</i>), 1700 mètres environ.	1.08	0.72	0.90

La dernière colonne montre clairement le décroissement dans l'amplitude totale à mesure que croît l'altitude des stations.

La seconde localité que nous pouvons comparer, au point de vue de l'amplitude de l'oscillation diurne, avec les régions littorales est Santa-Fé-de-Bogotá, située à 2660 mètres, pour laquelle nous avons les observations de MM. Boussingault et de Rivero, et celles du P. Cornette.

Les premières donnent, entre 9 heures matin et 4 heures soir, une différence de 2^{mm}.50; et les dernières, entre 9 heures matin et trois heures soir, une différence de 2^{mm}.43. Comme, dans la plupart des stations littorales, le minimum du soir tend à se manifester après 4 heures du soir, on pouvait se demander si la divergence que présentent les deux séries d'observations ne dépendrait pas de circonstances particulières aux instruments et non du phénomène lui-même. En outre, pouvait-on admettre que le maximum du matin arrivât bien à 9 heures et non pas à 11 heures, par exemple, comme dans les stations des Guyanes que nous venons d'examiner?

Ni l'une ni l'autre des deux séries barométriques dont il s'agit ne peuvent nous renseigner à cet égard. Mais je trouve quelque indice dans une série d'observations faites, de 1851 à 1855, par le général Acosta, en deux stations

de la Nouvelle-Grenade, savoir à Bogotá et à Guaduas, ce dernier point situé à une altitude de 1000 mètres. Ces observations ne sont pas assez régulières pour qu'on puisse comparer les nombres absolus qui en résultent avec ceux que nous avons déduits des deux belles séries que nous avons discutées; et l'oscillation semi-diurne moyenne $1^{\text{mm}}.95$ qu'elles donnent pour Bogotá est évidemment trop faible; ce qui résultait évidemment de la paresse de l'instrument (un siphon-Bunten), que l'on négligeait vraisemblablement d'agiter avant chaque lecture. Mais elles sont comparables entre elles. Or voici ce qu'elles nous apprennent sur le sujet qui nous intéresse.

A Guaduas, il y a eu, en avril et mai 1851, trois jours où l'on a observé à la fois à 9 heures et à 10 heures du matin, et la moyenne donne :

Pour 9 heures.	679.44
Pour 10 heures.	679.15

Le maximum du matin à Guaduas, et très-probablement à Bogotá, ne paraît donc pas avoir lieu après 9 heures, et l'on peut sans grande incertitude adopter cette dernière heure pour l'instant du maximum.

Dans les séries recueillies à Bogotá, on trouve des observations réparties assez irrégulièrement sur les heures suivantes :

9 heures et 9 heures 50 minutes matin; 5 heures et 5 heures 50 minutes soir.

J'ai réuni dans le Tableau suivant, parmi les différences observées entre les deux instants du matin et les deux instants du soir, celles de ces combinaisons qui comptent assez d'éléments pour pouvoir être comparées entre elles.

MOIS	9h - 3h.	9h - 3h 30m.	9h 30m - 3h 30m.
	mm	mm	mm
Mars 1834.	2.09	4.95	»
Avril.	4.98	4.65	»
Mai.	4.79	2.03	»
Juin.	4.52	4.42	4.72
Juillet.	2.10	4.57	4.33
Janvier 1835.	2.06	4.86	»
Mars.	4.94	4.54	2.30
Avril.	2.38	4.83	»
Mai.	2.00	4.86	»
Octobre.	»	2.10	»
Novembre.	4.40	4.82	4.97
Décembre.	»	»	4.69
Moyennes	4.93	4.79	4.80

La moyenne de la quatrième colonne (9 heures 30 minutes - 3 heures 30 minutes), comparée à celle de la troisième (9 heures - 3 heures 30 minutes), indique que les pressions, à 9 heures et à 9 heures 30 minutes, sont sensiblement les mêmes : ce qui concorde bien avec ce que nous venons de trouver pour Guaduas. Mais, si l'on compare entre elles la moyenne de 9 heures - 3 heures et celle de 9 heures - 3 heures 30 minutes, la supériorité de la première montre que la pression est moindre à 3 heures qu'à 3 heures 30 minutes : ce qui vient confirmer ce que nous avons déjà conclu des observations de M. Boussingault, rapprochées de celles du P. Cornette.

Il résulte de cette petite discussion que l'on peut, sans grande incertitude, accepter comme représentant l'amplitude de la semi-oscillation diurne, à Bogotá, la différence 2^{mm}.45, entre 9 heures du matin et 3 heures du soir.

Quant à la période nocturne, les observations du P. Cornette nous la donnent, ainsi que l'oscillation diurne totale, pour neuf mois, compris entre septembre 1848 et juillet 1849. Les nombres contenus dans le Tableau de la page 413 donnent, pour les trois éléments de la variation diurne, dans l'intervalle de ces deux mois :

Demi-oscillation diurne.	^{mm} 2.45
Demi-oscillation nocturne.	0.88
Oscillation diurne.	1.67

La position de Bogotá permet de chercher un terme de comparaison sur le littoral de la mer des Antilles, à l'embouchure de la Magdalena, aussi bien que sur la côte occidentale du continent américain.

Nous ne possédons sur ces deux côtes et dans un voisinage suffisant de Bogotá que des observations d'oscillation semi-diurne. Ce sont, au nord, celles de MM. Lewy et Acosta, à Santa-Marta et à Carthagène; et, à l'ouest, celles de M. Boussingault, qui ont été citées page 401. Voici les comparaisons qu'on peut faire entre ces cinq amplitudes observées :

	^{mm}
	Bogotá. 2.45
Littoral de la mer des Antilles. {	Santa-Marta. 2.85
	Carthagène. 2.68
Littoral de l'océan Pacifique. {	Santa-Buenaventura. . . . 2.62
	Tumaco. 1.71

En faisant abstraction du dernier nombre, qui ne porte que sur un seul jour d'observation, on voit que l'oscillation semi-diurne a décru, quoique très-faiblement, pour l'altitude de 2660 mètres à laquelle est placé Bogotá.

La discussion précédente indiquerait donc des différences sensibles entre les points élevés des deux versants du continent de l'Amérique méridionale, relativement au mouvement barométrique semi-diurne. Car, du côté occidental, l'amplitude de la demi-oscillation paraît décroître, quand on s'élève en altitude, bien plus lentement que sur le côté opposé de la Cordillère, et, tandis que, sur le versant oriental, les heures tropiques du jour tendent à retarder vers 11 heures du matin et 5 heures du soir, sur le flanc de ces montagnes qui regarde l'océan Pacifique, ces heures avancent, au contraire, vers 9 heures du matin, ou peut-être plus tôt encore, et vers 5 heures du soir. Or, en jetant un coup d'œil sur les dernières colonnes du Tableau de la page 595, qui résument comparativement les conditions des stations I, II, III, et celles des stations VII, VIII, IX, on peut se convaincre que ce que nous venons de constater dans les hauteurs est presque la contre-partie de ce que nous avait indiqué la discussion des observations de la période semi-diurne, sur le littoral même des deux Océans, puisque, là, il existe une différence moyenne d'une heure pour l'instant du maximum du soir, et précisément en sens inverse. Enfin, la même conclusion peut se déduire de l'examen des deux dernières colonnes du Tableau de la page 408, où j'ai comparé, sous ce rapport, les stations des Antilles et celles de la côte mexicaine sur l'océan Pacifique.

Mais, comme je l'ai plusieurs fois fait observer dans le cours de ce travail, telle est la connexion qui existe entre les deux périodes, diurne et nocturne, de l'oscillation, que l'on ne peut suffisamment apprécier le phénomène général sans tenir compte des deux éléments qui le constituent. Cette considération m'engage à chercher quelques points de comparaison pour les nombres que nous fournissent les observations du P. Cornette. Or, nous trouvons ces éléments de comparaison dans les documents précédemment utilisés, en nous éloignant, à la vérité, quelque peu des parages situés immédiatement au-dessous de Bogotá, sur les côtes de l'océan Pacifique et de la mer des Antilles. Ces stations sont : Payta et La Guayra. Voici les nombres qui peuvent servir à ce double rapprochement :

	PAYTA.	BOGOTA.	LA GUAYRA.	
Heures tropiques.	Minimum du matin.	3 heures.	?	4 heures.
	Maximum du matin.	9 h. 30 min.	9 heures.	9 heures.
	Minimum du soir.	4 h. 30 min.	3 heures.	4 heures.
	Maximum du soir.	Minuit.	?	10 heures.
Amplitude de l'oscillation.		mm	mm	mm
	Demi-oscillation diurne.	2.62	2.43	2.59
	Demi-oscillation nocturne.	0.37	0.88	1.73
	Oscillation diurne.	4.50	4.67	2.16

Si l'on compare ce Tableau à son analogue de la page 421, on voit que le seul élément de l'oscillation totale qui décroisse (inégalement, à la vérité, pour les deux versants de l'Amérique) avec l'altitude, quelle que soit la station littorale dont on parle, est la période semi-diurne de la journée (1). Quant à la période nocturne, considérée sur les deux versants, elle décroît notablement par rapport à la Guayra et à Cumana, moins nettement déjà, par rapport à la Trinidad et surtout à Maranhão; mais, lorsqu'on prend son point de comparaison sur l'océan Pacifique, on trouve à Roraima (1700 mètres) comme à Bogotá (2660 mètres), une amplitude supérieure à celle qui a été observée au niveau de la mer à Payta, à deux époques différentes, par M. Duperrey et par M. de Tesson.

Mais ce qui montre bien que la période nocturne est influencée par d'autres circonstances physiques bien plus fortement que par le gisement en altitude, c'est le renseignement précieux que j'extrai des observations faites par M. B. Lewy, dans la vallée de la Magdalena, et que j'ai publiées intégralement dans la note de la page 398. Ces observations portent sur deux stations, *Mompoz* et *Honda*, situées au bord du fleuve et élevées respectivement de 55 et de 254 mètres (2). A Mompoz, les observations des 5 et 6 février donnent, entre 9 heures du matin et 3 heures du soir, une différence de 2^{mm}.98, et ce nombre est un minimum pour l'amplitude, le minimum du soir tombant sans doute après 3 heures.

(1) Ce décroissement avec l'altitude dans la période semi-diurne est encore plus manifeste pour les stations très-élevées au-dessus du niveau de la mer. D'après l'obligeante communication que je dois à M. Boussingault, l'amplitude de la demi-oscillation diurne, qui résulte de l'année d'observations faites par M. Carlos Aguirre à la métairie d'Antisana, située à 4100 mètres, serait seulement de 0^{mm}.52; celle que M. Boussingault lui-même a trouvée au même point pour un seul jour d'observation est égale à 4^{mm}.04.

(2) J'ai calculé très-approximativement ces deux altitudes en me servant des observations barométriques faites par M. Lewy dans ces deux localités, en février et en mars 1848, et au bord de mer de Santa-Marta, les 20 et 21 janvier précédents.

Les observations de Honda sont plus remarquables encore.

La moyenne de deux jours, 28 et 29 mars, donne, pour la différence entre 9 heures matin et 3 heures soir, $4^{\text{mm}}.71$; et ce nombre ne résulte pas d'une erreur de transcription; car, non-seulement les amplitudes des deux jours concordent bien entre elles, mais un jour d'observations faites dans cette même station par M. Boussingault lui a donné un nombre fort voisin : $4^{\text{mm}}.26$.

En revanche, le mouvement nocturne est presque nul. M. Lewy a trouvé, entre 9 heures soir et 3 heures matin, une différence de $0^{\text{mm}}.09$ seulement : en admettant, ce qui est vraisemblable, que les heures tropiques de la nuit tombent vers 11 heures du soir et 4 heures du matin, l'amplitude de cette demi-oscillation sera toujours extrêmement faible, et l'oscillation diurne totale s'éloignera très-peu des $2^{\text{mm}}.28$, calculés d'après les observations de M. Lewy.

Ainsi, non-seulement nous voyons la période nocturne diminuer considérablement, ou, pour parler plus exactement, devenir très-inférieure à a période diurne, lorsqu'on passe de l'est à l'ouest du continent américain, entre l'Ascension et Payta, comme entre les Antilles et Acapulco; mais le même phénomène se manifeste, et plus nettement encore, lorsqu'on pénètre dans les profondes vallées de l'intérieur, où l'on voit, au moins dans quelques circonstances, l'amplitude semi-diurne approcher de cinq millimètres, tandis que la période diurne disparaît presque entièrement.

Il est difficile de ne pas attribuer ces différences dans la marche diurne du baromètre à l'influence des rayons solaires, dont la chaleur se répartit dans les 24 heures, sur des îles ou sur des côtes constamment exposées aux brises alisées, tout autrement que sur un vaste continent, sillonné de profondes vallées et terminé brusquement par une sorte de muraille, au pied de laquelle gisent les stations de l'océan Pacifique.

Quoi qu'il en soit, et si nous résumons cet essai dans lequel j'ai cherché à utiliser tous les documents sérieux que j'ai pu recueillir sur la marche diurne du baromètre dans la zone intertropicale de l'Amérique, nous arrivons aux conclusions suivantes :

1° Il est essentiel, dans l'appréciation du phénomène général, de distinguer les deux éléments de l'oscillation totale, c'est-à-dire la période diurne et la période nocturne. Non-seulement leurs amplitudes ne marchent pas toujours

parallèlement et dans le même sens; mais on peut dire qu'elles sont en quelque sorte inverses l'une de l'autre, ou, du moins, le rapport entre les nombres qui les représentent peut varier considérablement d'un point à un autre. Ainsi, dans la large zone que nous avons examinée plus spécialement dans ce Mémoire, les stations insulaires et littorales situées à l'est du continent donnent les rapports suivants :

	Période nocturne.	Période diurne.
Ascension.	1	: 1.60
Fernando-Noronha.	1	: 2.18
Maranhão.	1	: 2.56
Port-d'Espagne.	1	: 1.88
Cumana.	1	: 1.51
Guayra.	1	: 1.50
Barbade.	1	: 1.71
Saint-Thomas.	1	: 1.50
Moyenne.	1	: 1.78

L'amplitude de la période nocturne y forme donc les 5/9 de l'amplitude de la période diurne, tandis que, dans les stations de la côte occidentale, le mouvement diurne est, en moyenne, cinq fois aussi considérable que celui de la nuit, comme le montrent les nombres suivants :

	Période nocturne.	Période diurne.
Callão de Lima.	1	: 5.53
Payta.	1	: 7.08
Acapulco.	1	: 6.52
Baie de la Madeleine.	1	: 2.53 (1)
Moyenne.	1	: 4.81

La disproportion est bien plus grande encore au fond des grandes vallées intérieures du continent, si l'on en juge d'après les résultats obtenus par

(1) La baie de la Madeleine est, par sa latitude, en dehors de la zone que nous considérons, de sorte qu'il y aurait lieu de la supprimer : ce qui augmenterait encore le contraste entre les deux gisements, oriental et occidental. Quant aux îles Galápagos, pour lesquelles on a le rapport 1 : 2.3, elles paraissent avoir un régime particulier, dans lequel la position insulaire contre-balance en quelque sorte le gisement sous le vent du continent.

M. Lewy à Honda, où la période diurne a été de $4^{\text{mm}}.5$ et la période nocturne seulement de $0^{\text{mm}}.1$.

Sans doute, il serait nécessaire d'avoir un plus grand nombre de données expérimentales pour pouvoir en déduire des rapports numériques absolument certains; mais la discussion de celles que nous possédons permet déjà, comme on voit, d'établir des distinctions très-nettes entre les diverses parties d'une même région; et il n'est guère douteux que les différences que je viens de signaler dans les amplitudes relatives des périodes diurne et nocturne ne soient liées à ce qu'il y a d'égal et de constant dans les climats marins et insulaires, en opposition avec les termes extrêmes qu'amènent toujours les influences continentales.

2° Une action du même genre s'exerce sur l'établissement des *heures tropiques*.

Celles de la journée oscillent peu, le maximum, entre 9 et 10 heures du matin, le minimum, entre 3 heures 30 minutes et 4 heures 30 minutes du soir; mais les heures qui limitent la période nocturne varient au contraire beaucoup. Dans les stations orientales, elles tombent presque invariablement à 10 heures du soir et à 4 heures du matin, tandis que, dans les stations occidentales, le maximum du soir recule jusqu'à 11 heures, et même jusqu'à minuit, et le minimum du matin s'avance jusqu'à 3 heures.

L'extrême faiblesse dans l'amplitude correspond donc à une très-courte durée de la période nocturne, et, dans quelques stations, telle est l'immobilité de la pression barométrique pendant la nuit, que la moitié de l'oscillation totale finit par disparaître presque entièrement, et que la pression n'atteint que deux fois par jour la moyenne diurne, au lieu de la reproduire, comme dans les îles orientales, à quatre moments exactement distants entre eux de six heures.

3° Bien qu'il résulte de notre première conclusion une tendance à ce que l'amplitude totale s'équilibre et s'égalise par une sorte de compensation qui s'établit entre ses deux éléments, néanmoins, cette amplitude totale subit des variations avec la position géographique.

On admet généralement (1) que l'amplitude des oscillations diminue à mesure que la latitude augmente. Je crois que cela est vrai, mais seulement

(1) Voyez *Météorologie de Kæmtz*, traduction française, p. 261.

dans les mêmes limites que cet autre énoncé : que la température moyenne d'un lieu est, en général, d'autant plus élevée que ce lieu est plus voisin de l'équateur.

Dans la région qui nous occupe, en particulier, on trouve un maximum bien marqué pour l'oscillation diurne le long de la côte nord de l'Amérique qui regarde la mer des Antilles. Un coup d'œil sur le Tableau qui suit montre que les trois stations de ce littoral, en y comprenant la Trinidad, placée à la limite, donnent en moyenne une amplitude de 2^{mm}.12, tandis que cette amplitude est moindre pour toutes les autres stations, qu'elles soient situées au nord ou au sud de la région littorale dont il s'agit. C'est ce qui résulte clairement aussi de la discussion que j'ai faite de ces documents, pages 394 et 408. Or, les côtes septentrionales du Venezuela et de la Nouvelle-Grenade sont précisément celles que suit l'équateur thermal, qui, comme on sait, s'élève dans ces parages jusqu'au 12^e degré de latitude boréale, pour s'infléchir de nouveau vers l'équateur, des deux côtés du continent. Le lieu des oscillations maxima du baromètre est donc le même que celui des températures maxima, et les deux phénomènes suivent une marche semblable dans la zone intertropicale américaine. Cela est, au reste, parfaitement en rapport avec les causes probables du phénomène général de l'oscillation diurne, et je n'hésite point à penser qu'on trouvera quelque chose d'analogue lorsqu'on étudiera sous ce rapport les parages des îles de la Sonde, qui présentent, pour la température, un phénomène inverse du précédent, et où l'équateur thermal descend de plusieurs degrés au sud de l'équateur terrestre.

STATIONS OCCIDENTALES.	LATITUDE.	AMPLITUDE de l'oscillation.	STATIONS ORIENTALES.	LATITUDE.	AMPLITUDE de l'oscillation.
Callão	12°.3' S.	1.50	Ascension	7°.55' S.	1.70
Payta	5°.5' S.	0.94	Fernando Noronha . . .	3°.50' S.	1.43
Galápagos	4°.44' S.	0.59	Maranhão	2°.54' S.	1.77
			Port-d'Espagne	40°.39' N.	1.97
			Cumana	40°.28' N.	2.22
			Guayra	40°.36' N.	2.16
Acapulco	16°.50' N.	1.68	Barbade	13°.5' N.	1.86
			Saint-Thomas	18°.20' N.	1.45
Baie de la Madeleine . .	24°.36' N.	0.97			

(1) Je ne puis comparer l'altitude avec les stations situées sur le littoral de l'océan Pacifique, les observations sur cette côte étant encore trop peu nombreuses.

Ce parallélisme entre les isothermes et les lignes d'égalité d'amplitude d'oscillation n'est lui-même pas absolu. Il y a des influences qui agissent sur l'un des phénomènes tout autrement que sur l'autre ; et le petit Tableau qui précède en fournit un exemple frappant ; car on y voit l'amplitude de l'oscillation décroître, du Callão aux Galápagos, c'est-à-dire en sens inverse de la température moyenne.

En changeant de longitude, on aperçoit aussi des variations qui ne concordent pas avec celles des températures. Ainsi, au sud de l'équateur et à latitudes comparables, les stations orientales présentent une amplitude d'oscillation plus élevée que les stations occidentales, tandis que, à en juger par ce que nous donnent comparativement les Antilles et Acapulco, cette anomalie disparaît au nord de l'équateur thermal. Il est probable que l'on trouverait là une influence analogue à celle que nous a indiquée tout à l'heure l'étude des amplitudes relatives des périodes diurne et nocturne.

En définitive, le phénomène de la variation barométrique diurne au niveau de la mer, considéré dans l'établissement des heures tropiques et dans l'amplitude de l'oscillation, est manifestement en rapport avec les causes qui influent, soit sur la répartition des températures moyennes annuelles, soit sur la répartition de la somme des températures sur les diverses heures de la journée.

4^o L'effet de l'altitude sur l'amplitude de l'oscillation diurne est très-difficile à mesurer. Il faudrait pouvoir l'étudier, non pas sur un vaste continent, soumis à la plupart des influences que je viens de signaler, mais dans des îles peu étendues et pourvues, comme Ténériffe, Fogo, ou l'île de Pico, aux Açores, d'une montagne très-élevée et très-rapide. Mais il est aisé de comprendre quelles seraient les difficultés d'une pareille tentative.

Sans revenir ici sur les résultats que contient ce Mémoire, et qui sont relatifs au décroissement de la période *semi-diurne* avec l'altitude, dans les îles et sur le continent américain, je rappellerai seulement la concordance que présentent sous ce rapport les observations faites, en 1843 et 1857, à la Basse-Terre et vers 500 mètres d'altitude. En substituant dans la formule de la page 562 les données relatives aux divers exemples cités précédemment, on obtient les valeurs suivantes de a pour le décroissement de l'amplitude semi-diurne :

STATION INFÉRIEURE.	STATION SUPÉRIEURE.	DIFFÉRENCE DE NIVEAU.	VALEUR DE α .
Basse-Terre.	Habitation Saint-Louis.	448 mètres.	0.00354
Basse-Terre.	Camp Jacob.	527 —	0.00390
Cayenne.	Roraima (<i>our village</i>).	4000 —	0.00436
Cayenne.	Roraima (<i>our camp</i>).	4700 —	0.00923
Santa-Marta.	Bogotá (1).	2660 —	0.00244
Carthagène.	Bogotá.	2660 —	0.00126
Monpoz.	Bogotá.	2627 —	0.00278
Honda.	Bogotá.	2426 —	0.04450

Pour l'amplitude de l'oscillation diurne totale, je n'ai que deux termes de comparaison; ce sont : 1° Bogotá, que je puis rapprocher successivement de Payta et de la Guayra, stations un peu éloignées, à la vérité, et situées l'une sur l'océan Pacifique, l'autre sur la mer des Antilles; et de Honda, dans la vallée de la Magdalena. 2° Roraima (*our camp*, 1700 mètres), dont je comparerai l'oscillation totale à la moyenne des amplitudes observées à Maranhão et à Port-d'Espagne, situées à deux latitudes à peu près également distantes de chaque côté.

En appelant A le coefficient relatif à l'oscillation totale, on a les valeurs suivantes :

STATION INFÉRIEURE.	STATION SUPÉRIEURE.	DIFFÉRENCE DE NIVEAU.	VALEUR DE A.
Payta.	Bogotá.	2660 mètres.	— 0.00084
Guayra.	Bogotá.	2642 —	+ 0.00246
Honda.	Bogotá.	2625 —	0.00342
Roraima (<i>our camp</i>).	Maranhão.	4690 m. environ.	0.00678
	Port-d'Espagne.		

Le premier Tableau montre encore une fois combien sont variables les conditions du décroissement de l'oscillation semi-diurne sur un continent étendu, puisque, pour Bogotá, le rapport des coefficients varie de 1 à 7, suivant qu'on établit la comparaison avec un point du littoral de la mer des Antilles, comme Santa-Marta, ou avec un point situé, comme Honda, au fond de la vallée de la Magdalena.

Le second Tableau prouve que le décroissement de l'oscillation totale elle-

(1) Je ne puis comparer Bogotá avec des stations voisines sur le littoral de l'océan Pacifique, les observations sur cette côte étant encore trop peu nombreuses.

même, qui tient compte à la fois des périodes nocturne et diurne, ne peut être déduit indifféremment de toutes les comparaisons. Ainsi l'amplitude est plus grande à Bogotá qu'à Payta, situé, il est vrai, à une latitude assez différente, à 2660 mètres plus bas, au bord de l'océan Pacifique. Les trois derniers nombres indiquent un décroissement beaucoup plus rapide sur le versant oriental que sur le versant septentrional du continent américain.

Malgré le petit nombre des données dont je puis disposer pour cette comparaison, on voit que, dans la région qui nous occupe, comme dans toutes celles que l'on a pu jusqu'ici étudier à ce point de vue, l'amplitude de l'oscillation totale diminue à mesure que croît l'altitude. On peut dire d'une manière générale que cette amplitude est une fonction de la température moyenne du lieu, et qu'elle décroît avec elle aussi bien suivant les deux coordonnées de la latitude et de la longitude, que suivant la coordonnée verticale de l'altitude.

5° Les conclusions qui précèdent ne seraient, à la rigueur, absolument exactes que pour les observations qui portent sur l'année entière, puisque l'amplitude de l'oscillation diurne varie avec les mois de l'année. Mais cette dernière variation étant d'un ordre moins élevé que celles que nous avons eu d'abord à constater, on pouvait jusqu'à un certain point en faire abstraction, et, comme je l'ai déjà remarqué, cette hypothèse n'introduisait qu'une erreur tout à fait négligeable pour les stations dans lesquelles les observations se sont prolongées pendant plusieurs mois. Néanmoins, la variation dans l'amplitude avec les saisons est incontestable; elle mérite d'être étudiée pour elle-même, et, quand elle sera bien connue, il sera nécessaire d'en tenir compte pour calculer le coefficient des autres variations.

M. Kæmtz (*Cours complet de Météorologie*, page 255) remarque que, dans nos climats, des séries décennales sont encore trop courtes pour donner la mesure de l'influence des mois de l'année sur l'oscillation diurne. Voici, en effet, les résultats des deux séries d'observations qu'il cite : à Halle (10 ans) et à Milan (5 ans), et que je mets sous la forme suivante, afin de pouvoir les comparer avec les résultats de la seule série analogue que je possède pour la zone intertropicale américaine, qui sont les neuf mois d'observation du P. Cornette à Bogotá.

Excès mensuels sur l'amplitude moyenne de l'oscillation diurne.

MOIS.	HALLE.	MILAN.	BOGOTA.
	mm	mm	mm
Janvier.	- 0.142	- 0.074	+ 0.03
Février.	- 0.029	- 0.094	- 0.20
Mars.	- 0.017	+ 0.062	+ 0.03
Avril.	+ 0.064	+ 0.062	- 0.04
Mai.	+ 0.044	- 0.008	+ 0.11
Juin.	+ 0.052	+ 0.152	- 0.14
Juillet.	+ 0.061	+ 0.143	»
Août.	+ 0.064	+ 0.003	»
Septembre.	+ 0.041	+ 0.008	+ 0.13
Octobre.	+ 0.061	- 0.064	- 0.06
Novembre.	- 0.079	- 0.082	»
Décembre.	- 0.142	- 0.109	+ 0.09
Amplitude moyenne. . .	0.505	0.809	1.67

Les deux premières localités, bien que la variation dans la valeur de l'amplitude n'y suive peut-être pas une marche simple, présentent manifestement un maximum pour les mois les plus chauds et un minimum pour les mois les plus froids. A Bogotá, au contraire, l'oscillation totale ne paraît pas subir de variations en rapport avec les saisons, et ce qui prouve qu'il y a là un effet, en sens opposé, des périodes diurne et nocturne, c'est que les mêmes observations du P. Cornette, pour deux années, à Bogotá, d'accord en cela avec celles de M. Boussingault, avec celles des Antilles septentrionales et de Cayenne, montrent clairement l'influence des saisons sur l'amplitude de la demi-oscillation de la journée. On le voit dans le Tableau suivant :

Excès mensuels sur l'amplitude moyenne de l'oscillation semi-diurne.

MOIS.	ANTILLES septentrionales.	CAYENNE.	BOGOTA, P. Cornette.
	mm	mm	mm
Janvier.	+ 0.18	- 0.23	- 0.05
Février.	+ 0.17	- 0.27	- 0.17
Mars.	+ 0.54	- 0.15	+ 0.10
Avril.	+ 0.03	- 0.05	+ 0.04
Mai.	0.00	- 0.15	+ 0.07
Juin.	- 0.22	- 0.15	- 0.28
Juillet.	- 0.05	+ 0.21	- 0.31
Août.	- 0.22	+ 0.16	- 0.19
Septembre.	- 0.16	+ 0.21	+ 0.17
Octobre.	+ 0.06	+ 0.30	+ 0.38
Novembre.	- 0.13	+ 0.16	+ 0.32
Décembre.	- 0.03	+ 0.03	- 0.09

Mais ce qu'il y a de plus curieux, c'est que, si cette influence est incontestable, elle s'exerce d'une manière fort diverse suivant les localités. Aux Antilles du nord, le maximum d'amplitude tombe entre les mois de janvier, février et mars, qui sont les plus froids de l'année, et le minimum sur le mois d'août, qui est le plus chaud. A Cayenne, au contraire, c'est le mois le plus chaud, octobre, qui présente le maximum d'amplitude, et le mois le plus froid, février, dont l'oscillation semi-diurne est le moindre. A Bogotá, situé plus près de l'équateur, l'année paraît divisée sous ce rapport en quatre saisons alternantes; trois mois consécutifs (juin, juillet, août) donnent, pour l'oscillation semi-diurne, un minimum très-net, et les trois mois suivants un maximum tout aussi tranché; enfin, comme à Cayenne, le minimum absolu porte sur le mois le plus froid, qui est ici juillet, et le maximum absolu sur le mois d'octobre, dont la température est très-élevée.

Maintenant, quant à l'amplitude de l'oscillation totale dans chacune de ces localités, qui voient deux fois par an le soleil à leur zénith, la période nocturne, subissant des phases opposées à celles de la période diurne, rétablit-elle sensiblement l'équilibre pour les douze mois? Y a-t-il concordance ou opposition entre les extrêmes annuels des températures et des amplitudes, suivant qu'on est placé au nord ou au sud de l'équateur thermal? C'est ce que des observations ultérieures, portant à la fois sur les quatre heures tropiques, pourront seules décider. La discussion qui précède met seulement hors de doute la conclusion suivante : soit que, dans une même localité, on recherche les instants des pressions extrêmes diurnes (heures tropiques) ou les extrêmes annuels de l'amplitude, soit que l'on compare, sous ce double rapport, deux localités qui diffèrent entre elles par leurs coordonnées géographiques, en se plaçant, en un mot, au point de vue du temps comme à celui de l'espace, on trouve que les divers éléments de l'oscillation totale subissent l'influence constante de la chaleur solaire.

§ 2. *Mouvement annuel du baromètre.*

Pour étudier comment la hauteur barométrique moyenne varie avec les divers mois, nous ne pouvons utiliser que celles des observations précédemment discutées qui portent à peu près sur l'année entière. Cela en réduit considérablement le nombre; d'un autre côté, telle série d'observations dont la

précision n'était pas suffisante pour en déduire les moyennes horaires devient d'un certain secours lorsqu'il s'agit seulement de rapprocher des moyennes mensuelles, qui pourraient être affectées d'une erreur égale sans cesser d'être comparables. Enfin, on peut tirer encore parti des résultats mensuels fournis par les auteurs qui ont négligé de donner le détail de leurs observations, ou du moins les moyennes horaires sur lesquelles s'appuient ces résultats. En pareil cas, à la vérité, toute discussion ou appréciation devenant impossible, nous ne les citerons jamais qu'avec un certain doute, et, lorsqu'ils s'éloigneront des conséquences établies sur des données plus explicites, nous n'hésiterons pas à les rejeter jusqu'à plus ample informé.

Les localités pour lesquelles nous possédons des documents comparables sous ce rapport sont peu nombreuses dans la portion méridionale de la région qui nous occupe. Outre les six années d'observations faites à Cayenne et que j'ai discutées dans le paragraphe précédent, je ne connais que les suivantes, citées dans un article très-intéressant de M. Dove sur le climat de la Guyane (1).

1° *Georgetown*. Latitude N : 6°.50' ; longitude O : 60°.30'. Ces observations ont été faites par M. Patrick Sandeman et n'ont paru qu'en extrait sous ce titre : *Monthly Tables of meteorological elements deduced from observations taken at the observatory Georgetown, Demerara, British Guyana*; elles portent sur onze années et commencent en janvier 1846. Le baromètre était élevé de *quelques pieds* au-dessus du niveau de la mer; mais je ne trouve rien de relatif aux heures où cet instrument était observé. M. Dove ajoute qu'il suppose que ces observations, comme les suivantes, ont été ramenées à zéro, et il ne peut y avoir guère de doute d'après la hauteur du mercure.

2° *Paramaribo*; Guyane hollandaise. Latitude N : 5°.44' ; longitude O : 54°.55'. Cette série barométrique et thermométrique a été faite à deux lieues de Paramaribo, au *Fort-Amsterdam*, par M. Dumoutier, et publiée par M. Buys-Ballot. Les observations avaient lieu trois fois par jour, à 6 heures du matin, 1 et 10 du soir. Elles paraissent s'être étendues sur plus de trois années (janvier 1851 à mars 1854); cependant, je ne trouve dans l'article de M. Dove que la moyenne des huit premiers mois de l'année pour le baromètre. Je réunis, dans le Tableau suivant, les moyennes barométriques mensuelles observées

(1) *Bericht der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 4^e série, t. IV.

dans ces trois stations des Guyanes, à celles que j'ai recueillies moi-même à Port-d'Espagne.

MOIS.	I CAYENNE. (3 mètres.)		II PARAMARIBO. (Quelques pieds.)		III GEORGETOWN. (Quelques pieds.)		IV PORT-D'ESPAGNE. (8 mètres.)		EXCÈS MENSUEL.
	Pression mensuelle.	Excès mensuel sur la moyenne.	Pression mensuelle.	Excès mensuel sur la moyenne.	Pression mensuelle.	Excès mensuel sur la moyenne.	Pression mensuelle.	Excès mensuel sur la moyenne.	Moyenne pour I et III.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier. . .	759.52	- 0.55	761.50	+ 4.07	760.51	+ 0.02	760.66	+ 0.38	- 0.26
Février. . .	60.29	+ 0.22	61.05	+ 0.62	61.40	+ 0.61	59.49	- 0.79	+ 0.44 max.
Mars. . . .	60.05	- 0.02	61.93	+ 1.50	60.89	+ 0.40	59.66	- 0.62	+ 0.19
Avril. . . .	60.09	+ 0.02	59.42	- 1.34	60.60	+ 0.44	60.48	+ 0.28	+ 0.06
Mai.	59.84	- 0.23	59.10	- 4.33	60.28	- 0.21	60.62	+ 0.34	- 0.22 minim.
Juin.	60.62	+ 0.55	59.97	- 0.46	61.03	+ 0.54	60.76	+ 0.48	+ 0.54
Juillet. . . .	60.91	+ 0.84	61.46	+ 1.03	61.22	+ 0.73	»	»	+ 0.78 max.
Août.	61.01	+ 0.94	59.31	- 4.42	60.83	+ 0.34	»	»	+ 0.64
Septembre. .	60.58	+ 0.51	»	»	60.54	+ 0.05	»	»	+ 0.28
Octobre. . . .	59.85	- 0.22	»	»	59.78	- 0.71	»	»	- 0.46
Novembre. . .	58.93	- 1.24	»	»	59.07	- 4.42	»	»	- 4.33 minim.
Décembre. . .	59.15	- 0.92	»	»	59.70	- 0.79	»	»	- 0.85
	760.07		760.43		760.49		760.28		

Un coup d'œil jeté sur ce Tableau montre immédiatement que les observations de Paramaribo et de Port-d'Espagne sont insuffisantes pour donner aucun enseignement sur la variation annuelle, non-seulement parce qu'elles ne comprennent pas l'année entière, mais aussi parce qu'il faut une série de plusieurs années pour dégager les différences mensuelles. Les observations de Cayenne et de Georgetown, qui portent l'une sur six et l'autre sur onze années, peuvent être, au contraire, rapprochées avec fruit, et, malgré quelques divergences, on voit très-bien que les pressions maxima, comme aussi les minima, se concentrent sur les mêmes mois de part et d'autre. Comme les climats de ces deux localités, d'ailleurs assez voisines, sont très-comparables, on peut sans inconvénient combiner, comme je l'ai fait dans la dernière colonne du Tableau, les excès mensuels trouvés des deux côtés. On arrive ainsi à une courbe très-régulière à double inflexion, et que nous aurons bientôt l'occasion de comparer avec celles que nous fourniront la discussion des documents relatifs aux stations septentrionales de la zone que nous considérons.

Néanmoins, avant de quitter la portion méridionale, je veux encore appeler l'attention sur une localité que nous avons déjà étudiée au point de vue de la variation diurne, et qui nous permettra de rechercher la marche annuelle du

baromètre dans les hauteurs : c'est Santa-Fé-de-Bogotá. Les observations de M. Boussingault (août 1823-juillet 1824) et celles du P. Cornette (juin 1848-mai 1850), donnent respectivement les résultats suivants :

Mouvement barométrique annuel à Bogotá (2660 mètres).

MOIS.	MOYENNES MENSUELLES.		EXCÈS MENSUELS SUR LA MOYENNE ANNUELLE.		
	1823-1824.	1848-1850.	1823-1824.	1848-1850.	Moyenne des deux séries.
	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier.	560.45	560.03	- 0.32	- 0.30	- 0.34
Février.	60.48	60.05	- 0.29	- 0.28	- 0.29
Mars.	60.60	60.35	- 0.47	+ 0.02	- 0.40
Avril.	61.13	60.78	+ 0.36	+ 0.45	+ 0.40
Mai.	60.75	60.63	- 0.02	+ 0.30	+ 0.14
Juin.	61.24	60.33	+ 0.47	0.00	+ 0.24
Juillet.	61.34	60.34	+ 0.57	- 0.02	+ 0.28
Août.	61.11	60.49	+ 0.34	+ 0.16	+ 0.25
Septembre.	60.94	60.69	+ 0.17	+ 0.36	+ 0.26
Octobre.	60.70	60.56	- 0.07	+ 0.23	+ 0.08
Novembre.	60.45	60.08	- 0.32	- 0.25	- 0.28
Décembre.	60.40	59.63	- 0.67	- 0.70	- 0.68
Moyenne annuelle.	560.77	560.33			

Les moyennes mensuelles résultent, dans l'une des séries, de la combinaison de 9 heures matin et 3 heures soir, et dans l'autre, de la combinaison de 9 heures matin et de 4 heures soir; la correction qu'il faudrait faire à chacune d'elles pour avoir la moyenne vraie ne serait donc pas exactement la même. Mais cette petite divergence est éliminée lorsqu'on calcule séparément, dans chaque série, l'excès d'un mois sur la moyenne annuelle, et par conséquent les deux colonnes qui représentent ces excès mensuels sont comparables entre elles.

Cette comparaison décèle une analogie générale dans les deux courbes : car, des deux côtés, les hauteurs les plus grandes sont d'avril à octobre, et les plus faibles de novembre à mars.

En rapprochant ces résultats de ceux que nous venons d'obtenir pour les deux stations littorales de Cayenne et de Demerara, on retrouve encore deux maxima et deux minima, seulement la marche du phénomène semble quelque peu retardée.

Au reste, avant d'établir cette comparaison et de rechercher le rapport qui

peut exister entre le mouvement annuel du baromètre et celui du thermomètre, je préfère discuter les matériaux relatifs au même phénomène dans la chaîne des Antilles.

Les documents qui peuvent nous servir à déterminer le mouvement barométrique annuel dans les portions septentrionales de la zone qui nous occupe, seraient assez nombreux. Malheureusement, ils se composent, en partie, de résultats déjà anciens et peu susceptibles d'une discussion approfondie.

On trouve dans l'*Histoire physique des Antilles* (1) le mouvement annuel du baromètre indiqué pour deux stations, savoir : *Fort-Royal* (Martinique), latitude : $14^{\circ}.40'$; longitude : $63^{\circ}.50'$, d'après les propres observations de l'auteur; et *Sainte-Rose* (Guadeloupe), latitude : $15^{\circ}.50'$; longitude : 64° , d'après les observations de Hapel-Lachenaie (1797 à 1800). Je réunis dans le Tableau suivant les nombres relatifs à la température de l'air et à la hauteur barométrique mensuelle pour les deux localités.

MOIS.	FORT-ROYAL.		SAINTE-ROSE.	
	Température.	Pression barométrique à 0°.	Température.	Pression barométrique à 0°.
		mm		mm
Janvier	24° 25	761.00	24° 28	761.20
Février	25 .00	60.91	25 .49	61.25
Mars	25 .90	58.80	26 .45	59.50
Avril	25 .77	58.81	28 .20	58.92
Mai	27 .36	58.87	27 .50	59.30
Juin	28 .47	59.23	27 .93	59.36
Juillet	28 .61	58.47	27 .84	60.67
Août	29 .42	58.87	29 .78	60.42
Septembre	29 .35	58.38	27 .53	59.03
Octobre	28 .33	60.50	27 .50	59.10
Novembre	27 .72	61.33	27 .09	59.65
Décembre	26 .50	61.73	24 .30	60.23
Moyennes	27° 22	759.74	26° 99	759.89

Les nombres de la première série d'observations, aussi bien pour la température que pour la pression atmosphérique, sont en désaccord absolu avec

(1) Page 421. Les pressions barométriques réduites à zéro, qui figurent dans le Tableau suivant, ne sont pas celles qu'on trouve dans celui qui est donné dans l'*Histoire physique des Antilles*. Mais on peut s'assurer que ce sont bien les pressions qui résulteraient des données fournies par le dernier Tableau, en appliquant aux hauteurs barométriques toutes les corrections relatives aux températures indiquées.

ce que nous avons vu jusqu'à présent sur le climat des Antilles. Pour le baromètre en particulier on voit que les mois à pression maxima seraient précisément ceux où j'ai trouvé la pression la moindre, et réciproquement.

Il n'en est pas de même pour les observations de Hapel-Lachenaie. On y découvre les deux maxima et les deux minima barométriques annuels, placés à peu près de la même manière que dans le Tableau de la page 371, qui résume mes observations à la Guadeloupe, et, dans la limite d'exactitude que comportent les résultats obtenus en 1797, ils confirment les miens. Pour la température de l'air, nous trouvons même dans l'*Histoire physique des Antilles* d'autres nombres, dus aussi à Lachenaie, et qui semblent indiquer de bonnes observations. Nous les citerons dans le prochain chapitre.

Je dois aussi mentionner ici les observations de Thibault de Chanvalon à Saint-Pierre (Martinique), moins à cause de leur imperfection que par le petit nombre de mois qu'elles comprennent. Au reste, le choix judicieux des heures adoptées par cet observateur permet d'en déduire aisément le mouvement du baromètre pendant ces six derniers mois de 1751. En effet, les trois heures qui sont répétées le plus fidèlement dans ce registre, sont : 6 heures du matin, 2 heures et 10 heures du soir, c'est-à-dire celles qui donnent très-exactement la moyenne diurne. J'ai donc pris la moyenne des observations faites à ces trois heures (1); seulement, pour les réduire à zéro, au lieu d'employer les températures données par Chanvalon, qui sont les températures de l'air, dont quelques-unes ont été observées au moyen de thermomètres à alcool et qui sont en général trop élevées, j'ai appliqué à la moyenne de chaque heure, et pour chaque mois, les températures horaires que j'ai déduites de mes propres observations et que l'on trouvera dans le troisième chapitre de ce Mémoire. Ainsi réduite, la série barométrique de Chanvalon donne les pressions moyennes suivantes :

Juillet 1751.	765. ^{mm} 35
Août.	763.73
Septembre.	762.76
Octobre.	762.26
Novembre.	762.14
Décembre.	762.87

(1) En les réduisant en millimètres, et ayant soin d'éliminer les six premiers jours, pendant lesquels l'instrument était situé quelques mètres plus bas que dans le reste de la série.

Le mouvement annuel est donc tout à fait semblable à celui qui résulte de mes propres observations.

La seule et très-légère différence qu'on puisse remarquer, c'est que le minimum, au lieu de tomber franchement en octobre, semble retardé jusqu'en novembre, tandis qu'il était, au contraire, avancé d'un mois dans la série barométrique due à Lachenaie.

C'est aussi parce qu'elles ne s'étendent pas sur l'année entière que je cite ici les observations faites par M. Mac Euen à *West-End* (Sainte-Croix). Latitude : 17°.40'; longitude : 67°.10'; altitude : 15 mètres environ.

Ces observations sont encore inédites et ne nous sont connues que par l'extrait qu'en a donné M. Mahlmann (1). Elles ont été faites de novembre 1841 à avril 1842, six fois par jour (au lever du soleil, à 9 heures matin, midi, 3, 6 et 9 heures soir), avec un siphon Buntén, construit par cet habile artiste, divisé en millimètres et muni d'un thermomètre centigrade. M. Mahlmann a donné seulement les six moyennes horaires pour chacun des six mois d'observation. Je les ai réduites à zéro et j'ai calculé à part les six moyennes horaires et les six moyennes mensuelles. En voici les résultats :

6 heures matin (2)	^{mm} 763.16	Novembre 1841	^{mm} 761.04
9 heures	764.43	Décembre	762.60
Midi	763.63	Janvier 1842	764.29
3 heures soir	762.63	Février	764.45
6 heures	763.14	Mars	764.71
9 heures	763.93	Avril	763.95
Moyenne	763.50	Moyenne	763.50

La première partie de ce Tableau nous permet une comparaison entre les moyennes horaires observées et celles que j'ai obtenues un an auparavant dans l'île voisine de Saint-Thomas. En extrayant de ces dernières celles qui se rapportent aux mêmes mois, on obtient les excès horaires suivants :

(1) *Ber. der Gesells. f. Erdkunde*, 2^e série, t. I. Il serait à désirer qu'on recherchât dans les archives de la Société et qu'on publiât, en extrait, les quatre années d'observations manuscrites citées aussi par Mahlmann, et faites par le major Lang, dont l'exactitude est si bien connue.

(2) L'heure du lever du soleil ne diffère de six heures du matin que de quelques minutes pour la moyenne des six mois.

	SAINT-THOMAS. Mars-avril. Octobre-novembre.	SAINTE-CROIX. Décembre-avril.
	mm	mm
6 heures matin.	- 0.46	- 0.34
9 heures.	+ 0.53	+ 0.93
Midi.	+ 0.26	+ 0.13
3 heures soir.	- 0.40	- 0.87
6 heures.	- 0.14	- 0.36
9 heures.	+ 0.40	+ 0.43

Le mouvement diurne a, comme on pouvait s'y attendre, la même allure générale; néanmoins, si les observations ont été faites, à West-End, exactement aux heures indiquées, on devrait en conclure, ou que les instants tropiques de la journée ont lieu une heure plus tôt à Sainte-Croix qu'à Saint-Thomas, ou que l'amplitude de l'oscillation semi-diurne est notablement plus grande dans la première de ces îles que dans la seconde.

Quant aux moyennes mensuelles, on ne peut les comparer à celles qui ont été observées à Saint-Thomas en 1840 et 1841; car, entre ces deux périodes qui comptent chacune six mois, il n'y en a que deux de communs: mars et novembre. Mais, en les rapprochant des six mois correspondants de la période annuelle observée à la Guadeloupe (page 571), on voit une similitude parfaite dans les deux courbes; seulement, l'écart entre les deux extrêmes (novembre et mars) est plus considérable à Sainte-Croix qu'à la Guadeloupe.

On fera une remarque tout opposée si l'on compare le mouvement barométrique annuel observé à la Guadeloupe en 1841-1845 au mouvement annuel observé à la Basse-Terre en 1857. Dans cette dernière série, les deux maxima et les deux minima se retrouvent placés à peu près de la même manière dans l'année; mais la différence entre les deux mois extrêmes, au lieu d'être 3^{mm}.21, comme à la Martinique, d'après Chanvalon, ou 2^{mm}.96, comme à la Guadeloupe, en 1841-1845, tombe à 1^{mm}.63, et se rapproche, par conséquent, de l'écart 1.57, qui résulte des observations de Lachenaie à Sainte-Rose. Faut-il admettre la possibilité d'une aussi grande différence, suivant les années? ne doit-on pas plutôt accepter avec réserve ces deux derniers résultats, qui s'appuient sur des observations présentant moins de garanties d'exactitude?

Quoi qu'il en soit, si l'on calcule, pour les six séries que nous venons de discuter, et qui s'appliquent à des points dont les extrêmes diffèrent entre eux de 5° 40', en latitude comme en longitude, les excès des moyennes mensuelles sur la moyenne annuelle, on forme le tableau suivant (1) :

MOIS.	SAINT-PIERRE. Martinique. — 1751.	SAINTE-ROSE. Guadeloupe. — 1797-1800.	GADELOUPE. — 1841-1843.	BASSE-TERRE. — 1857.	WEST-END. Sainte-Croix. — 1841-1842.	SAINT-THOMAS. — 1840-1841.	MOYENNES.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier. . .	»	+ 4.34	— 0.08	+ 0.47	+ 0.94	»	+ 0.59
Février. . .	»	+ 4.36	+ 0.18	— 0.30	+ 4.10	»	+ 0.59 max.
Mars. . . .	»	— 0.39	+ 4.06	+ 0.44	+ 4.36	— 0.38	+ 0.44
Avril. . . .	»	+ 0.03	+ 0.96	— 0.39	+ 0.60	»	+ 0.30
Mai.	»	— 0.59	+ 0.61	— 0.06	»	»	— 0.04 min.
Juin.	»	— 0.53	+ 0.78	+ 0.64	»	»	+ 0.30
Juillet. . . .	+ 4.40	+ 0.78	+ 0.96	+ 0.44	»	+ 4.74	+ 4.00 max.
Août.	— 0.22	+ 0.53	— 0.34	+ 0.65	»	+ 4.42	+ 0.35
Septembre.	— 4.19	— 0.86	— 0.90	— 0.10	»	— 0.08	— 0.63
Octobre. . .	— 4.69	— 0.79	— 2.00	— 0.84	»	— 2.84	— 4.62 min.
Novembre. .	— 4.84	— 0.24	— 4.00	— 0.98	— 2.31	— 2.02	— 4.39
Décembre. .	— 4.08	+ 0.34	— 0.21	+ 0.58	— 0.75	»	— 0.22

L'examen de ce tableau montre :

1° Que les séries de Saint-Pierre, de West-End et de Saint-Thomas concordent très-bien, chacune pour la période qu'elle embrasse, avec les résultats obtenus par moi-même à la Guadeloupe en 1841-1843 ;

2° Que les séries de Sainte-Rose et de la Basse-Terre (1857), bien que dans leur ensemble elles s'en éloignent davantage, sont néanmoins d'accord avec celle de la Guadeloupe (1841-1843), quant au trait dominant du phénomène, savoir : le maximum de juillet et le minimum d'octobre à novembre ;

3° Que la moyenne des six séries d'observations confirme nettement les conséquences que j'ai tirées, dans la première section de ce chapitre, relativement aux deux maxima et aux deux minima annuels de la pression barométrique. En comparant la dernière colonne à celle de la Guadeloupe (1841-1843), on voit de plus que les deux minima (mai et octobre) et l'un des maxima (juillet) tombent, de part et d'autre, sur les mêmes mois, et que, pour l'autre maximum, il n'y a qu'une légère incertitude entre le mois de février et le mois de mars.

(1) Pour les trois séries qui ne comprennent que six mois, j'ai corrigé la moyenne annuelle qui en résultait, en admettant que la différence entre cette moyenne et celle de l'année entière était la même que pour la Guadeloupe.

Les observations que je viens de discuter établissent donc d'une manière complète, et avec de grandes probabilités d'exactitude, le mouvement barométrique annuel dans la chaîne septentrionale des Petites-Antilles, entre la Martinique et Saint-Thomas.

Dans les Grandes-Antilles, nous n'avons qu'un seul point d'observation, c'est la Havane : latitude N. $23^{\circ} 9' 24''$; longitude O. $84^{\circ} 42' 44''$. Les séries barométriques qu'on y a faites sont assez nombreuses ; malheureusement leur imperfection les rend d'une médiocre utilité.

Les plus anciennes (1794) sont dues à un observateur dont le nom n'est pas indiqué par M. Ramon de la Sagra, qui en a fait mention le premier (1).

D. Antonio Robledo, cité par M. de Humboldt, a fait à la Havane, en 1801, 1806 et 1807, trois années d'observations, auxquelles M. R. de la Sagra a ajouté celles qu'il a faites dans la même ville, de 1825 à 1831.

Le défaut de renseignements sur l'origine et la nature des instruments, sur les heures d'observation, sur la manière dont on a calculé les moyennes mensuelles qui sont seules données, et surtout des erreurs évidentes de transcription, ne permettent pas d'établir sur ces matériaux de discussion sérieuse.

On peut adresser une partie de ces reproches au seul document qui nous reste à citer sur le mouvement barométrique annuel à la Havane. C'est la liste des moyennes mensuelles, telles qu'elles résultent de huit années d'observations (1810 à 1812) faites par D. José de Ferrer, publiée dans la *Connaissance des temps* pour 1817, page 558. Il n'y est fait mention ni de l'instrument, ni des heures d'observation, ni de la hauteur du lieu au-dessus du niveau de la mer. Le baromètre employé paraissait dénué de thermomètre, et l'on est obligé, pour réduire à zéro ses indications, d'employer les températures moyennes mensuelles que contient le même tableau, et qui sont manifestement trop élevées. Quoi qu'il en soit, voici les données extraites de ce document et les hauteurs barométriques, réduites à zéro, que l'on en déduit pour les divers mois :

(1) *Historia física, etc., de la isla de Cuba*, p. 77.

*Mouvement annuel du baromètre et du thermomètre à la Havane,
d'après D. José de Ferrer (1810-1812).*

	TEMPÉRATURE de l'air.	HAUTEUR BAROMÉTRIQUE	
		non réduite.	réduite à zéro.
		mm	mm
Janvier	21°.4	768.09	766.47 maximum.
Février	22.2	763.04	760.28
Mars	24.3	764.28	761.29
Avril	26.4	763.01	759.80
Mai	28.4	761.99	758.53 minimum.
Juin	28.4	764.53	761.03 } maximum.
Juillet	28.5	764.53	761.02
Août	28.8	761.23	757.68
Septembre	27.8	760.98	757.56 minimum.
Octobre	26.4	761.74	758.49
Novembre	24.2	764.53	761.55
Décembre	22.4	766.56	763.84
Moyennes	25°.7	763.74	760.63

Quelque imparfait que soit ce document, il indique néanmoins, pour le 23^e degré de latitude, la double oscillation que nous avons trouvée aux Antilles vers le 16^e degré. Seulement, deux des *mois tropiques* semblent ici un peu en avance, le maximum de l'hiver et le minimum de l'automne tombant respectivement en janvier et en septembre; quant au minimum du printemps et au maximum de l'été, ils ont lieu sensiblement aux mêmes époques qu'aux Petites-Antilles. Enfin, les oscillations des mois extrêmes autour de la moyenne annuelle sont ici beaucoup plus considérables, puisque la différence entre les pressions moyennes de janvier et de septembre s'élèverait jusqu'à près de 9 millimètres.

Néanmoins, la discussion des observations de Ferrer confirme, dans la limite d'exactitude qu'on peut leur attribuer, les résultats que j'avais déduits des miennes (1).

(1) L'avance du minimum d'automne (comme aussi celle du maximum d'été, qui semble tomber ici en juin plutôt qu'en juillet) pourrait dépendre de la position presque exactement tropicale de la Havane, le second passage du soleil, et tous les phénomènes climatériques qui peuvent en dépendre, ayant lieu quelques semaines plus tôt qu'aux Petites-Antilles. Au reste, la récente installation, à la Havane, d'un observatoire météorologique, dirigé par un jeune savant très-instruit et très-zélé, M. A. Poey, nous promet avant peu des notions exactes sur le climat de cette station, une des plus importantes et des mieux situées qu'on puisse trouver dans cette région.

Il me reste encore à mentionner, pour cette région, onze mois d'observations faites par le commandant, depuis amiral, Bérard, sur le brick *le Voltigeur*, en 1838-1839, dans le golfe du Mexique, avant et pendant la campagne de Saint-Jean d'Ulloa. L'instrument employé était un baromètre marin, qu'on avait le soin de comparer de temps en temps à un baromètre étalon de Bunten. Dans le tableau qui suit, la moyenne pour le mois d'octobre ne porte que sur les 21 premiers jours du mois; le baromètre ayant été alors brisé et n'ayant pu être remplacé qu'en décembre, les observations manquent pour dix jours d'octobre et pour tout le mois de novembre.

La température de l'air était prise au moyen de bons thermomètres de Bunten, comparés au départ.

Bien qu'on observât six fois par jour, les moyennes n'ont été calculées que d'après les quatre heures suivantes: 9 heures du matin, midi, 9 heures du soir et minuit.

Le journal manuscrit du commandant Bérard, d'où j'extrait ces documents, n'indique pas la hauteur de la cuvette du baromètre au-dessus du niveau de la mer; mais on se tromperait sans doute de très-peu en l'évaluant à 2 mètres.

Moyennes mensuelles de la pression atmosphérique, de la température de l'air et de la mer dans le golfe du Mexique.

Août 1838 — juillet 1839.

	PRESSION barométrique à zéro.	TEMPÉRATURE DE L'AIR.		TEMPÉRATURE de la mer.	REMARQUES DIVERSES.
		A 9 h. du matin.	Moyenne du jour.		
	mm				
Août 1838	761.22	26°.5	26°.8	27°.2	} Saison sèche avec des vents de nord.
Septembre. . . .	755.55	27.2	27.4	27.2	
Octobre	754.54	27.0	27.0	26.4	
Novembre	»	24.3	23.9	24.5	
Décembre	763.87	23.4	23.7	23.3	
Janvier 1839. . . .	764.28	23.5	23.7	23.5	} Saison des pluies avec des vents alisés.
Février.	767.21	21.5	21.7	21.7	
Mars.	764.15	24.9	24.3	23.4	
Avril.	760.29	26.7	26.8	25.0	
Mai.	760.64	28.3	28.4	26.4	
Juin	764.17	28.4	28.9	26.9	
Juillet	762.09	28.6	28.9	27.7	
Moyennes.	764.18 (1)	25.8	25.9	25°.2	

(1) Cette moyenne a été calculée en interpolant, pour le mois de novembre, entre octobre et décembre.

En examinant la colonne de ce tableau qui est relative à la pression atmosphérique, on voit de suite que le mouvement annuel du baromètre dans le golfe du Mexique, à la hauteur de la Vera-Cruz et de la baie de Campêche, c'est-à-dire vers le 19° et le 20° degré de latitude, est remarquablement semblable à celui que j'ai déduit de mes observations dans les Antilles. On y retrouve les deux maxima et les deux minima placés sensiblement de la même manière. Le minimum le plus bas tombe aussi en octobre, mais le maximum absolu est celui d'hiver au lieu d'être celui de l'été. La différence entre les pressions des deux mois extrêmes est ici beaucoup plus grande qu'aux Antilles (1). Par cette double circonstance, le phénomène se rapproche de ce qu'il paraît être à la Havane, par 23° de latitude, d'après les observations de Ferrer.

Le dernier document que j'aurai à citer pour la zone septentrionale se rapporte à une localité située vers 14° 50' de latitude et 94° de longitude, à une altitude de 1506 mètres (2) sur le versant Pacifique de l'Amérique

(1) Cette différence (12^{mm}.67) est tellement considérable qu'il est nécessaire de dire comment elle a été obtenue. Le baromètre qui était observé à bord du *Volligeur* en août 1838 fut malheureusement brisé le 23 septembre; il fut alors remplacé par un autre instrument, brisé lui-même justement un mois plus tard, le 23 octobre. Mais, dans l'intervalle, ce second baromètre avait été comparé avec un étalon Buntén, comme le premier, et on a tenu compte des corrections, de part et d'autre. Néanmoins, si les deux moyennes extrêmement faibles de septembre et d'octobre avaient été obtenues avec le second instrument seul, je n'aurais pas hésité à les repousser. Mais il n'en est rien. En calculant de 40 en 40 jours les moyennes diurnes depuis le 40 août, voici les nombres qu'on obtient :

		Moyennes corrigées.		
		mm		
Août.	44-20.	761.93	}	Obtenues au moyen du premier baromètre.
—	24-31.	761.45		
Septembre.	4-11.	756.39	}	Obtenues au moyen du second baromètre.
—	12-22.	754.10		
—	23-30.	760.63		
Octobre.	4-23.	754.54		

On voit que la pression n'a cessé de décroître depuis le 40 août jusqu'au 23 septembre, quoiqu'elle fût observée toujours avec le premier baromètre. Bien plus, l'intervention du second de ces instruments pendant les huit derniers jours du mois élève sensiblement la moyenne du mois, au lieu de l'abaisser. Ce n'est donc pas au changement d'instrument qu'il faut attribuer le décroissement si considérable de la pression pendant les mois de septembre et d'octobre. Remarquons, en outre, que le maximum de février s'élève presque autant au-dessus de la moyenne annuelle que le minimum d'octobre s'abaisse au-dessous de cette moyenne; qu'enfin, la différence des mois extrêmes dans des parages voisins, à la Havane, est déjà de près de 9 millimètres, qu'à Benarès et à Calcutta elle atteint jusqu'à 45 et 47 millimètres. Ces diverses considérations me font penser que, bien que les nombres obtenus à bord du *Volligeur* méritent encore confirmation, il n'y a pas lieu de les repousser absolument.

(2) Cette altitude est déduite de la moyenne 640^{mm}.60 des hauteurs barométriques observées en 1857, en admettant que la pression moyenne au niveau de la mer soit 761 millimètres et que les températures moyennes soient respectivement 48°.0 et 26°.5. La moyenne pression observée en 1858 a été de 640^{mm}.87,

centrale. C'est le collège des jésuites de Guatemala, dont l'un des professeurs, le P. Canudas, a fait depuis trois années (1857-1858-1859) des séries météorologiques très-complètes, comprenant la pression atmosphérique, la température et l'état hygrométrique de l'air, la température d'une couche d'eau située à la profondeur de 7 mètres, les quantités de pluie tombées, la mesure de l'évaporation, enfin la déclinaison et la variation diurne de l'aiguille aimantée.

Je résume dans le tableau suivant les données relatives à la pression de l'atmosphère, et les moyennes horaires, mensuelles et annuelles qui en résultent. Je ferai seulement la remarque suivante. En 1859, les heures d'observations étaient telles que leurs moyennes représentent la moyenne diurne, et il n'y avait, par conséquent, aucune correction à leur appliquer pour en conclure la moyenne pression du mois. Pour les deux années précédentes, j'ai appliqué une correction de $-0^{\text{mm}}.27$ à la moyenne des cinq heures d'observation (5, 9, midi, 5, 10 et 5, 9, midi, 5, 9), afin d'en déduire la moyenne diurne et, par suite, la moyenne mensuelle.

et en 1859, de $644^{\text{mm}}.25$; et l'altitude du lieu, calculée d'après cette dernière moyenne, serait moindre d'environ dix mètres. Ces pressions moyennes croissantes d'année en année tiennent vraisemblablement à la tendance qu'ont les baromètres à siphon, et que j'ai déjà signalée ailleurs, à donner des indications de plus en plus élevées. Mais ce mouvement étant graduel et très-lent n'affecte pas sensiblement les différences observées, dans le cours d'une même année, entre les divers mois ou entre les diverses heures du jour.

Au reste, depuis que cette portion de mon travail est rédigée, la Société météorologique de France a reçu du P. Canudas deux nouvelles années d'observations (1860 et 1861), et je sais que les résumés des cinq années seront publiés par les soins de MM. Renou et Marès. Déjà le premier de ces savants a donné (*Annuaire de la Société météorologique*, 2^e partie, t. X, p. 96) une note relative aux quantités de pluie tombées à Guatemala de 1856 à 1861.

Le P. Canudas a déduit de ses observations barométriques l'altitude de cette station; mais, comme elle diffère peu de celle que j'en ai conclue moi-même, et que les bases du calcul ne sont pas données, je n'ai pas cru devoir, au moins provisoirement, altérer en cela le texte de mon ouvrage.

Moyennes horaires, mensuelles et annuelles des observations barométriques

	1857.					1858.				3 ^h soir. mm
	5 ^h matin.	9 ^h matin.	Midi.	3 ^h soir.	10 ^h soir.	5 ^h matin.	9 ^h matin.	Midi.		
Janvier.	642.28	643.88	642.69	641.45	643.44	640.96	642.61	641.48	639.93	
Février.	41.01	42.65	41.21	39.86	41.30	41.07	42.46	41.35	39.70	
Mars.	40.83	42.04	40.88	39.47	41.56	40.42	41.88	40.90	39.26	
Avril.	40.43	41.39	40.54	38.91	41.25	40.88	42.01	41.14	39.22	
Mai.	40.16	41.15	40.34	38.89	41.07	40.48	41.66	40.85	39.18	
Juin.	39.80	40.85	40.27	38.92	40.81	39.86	41.10	40.13	38.69	
Juillet.	40.04	41.10	40.61	39.18	41.18	41.22	42.54	41.87	40.61	
Août.	40.84	41.78	41.19	39.86	41.91	41.28	42.58	41.78	40.51	
Septembre.	39.62	41.60	40.90	39.28	41.44	40.67	41.94	41.13	39.55	
Octobre.	39.82	41.27	40.44	38.89	40.91	40.20	41.63	40.63	39.10	
Novembre.	40.47	42.05	41.13	39.50	41.64	41.13	42.70	41.60	40.06	
Décembre.	40.87	42.32	41.37	39.87	41.94	41.43	42.82	41.65	40.14	
Moyennes.	640.51	641.84	640.96	639.48	641.54	640.80	642.16	641.21	639.66	

Les observations ont été faites comme on voit :

En 1857. à 5^h et 9^h matin, midi, 3^h et 10^h soir.

En 1858. à 5^h et 9^h matin, midi, 3^h et 9^h soir.

En 1859. à 4^h et 10^h matin, 4^h et 10^h soir.

Ce petit nombre d'heures, d'ailleurs bien choisies (surtout les dernières), ne permet pas de conclure le mouvement barométrique diurne; mais on peut en déduire plusieurs conséquences importantes pour l'établissement des heures tropiques et l'amplitude de l'oscillation diurne.

On peut faire, par exemple, les comparaisons suivantes :

1857.	{	Moyenne de 5 ^h et 9 ^h mat.; midi et 3 ^h soir.	640.70 ^{mm}	} Différence.	0.84 ^{mm}
		Moyenne de 10 ^h soir.	641.54		
1858.	{	Moyenne de 5 ^h et 9 ^h mat.; midi et 3 ^h soir.	640.96 ^{mm}	} Différence.	0.91 ^{mm}
		Moyenne de 9 ^h soir.	641.87		

Le maximum du soir est donc plus près de 9 heures que de 10 heures.

es, au collège de Guatemala, par le P. Canudas. (1857-1858-1859.)

soir.	1859.				MOYENNES.				Excès mensuels sur la moyenne annuelle.
	4 ^h matin.	10 ^h matin.	4 soir.	10 ^h soir.	1857.	1858.	1859.	1857 à 1859.	
62.00	642.02	643.54	641.44	643.35	642.48	641.13	642.50	642.04	+ 1.44
41.93	40.99	42.44	39.65	42.07	40.94	44.03	41.28	41.08	+ 0.45
41.61	40.43	44.89	39.24	41.60	40.63	40.54	40.79	40.65	- 0.24
41.57	41.01	42.20	39.68	42.02	40.23	40.69	41.23	40.72	- 0.21
41.39	40.44	41.53	39.44	41.76	40.05	40.44	40.78	40.42	- 0.51
40.98	40.43	41.41	39.54	41.52	40.06	39.88	40.72	40.22	- 0.71
42.51	44.47	42.51	40.76	42.67	40.15	41.48	41.85	41.46	+ 0.23
42.46	40.97	41.98	39.93	42.06	40.85	41.25	41.24	41.11	+ 0.18
41.94	40.50	41.76	39.46	41.58	40.30	40.78	40.82	40.60	- 0.30
41.36	39.85	41.34	38.83	41.16	40.00	40.31	40.29	40.20	- 0.73
42.24	44.26	42.69	40.36	42.57	40.69	41.28	41.72	41.23	+ 0.30
42.40	41.33	42.75	40.38	42.43	41.00	41.42	41.72	41.38	+ 0.45
41.87	640.89	642.16	639.87	642.07	640.60	640.87	641.25	640.90	

De même, on a :

1857.	{	Moyenne de 10 ^h soir.	641.54	Moyenne de 10 ^h soir.	641.54
		Moyenne de 3 ^h soir.	659.48	Moyenne de 5 ^h matin.	640.51
		Différence.	2.06	Différence.	1.05

1859.	{	Moyenne de 10 ^h soir.	642.07	Moyenne de 10 ^h soir.	642.07
		Moyenne de 4 ^h soir.	639.87	Moyenne de 4 ^h matin.	640.89
		Différence.	2.20	Différence.	1.18

Le minimum du soir tombe donc plus près de 4 heures que de 3 heures, et le minimum du matin plus près de 4 heures que de 5 heures.

Enfin nous avons :

1857.	Différence entre	9 ^h matin et 5 ^h soir.	2.56	} Moyenne.	2.45
1858.	—	9 ^h matin et 5 ^h soir.	2.50		
1859.	—	10 ^h matin et 4 ^h soir.	2.29		

et, comme nous venons de voir que la pression à 4 heures soir est moindre

qu'à 3 heures, il en résulte que le maximum du matin doit être beaucoup plus voisin de 9 heures que de 10 heures.

On peut donc admettre, sans grande erreur, que les quatre heures tropicales, à Guatemala, sont :

4^h et 9^h du matin; 4^h et 9^h du soir.

La différence 2^{mm}.45 entre 9^h matin et 3^h soir, observée en 1857 et 1858, peut être ramenée à celle qu'eussent donnée 9^h matin et 4^h soir : en lui appliquant la petite correction + 0^{mm}.14, qui résulte des remarques précédentes, on aura pour l'oscillation semi-diurne. 2^{mm}.57

Quant à la demi-oscillation de la nuit, les observations de 1859 (10^h soir et 4^h matin) permettent de l'évaluer, avec une exactitude suffisante, à 1^{mm}.18; d'où résulte pour l'amplitude de l'oscillation totale. 1^{mm}.87

On trouvera peut-être avec quelque intérêt, réunies dans le petit tableau suivant, les données relatives au mouvement barométrique diurne des stations situées, dans la grande région que nous étudions, à une certaine élévation au-dessus du niveau de la mer, pour lesquelles nous avons les éléments de l'oscillation totale :

NOMS DES STATIONS.	ALTITUDE.	LATITUDE.	LONGITUDE.	DEMI-OSCILLATION		OSCILLATION totale.
				du jour.	de la nuit.	
Habitation St-Louis (Guadeloupe). .	427 mètres.	15°.30'	64°	mm 4.73	mm 0.89	mm 4.31
Roraima (our village).	1000 —	5°	61°	2.05	0.21	4.13
Guatemala.	1500 —	14°.30'	94°	2.57	1.18	4.87
Roraima (our camp).	1700 —	5°	61°	4.08	0.72	0.90
Bogotá.	2660 —	4°.40'	76°.30'	2.43(1)	0.88	4.67

(1) Ce nombre est probablement un peu faible. En effet, je l'ai conclu des observations 9^h matin — 3^h soir faites par le P. Cornette, et j'avais admis que cet intervalle donnait sensiblement l'oscillation semi-diurne, d'après les observations irrégulières faites à Bogotá et à Guaduas par le général Acosta. D'un autre côté, en discutant les observations faites, dans la première de ces deux localités, par M. Boussingault, du 3 au 9 janvier 1824, et qui sont rapportées par M. de Humboldt (*Relat. hist.*, t. X, p. 474), je trouve, en quatre jours d'observations,

pour 3^h soir, 559^{mm}.06, et pour 4^h soir, 558^{mm}.96.

Le minimum est donc plus près de 4 heures, et il est probable qu'il faudrait augmenter l'oscillation semi-diurne adoptée dans le tableau précédent de 0^{mm}.10. Quant au maximum du matin, les mêmes observations le placent toujours plus près de 9 heures que de 10 heures. Les deux pressions obtenues respectivement pour ces deux heures sont : 561^{mm}.51 et 561^{mm}.25.

Ces nombres prouvent avec la dernière évidence que les valeurs des trois éléments de l'oscillation diurne sont incomparablement moins influencées par des différences en altitude, que par la position géographique et le gisement continental ou maritime des localités : ce qui confirme entièrement ce que j'ai dit à ce sujet pages 416 à 425 et 450 à 452.

Au reste, les observations publiées depuis lors par M. Durocher (*Comptes rendus*, t. L, p. 381), et faites par ce savant au village de San-Carlos, près du lac de Nicaragua, à une altitude de 40 mètres, nous fournissent un élément de comparaison avec Guatemala. Les résultats de ces observations, qui ne portent malheureusement que sur deux jours (1), sont les suivants :

DEMI-OSCILLATION		OSCILLATION TOTALE.
du jour.	de la nuit.	
2mm.65	4mm.60	2mm.12

Si l'on calcule, au moyen de la formule de Kæmtz, la valeur du coefficient A du décroissement dans l'amplitude de l'oscillation diurne totale, entre Nicaragua et Guatemala, on aura la ligne suivante à ajouter au deuxième tableau (2) de la page 451 :

STATION INFÉRIEURE.	STATION SUPÉRIEURE.	DIFFÉRENCE DE NIVEAU.	VALEUR DE A.
San Carlos de Nicaragua.	Guatemala.	4466 mètres.	0.00215

Le décroissement dans l'amplitude de l'oscillation totale serait donc ici un peu plus lent que le décroissement 0.00246, que nous avons obtenu entre la Guayra et Bogotá. En rapprochant les quatre valeurs de A que nous avons obtenues, savoir :

(1) Il y a, en réalité, trois jours d'observations; mais le premier jour est, comme le fait très-bien remarquer M. Durocher, un jour anormal, puisque la demi-oscillation du jour y a été moindre que la demi-oscillation de la nuit. Je l'ai donc négligé, et ce qui m'y a encouragé, c'est que l'amplitude de l'oscillation semi-diurne obtenue au moyen des deux derniers jours est précisément égale à celle qui résulte d'observations faites par le même observateur, sur les mêmes lieux, pendant une grande partie des mois de mai et de juin. (*Ibid.*, p. 379.)

(2) On rectifiera aisément une erreur échappée à la correction dans la dernière ligne de ce tableau, où Roraima est indiquée comme station inférieure, Maranhão et Port-d'Espagne comme stations supérieures; ce qui est manifestement le contraire.

	Valeurs de A.
Guayra-Bogotá.	0.00246
Honda-Bogotá.	0.00342
Maranhão	} -Roraima. 0.00678
Port-d'Espagne	
San-Carlos-Guatemala.	0.00215

et en faisant abstraction du troisième nombre, qui est certainement anormal, on aura pour le coefficient moyen du décroissement de l'oscillation diurne totale dans ces latitudes :

$$A = 0.00268$$

Après cette digression, relative à l'oscillation diurne dans des contrées sur lesquelles on ne possédait à cet égard aucune donnée, venons au mouvement annuel du baromètre, dont nous nous occupons spécialement dans ce paragraphe. On peut comparer le mouvement annuel du baromètre à Guatemala, et le mouvement annuel observé aux Antilles, à la Vera-Cruz et à la Havane, c'est-à-dire aux autres stations de la zone septentrionale; on peut aussi le comparer avec les nombres obtenus à Bogotá, situé, comme Guatemala, à une grande altitude. Pour faciliter ces rapprochements, j'ai réuni dans le tableau suivant les données relatives à la variation annuelle du baromètre pour les sept localités que nous avons pu étudier à ce point de vue.

Excès mensuels sur la pression barométrique moyenne.

	BOGOTA. — Lat. 4° 30'.	CAYENNE et GEORGE-TOWN. — Lat. 5°-7°.	GUATEMALA. — Lat. 44° 30'.	FETITES- ANTILLES. — Lat. 14°-17°.	GOLFE DU MEXIQUE. — Lat. 19° 30'.	HAVANE. — Lat. 23° 40'.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier.	— 0.34	— 0.26	+ 1.11 max.	+ 0.59 } max.	+ 3.40	+ 5.84 max.
Février.	— 0.29	+ 0.41 max.	+ 0.15	+ 0.59 }	+ 6.03 max.	— 0.35
Mars.	— 0.10	+ 0.19	— 0.24	+ 0.41	+ 2.97	+ 0.66
Avril.	+ 0.40 max.	+ 0.06	— 0.21	+ 0.30	— 0.89 min.	— 0.83
Mai.	+ 0.14 min.	— 0.22 min.	— 0.51	— 0.01 min.	— 0.57	— 2.10 min.
Juin.	+ 0.24	+ 0.54	— 0.71 min.	+ 0.30	— 0.01	+ 0.40 }
Juillet.	+ 0.28 max.	+ 0.78 max.	+ 0.23 max.	+ 1.00 max.	+ 0.91 max.	+ 0.39 } max.
Août.	+ 0.25	+ 0.64	+ 0.18	+ 0.35	+ 0.04	— 2.95
Septembre.	+ 0.26	+ 0.28	— 0.30	— 0.63	— 5.63	— 3.07 min.
Octobre.	+ 0.08	— 0.46	— 0.73 min.	— 1.62 min.	— 6.64 min.	— 2.14
Novembre.	— 0.28	— 4.33 min.	+ 0.30	— 1.39	— 4.97 (1)	+ 0.92
Décembre.	— 0.68 min.	— 0.85	+ 0.45	— 0.22	+ 2.69	+ 3.21
Écart maximum.	4.08	2.11	4.84	2.62	12.67	8.91

(1) Nombre obtenu par interpolation.

En comparant entre elles les deux colonnes de Bogotá et de Guatemala, on ne remarque aucun trait commun qui les rapproche plus spécialement; la circonstance d'une altitude élevée influe donc beaucoup moins sur la marche du phénomène que la position géographique. Seulement, si l'on compare respectivement Bogotá avec les côtes de la Guyane, et Guatemala avec les Petites-Antilles, on voit que, des deux côtés, à latitudes sensiblement égales, l'écart entre les pressions mensuelles maxima et minima diminue quand l'altitude augmente.

Quant à la position en latitude, il suffit de jeter un coup d'œil sur le tableau précédent pour s'assurer qu'elle joue un rôle considérable dans la marche du phénomène.

On remarque d'abord que, dans ces régions comme dans les nôtres, la pression atmosphérique subit annuellement deux maxima et deux minima. L'un de ces maxima se présente constamment dans le mois de juillet pour toutes les stations. Le minimum correspondant tombe en mai pour quatre des stations, et, des deux autres, l'une le voit arriver en avril, l'autre en juin. Le minimum du milieu de l'année peut donc être regardé comme à peu près aussi bien fixé en mai que le maximum du milieu de l'année l'est en juillet.

Il n'en est pas tout à fait de même pour les deux autres mois extrêmes. Si l'on cherche le minimum de la fin de l'année pour chacune des six stations qui, dans le tableau, sont rangées d'après l'ordre croissant des latitudes, on le voit successivement remonter de décembre à novembre, puis à octobre, et enfin atteindre le mois de septembre à la Havane.

Le maximum des premiers mois de l'année varie aussi; à Bogotá, il tombe en avril; aux Antilles, en février, et à la Havane, il est franchement en janvier.

On voit que, dans ces régions tropicales, l'influence de l'altitude sur les mois à pression maxima et minima est telle, que, à 500 mètres de hauteur, le déplacement est déjà très-sensible. Dans nos contrées (Renou, *Annuaire de la Société météorologique*, tome II, 1854, page 22), si elle existe, elle ne doit se manifester bien nettement qu'au-dessus de 2500 mètres.

Le maximum *absolu* tend à se produire en juillet pour les plus basses latitudes, en janvier pour le golfe du Mexique et la Havane, plus voisins du

tropique (1). Quant au minimum absolu, il coïncide invariablement avec celui des derniers mois.

Mais l'élément qui varie le plus notablement avec la position géographique, c'est la valeur numérique de l'écart entre le mois maximum et le mois minimum, puisque, en ne comparant même entre elles que les stations littorales, on voit cet écart plus que quadrupler entre les Guyanes et le nord de l'île de Cuba, et peut-être sextupler entre les Guyanes et le fond du golfe du Mexique.

§ 5. *Pression barométrique moyenne au niveau de la mer, et ses variations avec la position géographique.*

Pour déterminer dans une localité la pression atmosphérique moyenne, il faudrait, à la rigueur, y avoir observé le baromètre à chaque heure du jour, et pendant un an au moins. Mais les recherches que nous venons de faire dans les deux paragraphes précédents nous permettent de déduire la moyenne diurne d'un assez petit nombre d'observations faites dans les 24 heures, et de conclure aussi approximativement ce qu'eût été la moyenne de l'année, connaissant la moyenne d'un ou de plusieurs mois. Nous allons appliquer ces remarques aux séries barométriques plus ou moins complètes que l'on possède dans la zone que nous examinons, et dans lesquelles l'altitude de l'instrument a été déterminée assez exactement pour qu'on puisse ramener ses indications à ce qu'elles auraient été au niveau de la mer.

Une troisième condition qui serait aussi nécessaire, c'est que les instruments employés eussent été comparés entre eux ou, du moins, rendus comparables par la détermination de leur erreur constante. C'est ce qui n'a évidemment pas lieu, en général; mais l'erreur qui en résulte est du genre de celles qu'atténue ou fait disparaître l'emploi des moyennes. Néanmoins, je crois que les moyennes elles-mêmes sont le plus souvent supérieures au nombre vrai, à cause de la tendance, que j'ai déjà signalée dans les baromètres à siphon, dont on s'est servi dans bien des cas, à donner des indications graduellement croissantes.

(4) Cette circonstance n'avait point échappé à M. de Humboldt, qui dit (*Relat. hist.*, t. X, p. 468) : « A l'extrémité de la zone équinoxiale boréale, le refoulement des vents du nord élève les moyennes de » décembre et de janvier au-dessus de celles de juillet et d'août. »

Quoi qu'il en soit, j'ai réuni dans le tableau suivant les stations comprises dans la zone américaine, pour lesquelles les observations permettent de déduire avec quelque exactitude la moyenne barométrique. Au reste, ces observations ont été discutées avec soin dans le courant de ce chapitre, et je n'ai que peu de chose à ajouter au sujet de quelques-unes.

J'ai publié et discuté, page 397, les observations de M. Lewy à Santa-Marta. J'ai, pour la même localité, une série d'observations manuscrites (1) faites, à 8 pieds anglais au-dessus du niveau de la mer, du 23 janvier au 5 février 1851, par M. C. Degenhardt. L'auteur consultait ses instruments à des heures trop irrégulières et trop peu nombreuses pour que j'aie pu utiliser ses données pour la détermination de l'oscillation diurne; mais voici les moyennes diurnes qu'on en peut déduire, au moyen de la table des corrections horaires données dans l'avant-dernière colonne du grand tableau de la page 393, sous la rubrique IV, V, VI.

DATES.	NOMBRE D'HEURES D'OBSERVATIONS.	MOYENNES DIURNES.
1851. Janvier. 23.	3	mm 762.09
— — 24.	3	61.64
— — 25.	4	62.18
— — 26.	5	62.27
— — 27.	6	61.90
— — 28.	4	61.63
— — 29.	7	61.58
— — 30.	4	61.35
— — 31.	4	62.20
— Février. 1 ^{er}	4	62.48
— — 2.	3	60.96
— — 3.	5	60.40
— — 4.	4	60.28
— — 5.	3	60.74
		761.57

Une autre station figure dans l'énumération suivante, bien que je ne l'aie point encore citée jusqu'à présent : c'est celle de Salinas, près du lac de Nicaragua, sur l'océan Pacifique. Le nombre qui suit est extrait de la note publiée tout récemment dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, par M. J. Durocher, et à laquelle j'ai déjà fait allusion.

(1) Je dois à la bienveillante amitié de feu le général Acosta la communication de ce manuscrit, rédigé en allemand et signé par l'auteur.

Les hauteurs barométriques moyennes sont d'ailleurs ramenées, pour chaque localité, au niveau de la mer, et, pour celles où le baromètre n'a pas été observé pendant les douze mois, corrigées d'après les tables des excès mensuels que j'ai données plus haut (1).

NOMS DES STATIONS.	LATITUDE.	LONGITUDE.	OBSERVATEURS.	Nombre d'années ou de mois d'observations.	Hauteurs barométriques moyennes au niveau de la mer.
Payta	5°. 5' S.	83°. 32' O.	Duperrey.	Mars.	mm 758.32
—	—	—	De Tessan.	Juin.	759.75
Iles Galapagos	4°. 44' S.	92°. 53' O.	De Tessan.	Juin-juillet.	760.00
Cayenne	4°. 56' N.	54°. 39' O.	Le Prieur.	Six ans.	760.37
Paramaribo	5°. 44' N.	54°. 53' O.	Dumoutier.	Janvier à août.	760.46
George-Town	6°. 50' N.	60°. 30' O.	Sandeman.	Onze ans.	760.79
Port-d'Espagne	10°. 39' N.	63°. 51' O.	Ch. S.-C. D.	Janvier à juin.	760.86
La Guayra	10°. 36' N.	69°. 17' O.	Boussingault.	Nov.-décembre.	761.31
Santa-Marta	44°. 45' N.	76°. 35' O.	Degenhardt.	Janvier-février.	761.48
—	—	—	Lewy.	Janvier.	759.25
Salinas	40°. 54' N.	88°. 4' O.	Durocher.	Mai-juin.	758.92
Martinique et Dominique	45°. N.	63°. 30' O.	Ch. S.-C. D.	Janvier-février.	761.62
—	—	—	—	Juin-juillet.	761.62
Basse-Terre	45°. 29' N.	64°. 4' O.	Hôpital.	Une année.	761.44
Iles de la Guadeloupe	46°. N.	63°. 50' O.	Ch. S.-C. D.	Année entière.	762.62
Acapulco	16°. 50' N.	102°. 9' O.	De Tessan.	Janvier.	758.30
Sainte-Croix	47°. 40' N.	67°. 10' O.	Mac-Euen.	Nov. à avril.	763.80
Saint-Thomas et Puerto-Rico	18°. 20' N.	68°. O.	Ch. S.-C. D.	Mars; juillet à novembre.	762.81
Entre la Vera-Cruz et Campêche.	19°. 30' N.	95°. 40' O.	Bérard.	Onze mois.	761.38
Baie de la Madeleine	24°. 30' N.	44°. 25' O.	De Tessan.	Novembre-déc.	761.89

En jetant un coup d'œil sur ce tableau, on voit de suite que la pression atmosphérique moyenne croît à mesure qu'on s'élève en latitude. Les nombres qu'il contient confirment donc ce fait déjà connu, et pourront servir à l'établir avec plus de précision, lorsqu'on possédera un très-grand nombre d'autres observations répandues dans ces parages.

Quelques-uns de ces nombres, cependant, sont en contradiction avec cette marche générale : et ceux-là se rapportent aux stations placées sur l'océan Pacifique. C'est ce qui ressort mieux encore du tableau suivant, dans lequel j'ai groupé en quatre zones les résultats des observations recueillies dans les stations de l'Atlantique, et mis en regard les résultats, encore peu nombreux, obtenus sur le versant Pacifique du continent américain.

(1) J'ai fait usage pour les stations des Guyanes et des Antilles septentrionales, des tables données page 452, et pour les stations intermédiaires, placées entre le 10° et le 12° degré de latitude (Port-d'Espagne, la Guayra, etc.), j'ai pris la moyenne entre ces deux tables.

CÔTES DE L'OcéAN PACIFIQUE.			CÔTES DE L'OcéAN ATLANTIQUE.		
STATIONS.	Latitude moyenne de chaque zone.	Pression barométrique au niveau de la mer.	STATIONS.	Latitude moyenne de chaque zone.	Pression barométrique au niveau de la mer.
Pavta.	3° 20' S.	761.89	Cayenne.	5° 50' N.	760.54
Galápagos.			Paramaribo.		
	George-Town.				
Salinas.	10° 53' N.	758.92	Port-d'Espagne.	10° 50' N.	760.85
			Guayra.		
			Santa-Marta.		
Acapulco.	16° 50' N.	758.30	Martinique.	15° 30' N.	761.75
			Dominique.		
			Guadeloupe.		
Baie de la Madeleine.	24° 30' N.	761.89	Sainte-Croix.	18° 30' N.	762.66
			Saint-Thomas.		
			Puerto-Rico.		
			Vera-Cruz.		

La comparaison des deux parties du tableau indique nettement que, à latitude égale, la pression atmosphérique moyenne, pour les stations situées à l'ouest du continent américain, est notablement moindre que pour les stations placées sur la côte orientale. Relativement à ces dernières stations, plus nombreuses, la colonne de droite donne déjà avec une certaine approximation la mesure du décroissement dans la hauteur barométrique avec la latitude, pour un intervalle de cinq en cinq degrés environ.

§ 4. Des rapports entre la pression de l'atmosphère et les autres phénomènes météoriques et astronomiques.

Dans les trois paragraphes qui précèdent, nous avons étudié d'abord les oscillations diurne et annuelle du baromètre; en d'autres termes, nous avons recherché comment, en un même lieu, le poids de l'atmosphère varie, dans le jour, suivant les heures, et dans l'année, suivant les mois. Puis, nous nous sommes demandé si les mois et les heures limites restaient les mêmes lorsqu'on change d'altitude ou qu'on se transporte en des points occupant des positions géographiques diverses dans la zone intertropicale du nord de l'Amérique; enfin, utilisant la marche ainsi déterminée du baromètre pendant le jour et pendant l'année pour en conclure la pression moyenne aux diffé-

rentes stations, nous avons vu comment ces différences dans la position géographique influent sur la hauteur barométrique moyenne au niveau de l'Océan.

En définitive, dans ces recherches *troponomiques*, nous avons envisagé toutes les variations que les temps et les lieux peuvent faire subir à la pression atmosphérique.

On pourrait encore rechercher comment le poids de l'atmosphère varie avec d'autres phénomènes météoriques. Mais on voit qu'il s'agirait ici de questions assez complexes; car ces autres phénomènes météoriques varient eux-mêmes avec les temps et avec les lieux, et c'est d'abord ce qu'il faudrait constater, sauf à comparer ensuite, de part et d'autre, les lois des variations.

Je l'ai essayé pour un cas spécial, celui de l'amplitude de l'oscillation barométrique diurne. Nous avons vu que cette amplitude va toujours croissant en suivant les côtes nord-est de l'Amérique méridionale, depuis le voisinage de l'Amazone jusqu'aux pointes les plus avancées de ce continent dans la mer des Antilles, et décroît de là en contournant le continent vers le sud-ouest; mais cette courbe est précisément celle que suit l'équateur thermique, dont la marche est passablement connue dans ces latitudes. La comparaison entre les deux phénomènes nous a permis de conclure que l'amplitude de l'oscillation diurne varie dans le même sens que la température moyenne de l'air, avec l'altitude ou la position géographique.

Une autre comparaison du même genre peut s'établir entre les variations du baromètre et les variations dans l'état hygrométrique de l'air. On sait que M. Dove a cherché, en particulier, ce que deviendraient, en différents points, les moyennes barométriques mensuelles, si l'on commençait par retrancher, dans chaque cas, de la pression atmosphérique totale celle qui résulte de la pression de la vapeur d'eau dans l'air. Ce savant météorologiste trouva que le mouvement annuel de l'air supposé sec, au lieu de se traduire par une double oscillation, offrant deux maxima et deux minima, ne présente qu'un maximum en hiver et un minimum en été. Quelque chose d'analogue semble avoir lieu pour l'oscillation diurne, qui se réduit aussi, pour l'air sec, à un seul maximum et un seul minimum diurnes (1).

(1) C'est, du moins, ce que M. Dove a conclu des observations d'une seule année, faites, par Neuber, à Apenrade; mais les observations de M. Kæmtz, à Halle, ne confirment pas cette dernière conclusion: il trouve, pour l'air sec, les deux maxima et les deux minima diurnes, placés seulement d'une manière un peu différente de ce qu'ils sont pour l'atmosphère totale.

Ces résultats, qu'on pouvait, en partie, prévoir à l'avance, sont fort intéressants ; ils ne font, d'ailleurs, que lier plus étroitement encore les phénomènes des variations barométriques aux variations de la température, dans le jour et dans l'année, puisque les proportions de vapeur d'eau dans l'atmosphère sont en rapport direct avec l'élévation de sa température. Mais ils ne doivent pas faire écarter les résultats immédiats de l'observation, c'est-à-dire la double oscillation qui se manifeste, pour le jour et pour l'année, dans la pression totale de l'atmosphère, et qui constitue le phénomène réel. C'est lui qu'il s'agit d'abord de constater avec précision, puis d'expliquer, et le plus grand pas vers cette explication se fera par des comparaisons du genre de celles dont il s'agit.

La direction générale des vents, l'état électrique variable de l'atmosphère peuvent aussi être rapprochés des phénomènes périodiques indiqués par le baromètre ; et c'est ce que M. Quetelet a fait pour le climat de Bruxelles. Mais on comprendra que je n'entreprene point ici ces recherches, pour lesquelles les documents suffisants font encore défaut dans la région qui nous occupe, et qui, dans tous les cas, ne pourraient être abordées qu'après la discussion de ces documents eux-mêmes.

Une remarque intéressante se présente. Les influences diverses qui semblent régler les variations périodiques de la pression atmosphérique en un même lieu se rattachent à deux grands ordres de faits : d'une part, le mouvement de la terre autour de son axe et autour du soleil ; de l'autre, le rayonnement de la chaleur solaire. Mais, comme on pouvait s'y attendre, rien n'indique que l'attraction exercée par le soleil produise sur la masse de l'atmosphère quelque chose d'analogue aux marées de la masse liquide. Il était, au contraire, assez naturel de rechercher si l'on ne pourrait pas attribuer à notre satellite une action de ce genre.

Depuis longtemps, en effet, on s'est posé cette question. Je me contenterai de rappeler ici que, en discutant les observations de Schubler et de Flauggues, M. Arago a trouvé (1) que les moindres pressions atmosphériques tombent vers le deuxième octant, c'est-à-dire entre le 11^e et le 12^e jour lunaire, et les plus grandes, vers le dernier quartier et le quatrième octant.

De son côté, M. Eugène Bouvard a conclu des observations météorologiques

(1) *Annuaire du Bureau des longitudes* pour 1833.

faites à Paris de 1810 à 1835 (1), qu'il y a par mois deux *maxima* et deux *minima*, placés respectivement les 8^e et 22^e jours, les 13^e et 27^e jours de la lune.

Enfin, M. Quetelet, en discutant à ce point de vue quinze années (1835-1847) des résultats fournis par l'observatoire de Bruxelles, a trouvé (2) que la période synodique totale présente trois époques pour lesquelles les *maxima* barométriques seraient plus nombreux, et séparées entre elles par des intervalles égaux, vers le milieu desquels les *minima* barométriques seraient au contraire plus fréquents. En groupant de deux en deux jours les nombres fournis par le mode de comparaison qu'il a adopté, M. Quetelet a dressé le petit tableau suivant :

Âges de la lune aux époques des maxima et minima barométriques.

PHASES LUNAIRES.	AGE DE LA LUNE.	NOMBRE		RAPPORT des nombres précédents.
		de minima	de maxima.	
Nouvelle lune.				
1 ^{er} octant.	1 ^{er} et 2 ^e jour.	40	46	0.62 minimum.
	3 ^e et 4 ^e —	43	43	4.00
	5 ^e et 6 ^e —	46	40	1.60 } maximum.
1 ^{er} quartier.	7 ^e et 8 ^e —	44	46	0.88
	9 ^e et 10 ^e —	7	41	0.64
2 ^e octant.	11 ^e et 12 ^e —	8	46	0.50 minimum.
	13 ^e et 14 ^e —	42	8	4.50
Pleine lune.	15 ^e et 16 ^e —	46	44	4.45 } maximum.
	17 ^e et 18 ^e —	45	43	4.45
3 ^e octant.	19 ^e et 20 ^e —	43	44	4.18
	21 ^e et 22 ^e —	40	44	0.94 minimum.
Dernier quartier	23 ^e et 24 ^e —	43	46	0.84
	25 ^e et 26 ^e —	41	42	0.91
4 ^e octant.	27 ^e et 28 ^e —	40	8	4.25 maximum.
	29 ^e et 30 ^e —	44	8	4.38

En comparant les nombres de ce tableau avec les résultats des recherches de M. Arago et de M. Eugène Bouvard, on voit qu'il y a une certaine concordance avec les premiers, puisque, des deux côtés, il y a un *minimum* vers les 11^e et 12^e jours et un *maximum* vers les derniers jours : néanmoins, pour ce dernier *maximum*, l'accord n'est qu'apparent, car, à Bruxelles, il tomberait entre le 27^e et le 30^e jour de la lune, tandis que M. Arago le ferait remonter jusqu'au dernier quartier, qui commence au 23^e.

Quant aux conséquences déduites de la discussion de M. Bouvard, elles sont manifestement en désaccord avec celles de M. Quetelet. La période de la fin du mois serait, en particulier, absolument inverse de part et d'autre.

(1) Quetelet, *Correspondance mathématique et physique*, t. VIII, p. 257.

(2) *Climat de la Belgique*. Pressions atmosphériques, p. 22.

Ainsi que le fait observer le savant secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Bruxelles, s'il existe effectivement une cause constante qui influe sur les *maxima* et les *minima* barométriques et qui dépende de la révolution synodique de la lune, cette cause est masquée, *dans nos régions*, par tant d'autres, qu'elle ne pourra être mise en évidence que par des séries prolongées d'observations.

Il n'en est peut-être pas de même des contrées intertropicales, dans lesquelles les phénomènes se passent avec une telle régularité, qu'ils constituent comme un tissu d'une parfaite homogénéité, sur lequel les moindres inégalités se trahissent assez rapidement.

C'est ce qui a engagé M. Boussingault à discuter à ce point de vue l'année d'observations faites par lui, conjointement avec M. Rivero, à Santa-Fé de Bogota (1). Mais la conclusion négative qu'il en a tirée peut provenir de ce qu'il ne disposait pas en réalité, même pour ces climats, d'un nombre suffisant d'observations.

J'ai songé à utiliser dans le même but les cinq années complètes, en tout 62 mois lunaires (1846-1850), d'observations météorologiques recueillies à l'hôpital de Cayenne, que j'ai déjà plusieurs fois citées dans le cours de ce travail. Mais j'ai procédé d'une manière un peu différente de celle qui a été choisie par M. Quetelet. Au lieu de me contenter de noter, dans chaque mois lunaire, le jour du *maximum* absolu et le jour du *minimum* absolu, d'en faire la somme de part et d'autre et de comparer entre elles ces deux sommes (ce qui, en définitive, donne seulement, comme le constate d'ailleurs l'auteur, le rapport entre la somme des *maxima* et celle des *minima*, mais point nécessairement la *pression moyenne* de chaque jour lunaire), j'ai, au contraire, calculé directement cette pression moyenne en faisant séparément la somme des 62 nombres, qui venaient s'inscrire sous chacun des 50 jours qui composent la période synodique (2). Dans le petit tableau qui suit, j'ai réuni les pressions moyennes pour chaque jour isolément, puis pour un groupement de deux en deux jours consécutifs.

(1) Alex. de Humboldt, *Relation historique*, t. X. In-8°.

(2) Seulement, au lieu de faire la moyenne des quatre observations diurnes, ce qui eût plus que quadruplé le travail, je me suis borné à faire la somme des 62 observations de midi. Quant au 30^e jour, ne possédant que 32 observations, ce qui était insuffisant, je l'ai conclu par interpolation entre le 29^e jour et la nouvelle lune. La moyenne brute des 32 observations donnait bien, d'ailleurs, un nombre compris entre celui du 29^e jour et celui de la nouvelle lune.

AGE DE LA LUNE.	PRESSION barométrique pour chaque jour.	EXCÈS sur la pression moyenne.	PRESSION barométrique de deux en deux jours.	EXCÈS sur la pression moyenne.
	millim.	millim.	millim.	millim.
4 ^{er} jour.	760.74	+ 0.07	760.73	+ 0.06
2 ^e —	72	+ 0.05		
3 ^e —	57	— 0.40	760.54	— 0.43
4 ^e —	50	— 0.17 minimum.		
5 ^e —	54	— 0.43	760.53	— 0.14 minimum.
6 ^e —	52	— 0.45		
7 ^e —	72	+ 0.05	760.63	— 0.04
8 ^e —	55	— 0.42		
9 ^e —	74	+ 0.07	760.76	+ 0.09 maximum.
10 ^e —	77	+ 0.40 maximum.		
11 ^e —	64	— 0.03	760.64	— 0.03
12 ^e —	63	— 0.04		
13 ^e —	58	— 0.09	760.65	— 0.02
14 ^e —	72	+ 0.05		
15 ^e —	51	— 0.16 minimum.	760.59	— 0.08 minimum.
16 ^e —	67	0.		
17 ^e —	67	0.	760.71	+ 0.07 maximum.
18 ^e —	74	+ 0.07 maximum.		
19 ^e —	67	0.	760.65	— 0.02
20 ^e —	63	— 0.04		
21 ^e —	54	— 0.43 minimum.	760.55	— 0.12 minimum.
22 ^e —	56	— 0.41		
23 ^e —	61	— 0.06	760.63	— 0.04
24 ^e —	56	— 0.41		
25 ^e —	80	+ 0.13	760.85	+ 0.18
26 ^e —	91	+ 0.24		
27 ^e —	95	+ 0.28 maximum.	760.87	+ 0.20 maximum.
28 ^e —	79	+ 0.12		
29 ^e —	84	+ 0.14	760.79	+ 0.12
30 ^e —	78	+ 0.11		
Moyenne pour 29 jours 1/2.	760.67		760.67	

Ce tableau présente de grands rapports avec celui qui résume les recherches de M. Quetelet. Il met comme lui en évidence une triple oscillation. Deux des termes extrêmes (le *minimum* du 21^e au 22^e jour et le *maximum* des derniers jours) coïncident presque parfaitement. De part et d'autre, la pleine lune est précédée ou accompagnée d'un *minimum* et suivie d'un *maximum*.

Le plus grand écart, entre les deux tableaux, se trouve dans la position respective du *minimum* et du *maximum* des dix premiers jours. Mais, si l'on a égard à la diversité des deux procédés employés de part et d'autre, on devra être frappé de l'accord, même imparfait, des résultats; et il me paraît probable que, si le savant directeur de l'observatoire de Bruxelles reprenait ses calculs au point de vue de la *pression moyenne de chaque jour lunaire*, si surtout il y faisait entrer les 26 années d'observations qui se sont accumulées depuis 1847,

il parviendrait à fixer d'une manière certaine ces rapports, dont l'existence ne me semble plus douteuse, et qui diffèrent sans doute fort peu de ceux que fournit la discussion des cinq années d'observations intertropicales que je viens de discuter, lesquels peuvent s'énoncer de la manière suivante :

Vers la pleine lune, la pression atmosphérique s'éloigne peu de la moyenne : elle subit néanmoins une très-courte et très-faible oscillation ; moindre avant ou pendant la culmination, elle se relève légèrement après. Les deux autres oscillations sont à la fois plus considérables et à plus long terme. La première amène un *minimum* vers le 4^e ou le 5^e jour et un *maximum* vers le 10^e ; la seconde, la plus étendue et la plus longue des trois, embrasse environ douze jours ; elle fournit un *minimum* vers les 21^e ou 22^e jours, et un *maximum* vers le 27^e : et l'amplitude n'en peut pas être évaluée, pour la Guyane, à moins de 4 dixièmes de millimètre.

CHAPITRE III.

TEMPÉRATURE DE L'AIR.

§ 1^{er}. De la variation diurne.

Les points où mes observations me permettent d'étudier le mouvement diurne de la température, soit pendant l'année entière, soit pour un certain nombre de mois, sont les suivants :

		Altitude.	
Trinidad.	Port-d'Espagne.	8 mètres.	
Guadeloupe.	} Pointe-à-Pitre	12 —	
		} Basse-Terre	9 —
			} Habitation Saint-Louis . . . . .	427 —
Saint-Thomas.	Ville	7 —	

Dans toutes ces stations, l'instrument a été observé à des heures irrégulières, mais plus fréquemment vers les heures du maximum et du minimum diurnes. Le détail de ces observations est rapporté aux *tableaux météorologiques*, et la notice sur les instruments employés a été donnée dans la petite introduction qui précède ces tableaux.

TRINIDAD.

Je ne répéterai pas ce que j'ai dit, lorsque j'ai traité du baromètre, des conditions dans lesquelles se faisaient les observations au Port-d'Espagne. Je me bornerai à présenter dans le tableau suivant les moyennes horaires pour chacune des deux époques (28 janvier-4 mars et 15 avril-20 juin) auxquelles elles correspondent, et la moyenne horaire pour les deux époques réunies. Je ferai seulement remarquer que ce tableau se compose de deux parties : la première donne uniquement le résultat brut des observations, les heures auxquelles elles ont été faites, et leur nombre pour chaque heure; la seconde partie présente : 1^o la température moyenne pour les 24 heures de la journée, en concluant par interpolation la moyenne des heures pour lesquelles le nombre des observations était insuffisant (1); 2^o la différence entre la température moyenne de chaque heure et celle des vingt-quatre heures.

Mouvement diurne du thermomètre à la Trinidad. (Janvier-juin 1840.)

HEURES des observations.	JANV.-MARS.	AVRIL-JUIN.	NOMBRE des obser- vations.	HEURES.	JANV.-MARS.	AVRIL-JUIN.	MOYENNE des deux périodes.	DIFFÉRENCE avec la moyenne diurne.
	degrés.	degrés.			degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
4 h. mat.	22.9	24.2	43	4 h. mat.	23.6 *	24.5 *	24.05	— 4.40
5 heures.	22.6	23.7	48	2 heures.	23.4 *	24.4 *	23.90	— 4.55
6 heures.	22.3	23.6	32	3 heures.	23.2 *	24.3 *	23.75	— 4.70
7 heures.	23.0	24.8	27	4 heures.	22.9	24.2	23.55	— 4.90
8 heures.	24.4	»	»	5 heures.	22.6	23.7	23.15	— 2.30
8 h. 20..	24.6	26.3	22	6 heures.	22.3	23.5	22.90	— 2.55
9 heures.	25.9	27.3	30	7 heures.	23.0	24.8	23.90	— 4.55
9 h. 30..	26.2	27.5	37	8 heures.	24.1	25.4 *	24.75	— 0.70
10 heures.	26.6	27.7	37	9 heures.	25.9	27.3	26.60	+ 0.85
11 heures.	27.2	27.8	23	10 heures.	26.6	27.7	27.15	+ 1.70
Midi. . . .	27.6	27.9	24	11 heures.	27.2	27.8	27.50	+ 2.15
1 h. soir.	27.8	27.9	29	Midi. . . .	27.6	27.9	27.75	+ 2.30
2 heures.	27.8	27.8	43	1 h. soir.	27.8	27.9	27.85	+ 2.40
3 heures.	27.7	27.6	47	2 heures.	27.8	27.8	27.80	+ 2.35
4 heures.	27.6	27.0	34	3 heures.	27.7	27.6	27.65	+ 2.20
4 h. 30..	27.0	26.9	24	4 heures.	27.6	27.0	27.30	+ 4.85
5 heures.	26.4	26.9	47	5 heures.	26.4	26.9	26.65	+ 4.20
5 h. 30..	26.0	26.5	44	6 heures.	25.8	26.4	25.95	+ 0.50
6 heures.	25.8	26.4	37	7 heures.	25.3	25.8 *	25.55	+ 0.10
7 heures.	25.3	»	»	8 heures.	24.8 *	25.6 *	25.20	— 0.25
8 h. 20..	24.6	»	»	9 heures.	24.4	25.3	24.85	— 0.60
9 heures.	24.4	25.3	22	10 heures.	24.0	25.0	24.50	— 0.95
9 h. 30..	24.4	25.4	9	11 heures.	23.9	24.6	24.25	— 4.20
10 heures.	24.0	25.0	27	Minuit. .	23.8	24.5	24.15	— 4.30
11 heures.	23.9	24.6	49					
Minuit. . .	23.8	24.5	6	Moyenne diurne. }	25.1	25.8	25.45	

(1) Ces nombres, obtenus par interpolation, sont marqués d'un astérisque.

De l'inspection de ce tableau on tire les conséquences suivantes, relativement au mouvement diurne de la température.

Le minimum tombe, pour les deux périodes, à 6 heures du matin; de janvier à mars, le maximum arrive entre 1 heure et 2 heures du soir; d'avril à juin, entre midi et 1 heure. La moyenne des deux périodes donne le maximum à 1 heure du soir, mais la différence entre midi et 1 heure est un peu plus grande que la différence entre cette dernière heure et 2 heures. (1)

L'amplitude (2) de la variation diurne est :

Janvier - mars.	Avril - juin.	Moyenne des deux périodes.
5°.5	4°.4	4°.95

Les heures de température moyenne sont :

	JANVIER-MARS.	JUIN.	MOYENNE des deux périodes.
Matin.	8 h. 33 min.	8 h. 43 min.	8 h. 23 min.
Soir.	7 h. 24 min.	7 h. 0 min.	7 h. 42 min.

Quant au mouvement diurne général, on voit qu'il est fort inégal dans les vingt-quatre heures; de 10 heures du matin à 4 heures du soir, le thermomètre est presque stationnaire; de 10 heures soir à 4 heures matin, la température ne décroît que d'un seul degré. Presque toute la variation se concentre donc entre les douze autres heures, mais non également; car, de 4 heures à 10 heures soir, la température ne s'abaisse que de 2°.8, tandis que de 4 heures à 10 heures matin, elle s'élève de 3°.6, et plus de la moitié de ce mouvement, le quart du mouvement diurne total, a lieu entre 8 et 9 heures du matin.

Ces diverses phases se voient très-bien dans la courbe qui représente le mouvement diurne de la température à la Trinidad (*Météorologie*, pl. IV).

(1) Ces variations sont tellement lentes et graduelles, que, pour les mettre en évidence, il faut pousser l'approximation jusqu'aux centièmes de degré; ce qui n'implique pas, bien entendu, que la température absolue soit exacte aux centièmes de degré.

(2) Il faut remarquer que l'amplitude donnée ici est sans doute un *minimum*, puisqu'elle n'est déduite que de la différence entre les moyennes de 1 heure soir et 6 heures matin, tandis que l'amplitude réelle s'obtient en prenant la différence entre la moyenne des *maxima* absolus et la moyenne des *minima* absolus. Je discuterai cette question dans le paragraphe suivant.

GUADELOUPE.

Le mouvement diurne du thermomètre a été étudié à la Guadeloupe en trois stations différentes : à la Pointe-à-Pitre, à la Basse-Terre et sur l'habitation Saint-Louis.

Pointe-à-Pitre. Altitude : 12 mètres. Toutes les observations thermométriques que je vais discuter pour cette station ont été faites, de 1849 à 1851, par mon frère aîné, M. Louis Sainte-Claire Deville, à des heures irrégulières, mais un grand nombre de fois par jour. Je donne dans les trois tableaux suivants les moyennes horaires qui en résultent pour les divers mois. Les nombres conclus par interpolation, à cause de l'insuffisance ou du défaut absolu d'observations, sont marqués d'un astérisque (*). Ceux qui portent un astérisque de chaque côté sont ceux qui ont été conclus, quoiqu'on possédât des observations, parce que l'instrument était, à ces heures-là et par suite d'une mauvaise exposition, influencé par le rayonnement solaire.

La dernière ligne de chacun des tableaux donne, pour chaque mois, la moyenne des observations faites au thermomètre à *minima* de Rutherford, à alcool coloré, dont le détail est rapporté aux *Tableaux météorologiques*.

Enfin, pour faire ressortir nettement ce qui résulte de cette longue série d'observations, relativement au mouvement diurne de la température, j'en ai résumé les données dans un quatrième tableau, en inscrivant, pour chaque heure, sa différence avec la moyenne des vingt-quatre heures. La dernière ligne horizontale du tableau donne cette même différence pour la moyenne des *minima*.

(1) On s'est dispensé de mettre cet astérisque aux heures 1, 2, 3, 4 et 5 du matin, qui sont toujours conclus par interpolation.

POINTE-A-PITRE (1849).

Nombre de jours d'observations. .	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMB.
	0	48	34	29	26	0	0	0	28	24	26	24
4 h. matin* . . .		21.4	22.0	23.6	24.4				25.4	25.5	24.7	23.9
2 heures*		21.2	21.9	23.5	23.9				25.2	25.2	24.4	23.7
3 heures*		21.0	21.7	23.3	23.7				24.9	25.0	24.1	23.5
4 heures*		20.9	21.6	23.2	23.5				24.7	24.8	23.8	23.3
5 heures*		20.8	21.5	23.1	23.3				24.4	24.5	23.6	23.2
6 heures		20.6	21.3	23.0	23.2				24.2	24.3	23.3	23.0
7 heures		21.7	22.7*	25.1	25.5				26.9*	25.9*	24.6*	24.5*
8 heures		22.9	24.1	26.4	26.0				29.7	27.6	26.0	25.4
9 heures		24.9	25.6	27.5	27.6				*29.8*	*28.5*	*27.3*	26.9*
10 heures		25.3	26.8	27.8	27.9*				*30.0*	29.3	28.6	27.6
11 heures		26.4	26.9	27.9	28.2				30.2*	29.5	29.0*	28.2*
Midi		26.4	27.1	28.4	28.3				30.3	29.7	29.4	28.8
4 h. soir		26.7	27.7	28.4	28.7				30.3*	30.0*	29.7*	29.0*
2 heures		26.4	27.7	28.0	28.5				30.2	30.4	30.0	29.2
3 heures		26.0	27.4	27.3*	28.4				30.0*	30.2*	29.7*	28.6*
4 heures		25.4	26.4	26.7	28.0				29.8	30.0*	*29.3*	*27.9*
5 heures		24.1	26.1	26.3*	27.1				28.7*	29.0*	29.0*	27.2*
6 heures		23.9	25.3	26.0	26.4				27.7	28.0	28.6	26.6*
7 heures		23.5	24.7	25.5	26.0*				27.3*	27.6*	26.6	25.9
8 heures		23.2*	24.1	25.1	25.6*				26.9*	27.2*	26.2	25.5*
9 heures		22.9*	23.5	24.6	25.2*				26.5*	26.8*	25.9*	25.0*
10 heures		22.7	22.9	24.2	24.8*				26.2	26.3	25.6	24.5
11 heures		21.7	22.3	23.8	24.4				25.8	25.9	25.4	24.3
Minuit		21.5	22.2	23.7	24.2*				25.7	25.7	25.0	24.0
Moyennes des 24 heures		23.4	24.3	25.5	26.0				27.5	27.3	26.6	25.8
Moy. des minima.		20.3	19.9	24.5	23.3				23.5	24.0	23.1	22.8

POINTE-A-PITRE (1850).

Nombre de jours d'observations. .	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMB.
	25	42	34	30	44	0	0	46	46	48	44	47
4 h. matin* . . .	21.6	21.7	24.9	24.0	24.3			25.9	25.0	25.5	25.4	24.0
2 heures*	21.3	21.4	24.7	23.9	24.2			25.8	24.9	25.4	25.3	23.9
3 heures*	21.0	21.0	24.6	23.8	24.1			25.6	24.9	25.4	25.2	23.8
4 heures*	20.7	20.7	24.5	23.8	24.0			25.5	24.8	25.3	25.1	23.6
5 heures*	20.4	20.3	24.4	23.7	23.9			25.4	24.8	25.3	25.0	23.5
6 heures	20.1	20.0	24.2	23.6	23.8			25.3	24.7	25.2	24.9	23.4
7 heures	22.0	23.0*	23.6	25.4	25.8			26.9	26.3	26.8	25.8	24.5
8 heures	23.0	26.0	25.8	27.3	26.9			28.4	27.8	28.3	27.8	25.3
9 heures	25.0*	26.6	27.0	27.4	*27.5*			*29.0*	29.2	29.8	28.3	27.5
10 heures	26.1	27.2	27.1	27.7	27.9			29.8	30.0	30.4	28.9	27.7
11 heures	26.7	27.5*	27.9	28.0	28.2			30.2*	30.5	30.5*	29.5	28.0
Midi	27.1	27.8	27.9	28.3	28.5			30.5	31.0	30.6	30.0	27.9
4 h. soir	27.4	27.8*	28.0	28.6	28.4			30.8	31.4	30.3	30.2	27.9
2 heures	27.7	27.5	27.5	28.2	28.5			31.1	30.9	30.0	29.9	28.0
3 heures	*27.2*	26.9	27.5	28.2	27.9			30.7*	30.6	29.9	29.6	27.7
4 heures	*26.7*	26.2	26.4	27.4	27.6			30.4	30.3	29.2	28.3	27.2
5 heures	26.2	25.9	26.0	26.8	27.1			29.6	29.2	28.5	27.7	26.1
6 heures	25.2	24.7	24.9	25.9	26.4			28.9	28.4	27.4	27.2	25.6
7 heures	24.3	23.9	24.5	25.3	25.8			28.0*	27.1	26.9	26.7	25.1
8 heures	23.7*	23.4*	23.7	25.0	25.5			27.0	26.4	26.3*	26.4	24.7
9 heures	23.1*	23.1	23.3*	24.7*	25.2*			26.6*	25.6	26.0*	25.9	24.6
10 heures	22.6*	22.8	22.9*	24.3*	24.9			26.2	25.2	25.6	25.6	24.4
11 heures	22.0	22.7	22.5	24.1	24.5			26.4*	25.1	25.6*	25.5	24.3
Minuit	21.9	22.1	22.0	24.0*	24.4*			26.0*	25.0	25.5*	25.5	24.1
Moyennes des 24 heures	23.9	24.2	24.5	25.8	26.4			27.9	27.4	27.5	27.0	25.5
Moy. des minima.	19.7	19.5	20.2	22.1	22.1			»	22.7	23.7	23.6	22.7

VOYAGE GÉOLOGIQUE

POINTE-A-PITRE (1851).

Nombre de jours d'observations.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOÛT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMB.
	0	44	40	43	0	20		25		0	0	0
4 h. matin *		22.4	22.2	24.4			24.9		25.4			
2 heures *		21.9	22.0	24.3			24.9		25.3			
3 heures *		21.7	21.8	24.3			24.8		25.2			
4 heures *		21.5	21.6	24.2			21.8		25.1			
5 heures *		21.3	21.4	24.2			24.8		25.1			
6 heures.		21.4*	21.2*	24.1			24.7		25.0			
7 heures.		23.1	23.1	24.2			26.6		27.4			
8 heures.		21.5	24.8	27.3			27.6		28.1			
9 heures.		25.9	25.3	28.4			28.5		* 28.9*			
10 heures.		26.3	26.1	28.6			28.7		29.4			
11 heures.		26.5*	26.4*	28.7*			28.9		29.4			
Midi		26.7	26.6	28.8			29.5		29.7			
4 h. soir.		26.6	26.7	28.8			28.9		29.9			
2 heures.		26.9	26.4	28.7			28.8		29.7			
3 heures.		26.0	25.8	28.6			28.6		29.5			
4 heures.		26.0	25.5	27.8			28.3		29.1			
5 heures.		25.4	24.1	27.0			27.7		28.5			
6 heures.		24.7	23.9	26.6			27.1		27.5			
7 heures.		24.2	23.5*	25.8*			26.9		27.1			
8 heures.		23.5	23.0	25.2			26.2		26.6			
9 heures.		23.0*	22.9*	24.9*			25.6*		26.1*			
10 heures.		22.6	22.7	24.5			25.0		25.0			
11 heures.		22.4*	22.5*	24.5*			25.0*		25.5*			
Minuit		22.2*	22.4*	24.4*			24.9*		25.4*			
Moyenne des 24 heures.		24.0	23.8	26.3			26.7		27.3			
Moy. des minima.		24.0	20.0	22.7			24.4		24.1			

POINTE-A-PITRE (1849-1851).

Nombre de jours d'observa- tions	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN- JUILLET.	AOÛT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMB.	MOYENNES des douze mois.
	25	44	72	72	37	20	34	51	42	40	38	472
4 h. mat.	-2.30	-2.13	-2.17	-1.88	-1.82	-1.84	-1.96	-2.17	-1.90	-1.70	-1.73	-1.95
2 heures .	-2.63	-2.36	-2.33	-1.95	-1.96	-1.87	-2.06	-2.29	-2.05	-1.82	-1.88	-2.09
3 h.	-2.92	-2.63	-2.50	-2.03	-2.10	-1.90	-2.15	-2.41	-2.19	-1.93	-2.03	-2.22
4 h.	-3.22	-2.83	-2.63	-2.11	-2.24	-1.93	-2.25	-2.54	-2.34	-2.04	-2.18	-2.35
5 h.	-3.52	-3.07	-2.72	-2.19	-2.38	1.97	-2.34	-2.67	-2.48	-2.16	-2.33	-2.48
6 h.	-3.82	-3.30	-2.96	-2.27	-2.52	2.00	-2.43	-2.80	-2.63	-2.27	-2.48	-2.62
7 h.	-4.89	-4.26	-4.46	-0.30	-0.33	-0.09	-0.43	-0.54	-1.00	-2.12	-1.66	-0.93
8 h.	+0.04	+0.60	+0.65	+1.07	+0.46	+0.87	+0.54	+1.11	+0.55	+0.03	+0.51	+0.61
9 h.	+1.11	+1.97	+1.74	+1.90	+1.53	+1.74	+1.66	+2.09	+1.80	+1.46	+1.50	+1.69
10 h.	+2.19	+2.42	+2.47	+2.18	+1.88	+1.96	+2.02	+2.38	+2.49	+1.89	+1.98	+2.15
11 h.	+2.73	+2.85	+2.82	+2.33	+2.23	+2.15	+2.20	+2.73	+2.68	+1.36	+2.35	+2.38
Midi	+3.23	+3.03	+2.96	+2.60	+2.43	+2.80	+2.51	+2.91	+2.78	+2.84	+2.72	+2.80
4 h. soir .	+3.50	+3.21	+3.27	+2.65	+2.54	+2.43	+2.79	+3.03	+2.78	+3.08	+2.81	+2.83
2 h.	+3.77	+2.97	+2.97	+2.46	+2.52	+2.03	+2.79	+2.83	+2.91	+3.10	+2.96	+2.78
3 h.	+3.29	+2.46	+2.67	+2.20	+2.15	+1.83	+2.54	+2.63	+2.66	+2.89	+2.46	+2.47
4 h.	+2.81	+1.92	+1.84	+1.34	+1.82	+1.58	+2.15	+2.34	+2.22	+1.97	+1.90	+1.96
5 h.	+2.33	+0.96	+1.45	+0.87	+1.56	+0.96	+1.47	+1.41	+1.39	+1.48	+1.01	+1.30
6 h.	+1.29	+0.58	+0.48	+0.31	+0.41	+0.39	+0.61	+0.36	+0.33	+1.08	+0.43	+0.55
7 h.	+0.43	0	-0.02	+0.05	-0.08	+0.41	-0.03	-0.26	-0.15	-0.20	-0.17	-0.01
8 h.	-0.47	-0.18	-0.61	-0.73	-0.47	-0.53	-0.78	-0.89	-0.65	-0.68	-0.57	-0.59
9 h.	-0.82	-0.84	-0.99	-1.12	-0.81	-1.13	-1.23	-1.34	-1.03	-0.96	-0.87	-1.02
10 h.	-1.36	-1.17	-1.38	-1.51	-1.15	-1.72	-1.68	-1.78	-1.38	-1.24	-1.18	-1.44
11 h.	-1.87	-1.59	-1.77	-1.72	-1.53	-1.76	-1.78	-1.95	-1.63	-1.52	-1.39	-1.60
Minuit . . .	-2.04	-1.87	-2.06	-1.80	-1.68	-1.80	-1.87	-2.04	-1.76	-1.59	-1.58	-1.82
Moy. des minima . . .	-4.27	-3.63	-4.49	-3.74	-3.33	-2.30	-2.93	-3.95	-3.52	-3.48	-2.91	-3.38

Si l'on jette un coup d'œil sur la dernière colonne de ce dernier tableau, qui donne le mouvement diurne moyen, on y remarque une grande régularité. Comme à la Trinidad, la température à 1 heure du soir est très-légèrement supérieure à celles de midi et de deux heures : mais le thermomètre est presque stationnaire pendant ces trois heures, et sa marche ascensionnelle, durant les quatre heures qui précèdent midi, est sensiblement la même que sa marche décroissante durant les quatre heures qui suivent 2 heures. Pour chacune de ces onze heures, la température moyenne est supérieure à la moyenne diurne. Pendant les treize autres heures, le phénomène se passe tout autrement. De 10 heures soir à 6 heures du matin, heure du minimum, la température ne décroît guère que d'un degré, tandis que, en l'espace de deux heures, de 6 heures à 8 heures matin, elle s'élève brusquement de plus de trois degrés. Le soir, le décroissement est plus ménagé. Et tous ces mouvements sont tellement réguliers, qu'il suffit d'un petit nombre de jours d'observations pour les mettre en évidence.

Les deux instants qui correspondent à la température moyenne sont 7 h. 36 minutes du matin et 7 heures du soir. La température moyenne le matin arrive donc, à la Pointe-à-Pitre, environ une heure plus tôt qu'à la Trinidad. Les heures moyennes du soir diffèrent, au contraire, fort peu dans les deux stations.

La variation diurne moyenne, comptée entre 6 heures matin et 1 heure soir, est de 5°.45; elle est certainement un peu plus forte qu'à la Trinidad; car les six mois d'observations faites dans cette dernière île comprennent les trois mois (janvier, février, mars) qui présentent la variation maxima, et cependant, la variation diurne moyenne observée en 1840 au port d'Espagne n'atteignait pas 5 degrés.

Voilà ce qu'on déduit du mouvement diurne moyen des douze mois; cherchons maintenant si ce mouvement diurne est affecté, dans sa marche et dans son amplitude, par les diverses saisons. Un seul coup d'œil sur le dernier tableau suffit pour se convaincre qu'il en est ainsi. Si l'on compare, par exemple, le mois de janvier et les mois de juin-juillet, on voit que, pour le premier, les différences positives ou négatives avec la moyenne diurne sont plus considérables que pour les deux derniers; et l'année, à ce point de vue, peut se diviser en trois portions inégales. L'une correspond aux mois d'avril, mai, juin, juillet et août, dont les deux extrêmes sont à peu près à égale dis-

tance du solstice d'été et qui comprennent le double passage du soleil au zénith du lieu; ce sont les mois pour lesquels la durée de l'insolation est maxima. La seconde correspond aux quatre mois suivants (septembre, octobre, novembre, décembre), pendant lesquels la chaleur est encore considérable, mais, en grande partie, due au rayonnement du sol échauffé; enfin, la troisième correspond aux trois premiers mois de l'année, qui sont aussi les plus froids. Voici, d'après le tableau précédent, pour ces trois périodes, la différence entre 6 heures du matin et l'heure du maximum diurne.

Avril à août, excès de midi sur 6 ^h matin	4°.88
Septembre à décembre, excès de 1 ^h soir sur 6 ^h matin.	5°.46
Janvier à mars, excès de 1 ^h soir sur 6 ^h matin.	6°.69

A ce point de vue, la différence entre les trois périodes de l'année est donc très-notable. On voit aussi que le maximum du jour, qui, de septembre à mars, tombe moyennement à 1 heure du soir, se rapproche de midi pour les quatre mois compris entre avril et août, c'est-à-dire pour les mois entre lesquels se fait le double passage du soleil au zénith du lieu.

Basse-Terre : 9 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les observations thermométriques que j'ai faites à la Basse-Terre de 1841 à 1845, jointes à celles de mon frère (1849-51), ne sont point assez nombreuses pour permettre d'en tirer des conclusions aussi nettes que celles qui ressortent de la discussion précédente. Je me bornerai à présenter dans le tableau suivant, en les groupant de deux en deux mois, les températures moyennes des heures pour lesquelles j'avais des données suffisantes.

BASSE-TERRE (1841-43 ET 1849-51).

	TEMPÉRATURES HORAIRES MOYENNES.						DIFFÉRENCES HORAIRES AVEC LA MOYENNE DIURNE.			
	Janvier- Février.	Mars- Avril.	Mai-Juin.	Juillet- Août.	Septembre Octobre.	Novembre Décembre.	Janvier à Avril.	Mai à Août.	Septembre à Décembre.	Moyenne des 12 mois.
6 h. mat.	24.76	22.42	25.29	25.56	24.78	23.51	-2.94	-1.64	-2.16	-2.24
7 h. mat.	23.57	24.03	26.13	27.51	26.32	24.73	-1.05	-0.25	-0.78	-0.69
8 h. mat.	24.70	25.28	»	28.00	28.07	25.84	+0.14	+0.47	+0.65	+0.42
9 h. mat.	26.24	26.43	28.06	28.60	28.52	26.67	+1.48	+1.27	+1.30	+1.35
10 h. mat.	26.58	27.32	28.49	28.98	28.95	26.87	+2.10	+1.67	+1.61	+1.79
11 h. mat.	»	27.79	»	29.42	29.64	27.33	+2.60	+2.09	+2.18	+2.29
Midi.	27.62	28.25	29.27	29.78	29.94	27.96	+3.08	+2.46	+2.65	+2.73
1 h. soir.	27.68	28.30	29.72	30.06	30.01	28.20	+3.14	+2.83	+2.80	+2.92
2 h. soir.	27.46	27.90	29.55	29.88	29.71	27.85	+2.83	+2.65	+2.48	+2.65
3 h. soir.	27.03	»	»	»	»	27.23	+2.09	+2.12	+1.95	+2.05
4 h. soir.	26.48	26.79	28.43	28.88	»	26.89	+1.78	+1.59	+1.53	+1.64
5 h. soir.	25.48	26.29	27.82	28.45	28.42	»	+1.03	+1.07	+1.06	+1.05
6 h. soir.	»	25.24	27.03	28.12	»	25.72	+0.35	+0.51	+0.53	+0.46
7 h. soir.	»	24.62	»	27.25	»	»	-0.13	-0.09	+0.16	-0.02
8 h. soir.	»	23.80	»	26.50	»	»	-0.70	-0.63	-0.20	-0.51
9 h. soir.	»	»	»	»	»	»	-0.96	-0.88	-0.57	-0.80
10 h. soir.	»	»	»	26.17	»	»	-1.22	-1.12	-0.92	-1.09
11 h. soir.	23.54	23.19	»	»	25.57	24.46	-1.49	»	-1.30	»
Minuit.	»	»	»	»	»	24.40	»	»	»	»
Moyennes des 24 h.	24.70	25.00	26.80	27.32	27.23	25.37	»	»	»	»

En comparant la dernière colonne de ce tableau à la dernière colonne du tableau correspondant pour la Pointe-à-Pitre, on remarque tout de suite une marche sensiblement concordante pour les deux localités.

Les deux instants extrêmes sont ici, comme à la Pointe-à-Pitre, 1 heure soir et 6 heures matin. Je me suis bien assuré de ce dernier point en faisant, en juillet 1842 et 1843, des observations entre 5 heures et 6 heures 30 minutes du matin. Comparées de demi-heure en demi-heure, ces observations donnent les nombres suivants :

	5 OBSERVATIONS comparativ.s.		12 OBSERVATIONS comparatives.		14 OBSERVATIONS comparatives.	
	5 heures.	5 h. 30 m.	5 h. 30 m.	6 heures.	6 heures.	6 h. 30 m.
Moyennes	25°.74	25°.70	25°.73	25°.69	25°.54	26°.09
Différences.	+0°.04		+0°.04		-0°.58	

Il en résulte que, même au moment de l'année où la durée des jours et la

température de l'air sont toutes deux très-voisines de leur maximum, l'instant du minimum ne descend pas au-dessous de 5 heures 30 minutes du matin, et qu'il y a déjà, entre les températures de 5 heures et de 6 heures, une différence d'environ 1 dixième de degré. La température se relève d'ailleurs brusquement de 6 heures à 6 heures 30 minutes, et plus brusquement encore de 7 à 8 heures, reste presque stationnaire entre 11 heures matin et 3 heures soir, retombe ensuite rapidement de 5 à 8 heures du soir, moins vite néanmoins qu'elle ne s'était relevée entre 6 heures et 9 heures du matin. Pendant la nuit, de 10 heures du soir à 6 heures du matin, elle ne s'abaisse guère que d'un degré : enfin, les deux instants moyens tombent à 7 heures 37 minutes matin et sensiblement à 7 heures du soir. Toutes circonstances absolument semblables à ce que nous avons déjà remarqué pour la Pointe-à-Pitre.

Si l'on cherche l'influence que les saisons exercent sur la variation thermométrique diurne, comptée entre 6 heures matin et 1 heure soir, on trouve, en divisant l'année en trois parties égales, pour la Basse-Terre comme pour la Pointe-à-Pitre, les nombres suivants :

	MAI A AOUT.	SEPTEMB. A DÉCEMB.	JANVIER A AVRIL.	ANNÉE ENTIÈRE.
Basse - Terre	4°.47	4°.96	6°.05	5°.16
Pointe - à - Pitre	4°.97	5°.54	6°.34	5°.62

L'influence des saisons sur ce phénomène se manifeste donc dans le même sens pour les deux localités. Seulement les écarts sont un peu plus grands, comme aussi la variation diurne moyenne, à la Pointe-à-Pitre qu'à la Basse-Terre : ce qui dépend certainement de la différence entre les deux gisements, la première de ces villes étant située à l'entrée d'une vaste baie et loin de l'abri des montagnes, tandis que la seconde est en quelque sorte protégée contre les rayonnements et les vents réguliers par un rideau de hautes terres, qui s'élèvent brusquement autour d'elle.

Les observations faites à la Basse-Terre, quoique peu nombreuses, permettent donc, grâce à la régularité des phénomènes climatiques, non-seulement de conclure la marche diurne du thermomètre avec une approximation assez grande pour pouvoir servir aux corrections des calculs hypsométriques,

mais même de mettre en évidence des variations d'amplitude assez faibles, et de confirmer ainsi les résultats déduits des séries plus complètes recueillies à la Pointe-à-Pitre.

Habitation Saint-Louis : altitude, 427 mètres. Les observations à cette station ont été faites en mars 1849 et 1851, en avril 1843 et 1849 et en mai 1843 et 1850. Voici les circonstances du mouvement diurne qui résulte du dépouillement de ces observations.

Mouvement diurne à Saint-Louis (Guadeloupe). 427 mètres.

	MOYENNES HORAIREES.	DIFFÉRENCES HORAIRES AVEC LA MOYENNE DIURNE.	REMARQUES GÉNÉRALES.
1 h. matin.	* 20.9	— 4.8	
2 h. matin.	* 20.8	— 4.9	Heure du minimum. 6 heures matin.
3 h. matin.	* 20.7	— 2.0	Heure du maximum. 4 heure soir.
4 h. matin.	* 20.6	— 2.1	
5 h. matin.	20.5	— 2.2	Amplitude de la variation diurne. 5°.6
6 h. matin.	20.3	— 2.4	Amplitude correspondante à la Pointe-à-Pitre. 6°.0
7 h. matin.	22.2	— 0.5	
8 h. matin.	23.1	+ 0.4	
9 h. matin.	24.2	+ 1.5	
10 h. matin.	25.2	+ 2.5	Heures moyennes. . . { 7 heures 33 min. matin.
11 h. matin.	* 25.4	+ 2.7	{ 5 heures 48 min. soir.
Midi.	25.8	+ 3.1	
1 h. soir.	25.9	+ 3.2	Heures moyennes } 7 heures 27 min. matin.
2 h. soir.	25.6	+ 2.9	pour les mêmes mois } 6 heures 57 min. soir.
3 h. soir.	24.8	+ 2.1	à la Pointe-à-Pitre. }
4 h. soir.	24.4	+ 1.7	
5 h. soir.	23.8	+ 1.1	
6 h. soir.	22.4	— 0.3	
7 h. soir.	* 22.1	— 0.6	
8 h. soir.	* 21.8	— 0.9	
9 h. soir.	21.6	— 1.1	
10 h. soir.	21.4	— 1.3	
11 h. soir.	* 21.2	— 1.5	
Minuit.	* 21.0	— 1.7	
Moyenne.	22.7	»	

On voit que les heures extrêmes sont les mêmes à cette altitude qu'au niveau de la mer : l'amplitude de la variation est peut-être un peu plus faible. Le mouvement diurne présente les particularités suivantes : la température s'élève très-brusquement de 6 à 7 heures du matin et s'abaisse aussi assez rapidement à partir du maximum diurne, de telle sorte que l'instant moyen du soir tombe avant 6 heures, et une heure environ plus tôt qu'à la Pointe-à-Pitre.

SAINT-THOMAS.

Les observations ont été faites en 1840 et 1841, et se répartissent sur trois époques différentes de l'année. Les résultats en sont présentés dans le tableau suivant :

Mouvement diurne du thermomètre à Saint-Thomas.

7 mètres au-dessus du niveau de la mer.

HEURES.	49 mars, 1 ^{er} avril 1840.	24 juillet, 7 août 1840. 17-30 août 1841.	24 octobre, 30 nov. 1840.	MOYENNE des trois époques.	Différences horaires avec la moyenne diurne.
*1 heure matin. . .	24.20	26.37	25.80	25.46	- 1.15
*2 heures mat. . .	24.12	26.29	25.69	25.37	- 1.24
*3 heures mat. . .	24.04	26.22	25.58	25.28	- 1.33
4 heures mat. . .	23.97	26.15	25.47	25.20	- 1.44
3 heures mat. . .	23.45	26.02	25.22	24.90	- 1.72
6 heures mat. . .	23.57	25.83	25.08	24.81	- 1.80
7 heures mat. . .	24.44	26.80	25.91	25.72	- 0.89
8 heures mat. . .	25.98	27.79	26.64	26.80	+ 0.19
9 heures mat. . .	26.96	28.13	27.35	27.48	+ 0.87
10 heures mat. . .	27.26	28.73	27.93	27.97	+ 4.35
11 heures mat. . .	27.32	29.10	*28.43	28.28	+ 4.66
Midi.	27.29	29.57	28.92	28.59	+ 4.98
1 heure soir. . .	27.60	29.72	28.98	28.77	+ 2.15
2 heures soir. . .	27.30	29.90	28.22	28.47	+ 1.86
3 heures soir. . .	27.15	29.15	28.31	28.20	+ 1.59
4 heures soir. . .	26.66	28.97	27.78	27.77	+ 1.06
5 heures soir. . .	26.52	28.52	27.41	27.48	+ 0.87
6 heures soir. . .	25.60	27.76	*27.11	26.82	+ 0.16
*7 heures soir. . .	25.28	27.40	26.82	26.50	- 0.41
*8 heures soir. . .	24.84	27.04	26.53	26.14	- 0.47
9 heures soir. . .	24.65	26.69	26.24	25.86	- 0.75
10 heures soir. . .	24.44	26.61	26.14	25.73	- 0.89
*11 heures soir. . .	24.36	26.53	26.02	25.64	- 0.97
*Minuit.	24.28	26.45	25.91	25.55	- 4.06
Moyennes.	25.47	27.57	26.82	26.62	

Les conséquences qu'on peut tirer des nombres qui précèdent, relativement au mouvement diurne de la température, se résument comme il suit :

	HEURE	HEURE	AMPLITUDE de la variation.	HEURES MOYENNES	
	du minimum.	du maximum.		du matin.	du soir.
1 ^{re} période. . .	5 h. matin.	1 h. soir.	4 ^o .15	7 h. 40 min.	6 h. 24 min.
2 ^e période. . .	6 h. matin	2 h. soir.	4 .07	7 h. 46 min.	6 h. 33 min.
3 ^e période. . .	6 h matin.	1 h. soir.	3 .90	8 h. 15 min.	7 heures.
Moyennes. . .		»	4 .03	7 h. 54 min.	6 h. 39 min

Les heures extrêmes ou tropiques sont ici, comme dans les autres îles, 6 heures du matin et 1 heure du soir, les oscillations autour de ces deux points étant très-faibles et peut-être accidentelles.

Il y a plus de discordance dans les heures moyennes, et il est remarquable de voir, en octobre et en novembre, ces deux heures s'éloigner de ce qu'elles sont à la Guadeloupe pour se rapprocher de ce qu'elles sont à la Trinidad.

Mais le trait frappant du climat de Saint-Thomas est la faiblesse de la variation diurne et la constance de son amplitude dans les diverses saisons. Cette circonstance, comme aussi le peu de variations qu'on observe dans les températures mensuelles, est sans doute due à ce que Saint-Thomas est une très-petite île, baignée par une mer dont la température est presque invariable pendant tout le cours de l'année et soumise à des brises régulières, dont la température varie aussi fort peu. C'est un climat marin par excellence.

Je ne terminerai pas ce coup d'œil sur le mouvement diurne de la température aux Antilles sans analyser deux documents intéressants sous ce rapport, que je trouve dans des publications récentes. Le premier de ces documents consiste dans les trois jours d'observations bi-horaires faites à Grand View (altitude, 40 mètres), près de Bridgetown (Barbade); par sir R. Schomburgk, que j'ai eu déjà l'occasion de citer en parlant des phénomènes barométriques de cette région. Voici, quant à la température de l'air, les résultats de ces observations, que je ne rapporte, d'ailleurs, de demi-heure en demi-heure que dans le voisinage des heures limites.

	22-23 DÉCEMBRE 1845.	21-22 MARS. 1846.	22-23 JUIN. 1846.	MOYENNE des 3 jours.	DIFFÉRENCES horaires avec la moyenne.
6 heures matin	20.8	22.5	26.2	23.23	- 2.69
6 heures 30 min.	20.9	23.4	26.3	23.53	- 2.39
7 heures	21.8	23.6	26.4	23.93	- 1.99
7 heures 30 min.	22.8	24.4	26.7	24.63	- 1.29
8 heures	24.2	26.2	26.7	25.70	- 0.22
8 heures 30 min.	25.0	26.9	27.8	26.57	+ 0.65
9 heures	25.6	27.8	27.8	27.07	+ 1.05
10 heures	26.7	28.2	27.9	27.60	+ 1.68
11 heures	26.1	29.4	28.6	28.03	+ 2.11
Midi	25.7	30.1	29.4	28.40	+ 2.48
Midi 30 min.	26.1	30.1	28.9	28.37	+ 2.45
1 heure soir.	26.7	29.9	29.0	28.53	+ 2.61
1 heure 30 min.	27.1	29.9	29.3	28.77	+ 2.85
2 heures	26.7	29.9	29.2	28.60	+ 2.68
2 heures 30 min.	27.4	29.6	28.8	28.60	+ 2.68
3 heures	27.1	29.4	28.8	28.43	+ 2.51
4 heures	26.8	28.8	28.9	28.17	+ 2.25
5 heures	25.6	27.5	27.9	27.00	+ 1.08
6 heures	24.0	26.9	27.7	26.20	+ 0.28
6 heures 30 min.	23.2	26.1	26.9	25.40	- 0.52
7 heures	22.8	25.8	26.9	24.83	- 1.09
8 heures	22.2	25.6	27.4	25.07	- 0.85
9 heures	22.2	25.4	27.5	25.07	- 0.85
10 heures	21.7	25.3	27.2	24.73	- 1.19
11 heures	21.7	25.1	27.2	24.67	- 1.25
Minuit	21.7	24.9	27.2	24.60	- 1.32
1 heure matin	21.6	24.5	26.8	24.30	- 1.62
2 heures	21.1	24.3	25.6	23.67	- 2.25
3 heures	21.1	24.1	26.0	23.73	- 2.19
4 heures	21.1	24.1	26.0	23.73	- 2.19
5 heures	20.6	24.0	25.7	23.43	- 2.49
5 heures 30 min.	20.6	24.0	25.6	23.40	- 2.52
Moyenne des 24 heures . . .	23.57	26.80	27.38	25.92	

Comme dans les précédentes localités, la température est presque stationnaire entre 11 heures du matin et 5 heures du soir; mais le moment du maximum, au lieu de se fixer vers 1 heure du soir, tend même à dépasser 2 heures 50 minutes. Ce résultat ne dépendrait-il pas d'une exposition défectueuse des instruments? Dans tous les cas, le nombre des observations est encore trop faible pour qu'on puisse en conclure qu'il y a sous ce rapport une légère différence entre la Barbade et les îles qui l'avoisinent, au nord comme au midi.

Le minimum du matin tombe encore ici plus près de 6 heures du matin que de 5 heures 50 minutes.

Quant aux heures moyennes, elles sont 8 heures 8 minutes du matin et 6 heures 15 minutes du soir : cette dernière devance sensiblement celles que nous avons trouvées plus haut. Ce qui doit frapper en définitive, c'est la

régularité d'un climat qui permet d'établir, à si peu près, le mouvement diurne de la température, en discutant trois jours seulement d'observations.

J'emprunte le second document au très-intéressant ouvrage publié par MM. G. P. Wall et J. G. Sawkins sous ce titre : *Report on the geology of Trinidad* (1), et que j'aurai souvent l'occasion de citer en traitant de la géologie de cette dernière île. On trouvera un peu plus loin le tableau des principales données sur les phénomènes barométriques et thermométriques à Port-d'Espagne que j'en ai extrait : je me borne à citer ici ce qui a trait à notre sujet, c'est-à-dire à la variation thermométrique diurne. Les trois heures d'observation étaient 7 h. matin, 2 h. et 9 h. du soir : elles ne peuvent donc donner la différence entre les heures extrêmes du jour. Mais on trouve des observations de *maxima* et de *minima*, et, bien que l'incertitude qui reste sur la nature des instruments employés ne permette pas d'accepter les nombres d'une manière absolue, on peut toujours les comparer entre eux d'un mois à l'autre, puisque l'erreur, s'il y en a une, peut être considérée comme constante et comme affectant également les douze mois. Or, en examinant dans le tableau dont il s'agit la colonne ayant pour titre : *variation diurne*, et qui donne pour chaque mois la différence entre la moyenne des *maxima* et la moyenne des *minima*, on trouve les nombres suivants :

	Variation diurne.
Janvier, février, mars, avril.	6°.2
Mai, juin, juillet, août.	4°.4
Septembre, octobre, novembre, décembre.	5°.1

L'année peut donc, à ce point de vue, se diviser, à la Trinidad, en trois saisons tout à fait semblables à celles que nous avons reconnues à la Guadeloupe. Cela est d'autant plus remarquable que les passages du soleil au zénith des deux localités ne se font pas aux mêmes moments; mais il faut observer que les quelques jours d'avance du premier passage sont compensés par le retard égal du second passage; et il serait possible que la même répartition de la température annuelle se retrouvât dans toutes les stations situées entre l'équateur et le tropique septentrional, quelle que fût d'ailleurs la différence des latitudes.

(1) Londres, 1860.

§ 2. *Des températures extrêmes. — Maxima et minima. — Comparaison entre les thermomètres à mercure et à alcool.*

Dans le paragraphe précédent, j'ai mesuré l'amplitude de la variation diurne par la différence entre les indications du thermomètre à 6 heures du matin, qui est toujours l'heure moyenne du minimum, et ses indications à l'heure du maximum, qui peut varier entre midi et 2 heures du soir. Cette méthode a un inconvénient : c'est de donner nécessairement un nombre trop faible pour l'amplitude. Néanmoins, on peut se convaincre, en examinant dans les *Tableaux météorologiques* les jours où l'on a observé successivement d'heure en heure, ou même de demi-heure en demi-heure, entre 5 heures et 6 heures 30 minutes du matin, ou entre midi et 2 heures du soir, que, sauf les cas accidentels et très-rares d'orage ou de grande pluie survenus au milieu de la série, il n'y a jamais que de très-petits écarts entre les termes de la même série d'observations; de sorte que, si, au lieu d'observer de demi-heure en demi-heure, on avait observé toutes les 10 minutes, par exemple, il n'est pas probable qu'on fût souvent parvenu à saisir une différence de un dixième de degré avec le nombre le plus bas du matin ou le nombre le plus élevé du soir. En évaluant de cette manière l'amplitude de la variation diurne, on ne la diminue probablement pas de plus de deux dixièmes de degré; et les instruments employés étant les mêmes, cette différence est sensiblement la même partout, et les nombres obtenus peuvent être comparés entre eux.

Il n'en est pas de même quand on observe les *maxima* avec un thermomètre à mercure, et les *minima* avec un thermomètre à alcool : ce qu'on était obligé de faire à l'époque à laquelle remontent les observations que j'ai discutées, les seuls thermométrographes alors transportables étant ceux de Rutherford (1).

En discutant la série d'observations que j'avais prié mon frère aîné de faire à la Pointe-à-Pitre, concurremment avec des thermomètres à mercure et à alcool que je lui avais remis moi-même, je n'ai pas tardé à me convaincre que la différence des impressions que transmettent deux instruments, l'un à

(1) Encore les index en acier des thermomètres à *maxima* s'étant noyés dès le début des observations, on a dû les abandonner, et se borner à observer les *minima*.

Aujourd'hui, grâce aux efforts de MM. Doucet, Renou et Barbier, parfaitement secondés par notre habile constructeur M. Baudin, les météorologistes pourront sans doute, avant peu, observer facilement les extrêmes diurnes au moyen du même thermomètre, à mercure ou à alcool.

mercure, l'autre à alcool, varie considérablement avec les proportions relatives de chaleur lumineuse et de chaleur obscure qui existent dans l'air : proportions qui varient elles-mêmes, dans un même sens, avec les heures, et, dans une même année, avec les mois. J'ai inséré, au milieu des *Tableaux météorologiques* (pages 61 et 111), deux notes relatives aux comparaisons entre les indications fournies, d'un côté, par un thermomètre à mercure, et de l'autre, par deux thermomètres à alcool que j'ai désignés par les lettres A et B. Postérieurement, dans un article inséré dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France* (1), j'ai construit un tableau analogue de comparaison entre le même étalon à mercure et un troisième thermomètre à alcool C.

Je me bornerai à reproduire ici deux tableaux résumant, de deux en deux degrés, et pour les divers mois de l'année, cette double comparaison entre l'étalon à mercure et les deux thermomètres A et C, dont la marche était parfaitement régulière. Le premier tableau correspond au thermomètre A, et ses indications sont données sans corrections : les moyennes diurnes qui en résultent étant sensiblement égales à celles qui résultent des indications du thermomètre à mercure. J'aurais pu agir de même pour le thermomètre C, bien que ses indications donnent une moyenne supérieure de $0^{\circ}.54$ à celles du thermomètre à mercure. L'oscillation diurne se manifeste de même dans les résultats de cette comparaison, comme aussi la variation, avec les divers mois, du point de concordance entre les thermomètres à mercure et à alcool : variation qui est représentée en quelque sorte graphiquement sur les tableaux par le trait noir qui sépare les deux degrés du thermomètre entre lesquels tomberait la concordance. Mais, pour rendre sensiblement comparables les données des deux premiers tableaux, j'ai diminué de $0^{\circ}.54$ tous les nombres portés sur le second, et j'ai ramené ainsi les indications du thermomètre C à celles du thermomètre A. Cela m'a permis de combiner ces indications dans le troisième tableau, qui donne approximativement pour chaque mois (janvier étant conclu par interpolation entre décembre et février) la température absolue à laquelle avait lieu la concordance entre le thermomètre à mercure et le thermomètre à alcool.

(1) T. I, *Bulletin des Séances*, p. 135.

Comparaison entre l'étalon à mercure et le thermomètre A. (Février-décembre 1849.)

TEMPÉRATURES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMB.
19 degrés.	»	-0.35	-0.45	.....	.....	»	»	»	.....	.....	.....	.....
21 degrés.	»	-0.15	-0.36	.....	.....	»	»	»	.....	.....	-0.14	.....
23 degrés.	»	-0.05	-0.15	-0.30	-0.51	»	»	»	-0.16	-0.05	-0.06	-0.04
25 degrés.	»	+0.05.	+0.01	-0.08	-0.39	»	»	»	-0.08	-0.02	-0.11	-0.17
27 degrés.	»	+0.30	+0.26	+0.05	-0.18	»	»	»	+0.04	+0.05	+0.10	+0.08
29 degrés.	»	+0.36	+0.37	.....	»	»	»	+0.26	+0.29	+0.25	+0.37
31 degrés.	»	»	»	»	+0.38	+0.46	+0.50	+0.61

Comparaison entre l'étalon à mercure et le thermomètre C.

(Septembre 1850 à octobre 1851.)

TEMPÉRATURES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMB.
21 degrés.	»	-0.54	.....	.....	»	.....	.....	.....	.....	.....	.....	-0.34
23 degrés.	»	-0.34	-0.52	-0.59	»	.....	.....	.....	-0.23	-0.34	-0.24	-0.19
25 degrés.	»	0.00	-0.23	-0.42	»	-0.30	-0.32	-0.20	-0.18	-0.18	-0.22	0.11
27 degrés.	»	+0.28	-0.05	-0.12	»	-0.19	-0.11	+0.15	+0.12	+0.18	+0.17	+0.25
29 degrés.	»	+0.76	+0.36	+0.22	»	+0.03	+0.35	+0.24	+0.31	+0.40	+0.43	+0.50
31 degrés.	»	»	+0.51	+0.56	+0.80	+0.73	.....

Point de concordance entre l'étalon à mercure et les deux thermomètres A et C.

	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMB.
Thermomètre A.	»	24°.5	24°.9	26°.2	29°.0	»	»	»	26°.3	25°.6	25°.9	26°.4
Thermomètre C.	»	25°.0	27°.4	27°.7	»	28°.7	28°.6	26°.4	26°.2	26°.0	26°.1	25°.6
Moyenne.	* 25°.4	24°.7	26°.2	27°.0	29°.0	28°.7	28°.6	26°.4	26°.2	25°.8	26°.0	26°.0

De l'inspection de ces tableaux et de tout ce que j'ai dit précédemment, on peut déduire les conséquences suivantes des observations comparatives faites, de 1849 à 1851, à la Pointe-à-Pitre, avec un thermomètre à mercure et un thermomètre à alcool *fortement coloré en rouge*, tous deux exposés à l'ombre :

1° Dans le cours d'une même journée, les indications du thermomètre à alcool étaient, le matin et le soir, plus faibles que celles du thermomètre à mercure, et plus élevées dans le milieu du jour; d'où résultait nécessairement

qu'en deux moments de la journée, l'un antérieur, l'autre postérieur au maximum diurne, il y avait concordance entre les deux thermomètres.

2° Ces deux instants de concordance variaient avec les saisons : ainsi, pour deux mêmes thermomètres, ils tombaient, de septembre à novembre, à 7 h. matin et 9 h. soir; de décembre à avril, à 8 h. matin et 6 h. soir; enfin, pour les mois compris entre avril et août, ils se réduisaient à un seul, qui arrivait vers l'heure du maximum diurne. De même, la température absolue à laquelle concordaient le thermomètre à mercure et le thermomètre à alcool rougi, a varié comme l'indique le troisième tableau de la page 111. (*Tabl. mét.*) Et en divisant à ce point de vue l'année en trois portions égales, comme nous avons déjà été amenés à le faire en traitant de l'amplitude de la variation thermométrique diurne à la Guadeloupe, nous trouvons pour la température absolue du point de concordance entre les deux thermomètres, dans ces trois saisons :

	JANVIER-FÉVRIER MARS-AVRIL.	MAI-JUIN JUILLET-AOÛT.	SEPTEMB-OCTOB. NOVEMB.-DÉCEMB.
Point de concordance entre les thermomètres.	25°.7	28°.4	26°.0

Ces effets ne pouvaient être attribués à des différences de chaleur spécifique entre les deux liquides, dans un climat où, de 10 h. du matin à 4 h. du soir, la température de l'air ne varie pas habituellement de plus de deux degrés. Cette cause, d'ailleurs, eût agi en sens opposé, suivant que la température se serait élevée ou abaissée, et l'on voit, au contraire, le thermomètre à alcool être en retard sur le thermomètre à mercure le matin et le soir, c'est-à-dire à deux moments de la journée, dont l'un correspond à une marche ascensionnelle, l'autre à une période de décroissement dans la température.

La variation du phénomène avec les mois est encore plus évidemment indépendante des chaleurs spécifiques des deux liquides.

Mais l'ensemble des circonstances montre que ces différences périodiques, observées dans le jour comme dans l'année, entre les indications du thermomètre à mercure et celles de l'alcool rougi, dépendaient de ce que la chaleur lumineuse solaire et la chaleur obscure émise par le sol échauffé ou par les

objets voisins ne se transmettent pas de la même manière, en traversant des liquides doués de facultés diathermanes différentes.

Ces conclusions m'ont, au reste, préoccupé depuis lors, et je me suis d'abord demandé si l'alcool *incolore* donnerait les mêmes résultats que l'alcool *coloré*. J'ai institué à cet effet, de janvier à mars 1861, une petite série d'expériences par laquelle je montre clairement (*Annuaire de la Société météorologique de France*, t. IX, 2^e partie, p. 83) que, si l'on observe comparativement un thermomètre à mercure et un thermomètre à *alcool incolore*, le premier aura une tendance d'autant plus grande à donner des indications supérieures à celles du second, que, toutes conditions égales (1), la chaleur sera accompagnée d'une plus grande quantité de lumière : ce qui est précisément l'inverse de ce qu'avait donné à la Pointe-à-Pitre l'observation comparative d'un thermomètre à mercure et d'un thermomètre à alcool, mais à *alcool fortement rougi*. L'influence de la coloration du liquide était donc déjà rendue manifeste.

Plus tard, en mars 1861, j'ai commencé d'autres expériences dans lesquelles j'observais comparativement à l'ombre, et dans des conditions identiques, un certain nombre de thermomètres : les uns à mercure, à réservoir nu ou recouvert de noir de fumée, les autres à alcool incolore ou diversement coloré, et ayant leur réservoir tantôt nu, tantôt noirci. Je ne puis donner ici le détail de ces expériences (2); il me suffira, pour l'objet qui nous occupe en ce moment, que j'en résume dans le tableau suivant les principaux résultats. J'observais, à l'ombre, à Paris, trois fois par jour : vers 8 heures du matin, à midi, et le soir vers 6 heures (excepté dans les mois de courte insolation, pour lesquels j'observais au moment où le crépuscule permettait encore de lire les indications du thermomètre). Les heures moyennes, pour les dix mois (3) d'observation, ont été

8 h. 16 minutes matin, midi, 5 h. 42 minutes soir.

(1) Le volume des réservoirs étant seulement calculé de manière à compenser la différence des chaleurs spécifiques des deux liquides.

(2) Je me réserve de le faire dans un recueil spécial. Je ferai connaître en même temps les précautions que j'ai prises pour rendre comparables, *dans l'obscurité*, les indications des divers thermomètres employés.

(3) Mon intention était de faire porter cette série d'observations sur une année entière. Mais mon départ en décembre 1864, pour Naples, où j'allais observer la récente éruption du Vésuve, me força de l'interrompre deux mois plus tôt que je ne le pensais en les commençant.

Les instruments, tous fixés sur un même cadre composé de quatre tringles métalliques très-légères, formaient un ensemble aisément transportable. Ils étaient exposés le matin à l'ouest, le soir à l'est; à midi, on les consultait successivement à l'ouest et à l'est, et on inscrivait la moyenne des deux lectures.

Des onze tableaux qui suivent, les dix premiers donnent, pour les dix mois qu'ont duré les observations et pour chacun des six thermomètres sur lesquels on opérait, la moyenne du matin, celle de midi et celle du soir et la moyenne de ces trois indications : enfin, la moyenne des maxima diurnes et celle des minima.

Dans le dernier tableau, j'ai rapproché deux à deux les indications données par les divers instruments. J'ai comparé ainsi les deux thermomètres à mercure entre eux et avec les quatre thermomètres à alcool, puis ces derniers les uns avec les autres, et les diverses colonnes du tableau donnent les excès, positifs ou négatifs, qui résultent de ces comparaisons.

MARS. — 8 jours d'observation.

HEURE MOYENNE. . .	MATIN. 8 h. 45 m.	MIDI.	SOIR. 6 h. 8 m.	MOYENNE.	MAXIMA.	MINIMA.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Mercure à réservoir noirci. .	10.02	14.13	11.38	11.84	16.61	
Mercure à réservoir nu . . .	9.60	13.48	11.20	11.43	15.28	
Alcool à réservoir noirci. . .	9.93	14.44	11.27	11.78		6.84
» »	»	»	»	»		»
Alcool rouge.	9.78	13.86	11.30	11.65		6.82
Alcool incolore.	9.33	13.09	11.24	11.22		6.81

AVRIL. — 25 jours d'observation.

HEURE MOYENNE. . .	MATIN. 8 h. 25 m.	MIDI.	SOIR. 6 h. 44 m.	MOYENNE.	MAXIMA.	MINIMA.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Mercure à réservoir noirci. .	9.37	15.33	11.99	12.23	16.40	
Mercure à réservoir nu . . .	8.94	14.35	11.94	11.74	15.32	
Alcool à réservoir noirci. . .	9.30	15.13	11.80	12.08		5.36
» »	»	»	»	»		»
Alcool rouge.	9.09	14.65	11.85	11.86		5.44
Alcool incolore.	8.70	13.89	11.79	11.46		5.36

MAY. — 24 jours d'observation.

HEURE MOYENNE. . .	MATIN. 8 h. 27 m.	MIDI.	SOIR. 6 h. 47 m.	MOYENNE.	MAXIMA.	MINIMA.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Mercure à réservoir noirci. .	44.40	48.17	45.86	46.14	20.99	
Mercure à réservoir nu . . .	43.75	47.22	45.33	45.43	49.27	
Alcool à réservoir noirci. . .	44.15	47.84	45.26	45.75		9.83
»	»	»	»	»		»
Alcool indigo	43.81	47.31	45.26	45.46		9.81
Alcool incolore.	43.30	46.64	45.08	45.01		9.82

JUIN. — 22 jours d'observation.

HEURE MOYENNE. . .	MATIN. 8 h. 20 m.	MIDI.	SOIR. 6 h. 47 m.	MOYENNE.	MAXIMA.	MINIMA.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Mercure à réservoir noirci. .	48.03	21.74	49.60	49.79	24.44	
Mercure à réservoir nu . . .	47.43	20.66	49.49	49.19	23.01	
Alcool à réservoir noirci. . .	47.78	21.34	49.56	49.56		43.93
Alcool indigo.	»	»	»	»		»
Alcool rouge.	47.49	20.73	49.36	49.19		43.95
Alcool incolore.	47.03	20.05	49.22	48.77		44.02

JUILLET. — 10 jours d'observation.

HEURE MOYENNE. . .	MATIN. 8 h. 45 m.	MIDI.	SOIR. 6 h. 8 m.	MOYENNE.	MAXIMA.	MINIMA.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Mercure à réservoir noirci. .	46.62	20.48	49.09	48.73	22.44	
Mercure à réservoir nu . . .	46.40	19.30	48.86	48.09	21.51	
Alcool à réservoir noirci. . .	46.44	20.22	49.01	48.55		43.04
Alcool indigo.	46.27	19.98	48.84	48.36		43.03
Alcool rouge.	46.22	19.68	48.83	48.24		43.40
Alcool incolore.	45.71	18.83	48.58	47.71		43.02

AOÛT. — 15 jours d'observation.

HEURE MOYENNE. . .	MATIN. 7 h. 57 m.	MIDI.	SOIR. 5 h. 53 m.	MOYENNE.	MAXIMA.	MINIMA.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Mercure à réservoir noirci. .	20.79	27.45	24.80	24.35	29.24	
Mercure à réservoir nu . . .	20.30	26.49	24.62	23.80	27.99	
Alcool à réservoir noirci. . .	20.73	27.29	24.55	24.19		47.70
Alcool indigo.	20.44	27.11	24.52	24.02		47.71
Alcool rouge.	20.43	26.68	24.49	23.87		47.74
Alcool incolore.	20.03	26.07	24.24	23.45		47.68

SEPTEMBRE. — 30 jours d'observation.

HEURE MOYENNE. . .	MATIN. 8 h. 4 m.	MIDI.	SOIR. 5 h. 57 m.	MOYENNE.	MAXIMA.	MINIMA.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Mercure à réservoir noirci. .	46.03	48.88	46.43	47.04	48.86	
Mercure à réservoir nu . . .	45.59	47.83	46.02	46.48	47.92	
Alcool à réservoir noirci. . .	45.81	48.21	46.09	46.70		40.53
Alcool indigo.	45.71	48.03	45.97	46.57		40.46
Alcool rouge.	45.53	47.80	45.90	46.41		40.24
Alcool incolore.	45.23	47.47	45.81	46.17		40.37

OCTOBRE. — 12 jours d'observation.

HEURE MOYENNE. . .	MATIN. 8 h. 42 m.	MIDI.	SOIR. 5 h. 42 m.	MOYENNE.	MAXIMA.	MINIMA.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Mercure à réservoir noirci. .	40.48	44.35	42.44	42.21	45.36	
Mercure à réservoir nu . . .	9.84	43.61	42.17	41.86	44.63	
Alcool à réservoir noirci. . .	40.45	44.05	42.18	42.13		8.22
Alcool indigo.	40.02	43.91	42.20	42.04		8.46
Alcool rouge.	9.95	43.68	42.45	41.93		8.18
Alcool incolore.	9.70	43.23	42.43	41.69		8.48

NOVEMBRE. — 26 jours d'observation.

HEURE MOYENNE. . .	MATIN. 8 h. 23 m.	MIDI.	SOIR. 4 h. 43 m.	MOYENNE.	MAXIMA.	MINIMA.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Mercure à réservoir noirci. .	5.39	9.20	8.01	7.53	10.40	
Mercure à réservoir nu . . .	5.22	8.59	7.95	7.25	9.36	
Alcool à réservoir noirci. . .	5.23	8.96	7.87	7.35		3.89
Alcool indigo.	5.20	8.77	7.82	7.26		3.93
Alcool rouge.	5.21	8.67	7.84	7.24		3.85
Alcool incolore.	5.02	8.27	7.81	7.03		3.81

DÉCEMBRE. — 8 jours d'observation.

HEURE MOYENNE. . .	MATIN. 8 h. 27 m.	MIDI.	SOIR. 4 h. 30 m.	MOYENNE.	MAXIMA.	MINIMA.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Mercure à réservoir noirci. .	7.40	10.79	8.77	8.99	11.17	
Mercure à réservoir nu . . .	7.22	10.28	8.74	8.75	10.71	
Alcool à réservoir noirci. . .	7.18	10.51	8.80	8.83		5.54
Alcool indigo.	7.14	10.40	8.79	8.78		5.49
Alcool rouge.	7.14	10.31	8.82	8.76		5.56
Alcool incolore.	6.99	9.92	8.85	8.59		5.54

THERMOMÈTRES comparés deux à deux.	MARS A DÉCEMBRE.			MAI-JUIN-	SEPT.-OCT.-	NOVEMBRE-	MOYENNE des trois époques.	
	matin.	midi.	soir.	JUILL.-AOÛT.	MARS-AVRIL.	DÉCEMBRE.		
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	
Mercure à réservoir noirci. —	Alcool à réservoir noirci.	+ 0.46	+ 0.28	+ 0.44	+ 0.24	+ 0.45	+ 0.17	+ 0.19
	Mercure à réservoir nu. .	+ 0.43	+ 0.87	+ 0.45	+ 0.62	+ 0.45	+ 0.26	+ 0.44
Maxima à réservoir noirci. —	Maxima à réservoir nu. .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	+ 4.23	+ 4.00	+ 0.60	+ 0.94
Mercure à réservoir nu. —	Alcool incolore.	+ 0.29	+ 0.43	+ 0.16	+ 0.40	+ 0.24	+ 0.20	+ 0.28
	Alcool rouge.	- 0.07	- 0.15	+ 0.05	- 0.05	- 0.08	0.00	- 0.04
	Alcool indigo.	- 0.09	- 0.35	+ 0.04	- 0.25 *	- 0.43 **	+ 0.04	- 0.12
	Alcool à réservoir noirci.	- 0.27	- 0.60	- 0.01	- 0.37	- 0.30	- 0.09	- 0.25
Alcool incolore. . . —	Alcool rouge.	- 0.36	- 0.60	- 0.10	- 0.47	- 0.33	- 0.20	- 0.33
	Alcool indigo.	- 0.35	- 0.73	- 0.12	- 0.62	- 0.38 **	- 0.20	- 0.40
	Alcool à réservoir noirci.	- 0.56	- 1.03	- 0.16	- 0.78	- 0.52	- 0.28	- 0.53
Minima à alcool in- colore. —	Minima à alcool rouge. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	- 0.04	+ 0.02	- 0.04	- 0.04
	Minima à alcool indigo. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	- 0.02	- 0.03	- 0.04	- 0.03
	Minima, alcool à réservoir noirci. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	- 0.03	- 0.05	- 0.05	- 0.04

* Deux mois seulement : juillet et août.

** Deux mois seulement : septembre et octobre.

De la comparaison de ces divers nombres, on tire les conséquences suivantes :

Sous le climat de Paris, à l'ombre et dans les circonstances où j'opérais :

1° Un thermomètre à mercure observé comparativement à un thermomètre absolument identique, mais dont le réservoir a été enduit de noir de fumée, donne des indications moindres d'environ 4 à 5 dixièmes de degré en moyenne : la divergence est la plus grande, dans le jour, vers midi, et, dans l'année, vers les mois les plus voisins du solstice d'été.

La moyenne annuelle des *maxima*, observée avec les deux thermomètres, diffère de près d'un degré dans le même sens.

2° Si l'on observe comparativement un thermomètre à mercure et un thermomètre à alcool incolore, les deux réservoirs étant recouverts d'une couche de noir de fumée d'une égale épaisseur, les indications du premier paraissent (1) être supérieures à celles du second : la différence, pour l'année, atteint environ 2 dixièmes de degré.

(1) J'exprime ceci avec doute, parce que je ne puis affirmer que les deux couches de noir fussent égales, et peut-être cette circonstance pourrait-elle influencer sur la différence.

5° Un même thermomètre à mercure, observé comparativement à trois thermomètres à alcool dont l'un est incolore, et les deux autres respectivement colorés en rouge et en indigo, fournit des indications supérieures à celles du premier, à peine inférieures et presque égales à celles du second, sensiblement inférieures à celles du troisième. Le même thermomètre donne des indications notablement inférieures à celles d'un thermomètre à alcool à réservoir noirci.

Dans tous les cas, la différence, quel que soit son signe, est constamment plus forte, dans le jour, aux heures où le soleil est le plus élevé sur l'horizon; dans l'année, aux mois les plus voisins du solstice d'été.

4° Il en résulte que les indications des quatre thermomètres à alcool, exposés à l'ombre pendant les heures du jour, décroissent dans l'ordre suivant : alcool à réservoir noirci, alcool indigo, alcool rouge, alcool incolore.

Mais il en est tout autrement quand ces instruments sont exposés ensemble dans un milieu obscur ou très-faiblement éclairé, la nuit, par exemple, ou le matin avant le lever du soleil. Aussi voit-on des différences à peine appréciables dans les moyennes des *minima* diurnes observés au moyen de ces quatre thermomètres.

Les observations précédentes fournissent, d'ailleurs, plusieurs moyens de s'assurer que les proportions variables de lumière qui accompagnent la chaleur sont la cause principale de ces divergences entre des instruments qui, plongés tous ensemble dans un milieu entièrement obscur, comme une masse d'eau contenue dans un vase métallique, donnent des indications constamment identiques.

La chose n'est pas évidente tout d'abord, parce que, d'une manière générale, les heures les plus chaudes de la journée sont celles qui sont voisines de midi ou de l'instant de plus grande intensité lumineuse, comme aussi les mois les plus chauds de l'année sont peu éloignés du solstice d'été. Néanmoins, dans les deux cas, on peut facilement dégager l'influence de la lumière de celle de la chaleur absolue.

Comparons, par exemple, deux à deux les mois de mai et de septembre, les mois de juin et d'août, les mois de novembre et de décembre. Le petit tableau suivant présente, pour ces six mois, les excès du thermomètre à mercure à réservoir noirci sur les cinq autres thermomètres : excès qui sont toujours positifs, comme on vient de le voir.

		MAI.	SEPTEMB.	JUIN.	AOÛT.	NOVEMB.	DÉCEMB.
		degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Excès du thermomètre à mercure à réservoir noirci sur le . .	Therm. à alcool à réservoir noirci	0.39	0.31	0.23	0.16	0.18	0.16
	Therm. à mercure à réservoir nu	0.74	0.63	0.60	0.55	0.28	0.24
	Therm. à alcool indigo . . .	»	»	»	»	0.27	0.21
	Thermomètre à alcool rouge .	0.68	0.60	0.60	0.48	0.29	0.23
	Therm. à alcool incolore . .	1.03	0.84	1.02	0.90	0.50	0.40
Température moyenne des 3 heures d'observation .		15.43	16.48	19.19	23.80	7.25	8.75

Ainsi les excès sont tous plus grands en mai qu'en septembre, en juin qu'en août, en novembre qu'en décembre, bien que la température moyenne des jours d'observation ait été plus élevée en septembre qu'en mai, en août qu'en juin, en décembre qu'en novembre. Mais le solstice d'été est plus voisin de mai que de septembre, de juin que d'août, de novembre que de décembre.

De même pour les heures du jour. L'inspection du tableau de la page 486 montre que la divergence entre deux thermomètres, qu'elle soit en plus ou en moins, est toujours plus considérable le matin que le soir. La température moyenne des heures du soir est pour les dix mois, 14°6; celle des heures du matin est 12°4. Les divergences les plus grandes correspondent donc, dans ces deux cas, à des instants où la température absolue est moindre, mais où la hauteur angulaire du soleil et la proportion de chaleur lumineuse qu'il répand sont plus considérables.

A la vérité, six mois sur dix, les écarts des thermomètres ont été moindres, en moyenne, à midi qu'au moment du maximum absolu, quoique ce maximum absolu arrive le plus souvent entre 1 h. et 3 h. du soir, et, par conséquent, à un moment où le rayonnement direct du soleil est généralement moindre qu'à midi. Mais cela prouve seulement que cet instant, qui peut être fort court, du maximum absolu coïncide le plus souvent avec un ciel relativement plus pur qu'il n'a été à midi. D'ailleurs, la question se complique là. Car il arrive ordinairement, surtout dans les villes, que, à partir du point de la culmination, il est presque impossible de se garantir de la chaleur lumineuse réfléchie par des murs voisins.

Cette dernière remarque me force à ajouter ceci : bien que, d'une manière générale, les choses se passent comme nous venons de le constater, les circonstances particulières d'exposition, le voisinage d'objets capables de réfléchir ou

de rayonner fortement la chaleur, modifient nécessairement les nombres correspondant aux divers thermomètres, et là, la mesure exacte n'est plus possible.

Néanmoins, il ne faudrait pas exagérer l'influence de ces circonstances particulières de gisement et d'exposition. J'en trouve une sorte de mesure dans le fait suivant. Pendant les mois de juillet et d'août, les observations ont été faites, au moyen des mêmes instruments, partie à Paris, au deuxième étage d'une maison de la rue du Regard, les thermomètres étant, comme je l'ai dit, successivement exposés à l'ouest et à l'est, partie dans une maison de campagne située à Saint-Léonard, à 4 kilomètres de Boulogne-sur-Mer, où les instruments étaient fixés au nord et bien garantis du rayonnement et de la réflexion des objets voisins. Or, voici les résultats obtenus dans les deux localités pour des jours différents d'un même mois :

DIFFÉRENCES entre les indications des thermomètres.	JUILLET.		AOÛT.	
	Paris.	Saint-Léonard.	Paris.	Saint-Léonard.
Merc. à réserv. noirci. — Mercure à réserv. nu.	+ 0.65	+ 0.64	+ 0.54	+ 0.47
Merc. à réserv. noirci. — Alcool à réserv. noirci.	+ 0.18	— 0.08	+ 0.16	+ 0.20
Mercure à réservoir nu. — Alcool incolore. . . .	+ 0.38	+ 0.22	+ 0.36	+ 0.37
Mercure à réservoir nu. — Alcool rouge. . . .	— 0.12	— 0.22	— 0.06	+ 0.02
Mercure à réservoir nu. — Alcool indigo. . . .	— 0.25	— 0.57	— 0.22	— 0.23
Mercure à réservoir nu. — Alcool à réserv. noirci.	— 0.36	— 0.56	— 0.39	— 0.27

On voit que les divergences entre les différents thermomètres suivent sensiblement la même loi de part et d'autre, et c'est ce qui m'a engagé à intercaler au milieu de la série précédente les observations de Saint-Léonard pour le mois de septembre, qui me manquait entièrement à Paris.

En définitive, la petite série d'observations dont je viens de rapporter les principaux résultats, outre l'intérêt qu'elle me semble présenter au point de vue des propriétés de la transmission des divers rayons calorifiques au travers des liquides, et qui permettent d'employer le thermomètre comme une sorte de photomètre, se lie directement au sujet que j'ai traité au début de ce paragraphe; car elle confirme les résultats qu'avait donnés à la Pointe-à-Pitre l'observation comparative des thermomètres à mercure et à alcool, mais surtout, elle rend manifeste ce que j'ai énoncé plus haut sur l'inconvénient qu'il y a à conclure la température moyenne d'un lieu de la moyenne entre les *maxima*

et les *minima* diurnes, observés au moyen de thermomètres dont les uns sont à mercure et les autres à alcool. En pareil cas, il faudrait au moins établir, par une longue série d'observations comparatives, une table de corrections qui permet de ramener les observations d'un thermomètre à celles de l'autre. Encore cette précaution ne ferait-elle pas absolument disparaître les anomalies. Si on calcule, par exemple, la moyenne des *minima* diurnes observés à la Pointe-à-Pitre avec le thermomètre à alcool, et qu'on la compare à la moyenne température de 6 heures du matin, qui est certainement l'heure du *minimum* moyen, on obtient les résultats suivants, en groupant, de part et d'autre, les nombres de quatre en quatre mois, comme nous l'avons fait précédemment :

	JANVIER A AVRIL.	MAI A AOUT.	SEPTEMB. A DÉCEMB.
	degrés.	degrés.	degrés.
Moyenne des minima.	20.58	24.23	23.63
Température moyenne de 6 h. matin. .	24.94	25.42	24.14
Différences.	4.36	1.19	0.51

Ce qui donne, comme on voit, une différence de 1 degré environ, sensible surtout dans les mois les plus froids.

Pour savoir si la température moyenne du lieu, obtenue par la demi-somme des deux *heures extrêmes*, coïnciderait avec la demi-somme des deux *températures extrêmes*, il aurait fallu avoir les *maxima* diurnes observés au thermomètre à mercure, et s'assurer si leur moyenne n'aurait pas dépassé d'une quantité à peu près équivalente à 1 degré la température moyennée de l'heure du *maximum* : ce qui, au reste, me paraît douteux.

A ce point de vue, on peut utiliser les observations météorologiques faites dans les hôpitaux coloniaux des Antilles, dont j'ai rapporté (page 124) quelques résultats relatifs au mouvement diurne du baromètre. J'ai discuté et recalculé avec soin les séries thermométriques recueillies à la Basse-Terre à 18 mètres au-dessus du niveau de la mer, en 1857, 1858, 1859 et 1860. Les moyennes mensuelles s'y peuvent conclure de trois manières différentes : 1° en prenant la demi-somme de la moyenne des *minima* et de la moyenne des *maxima*, observés avec des thermomètres à index de Rutherford; 2° en prenant la demi-somme des moyennes mensuelles de 6 h. matin et 1 h.

soir; 5° en prenant la moyenne des quatre heures suivantes : 6 h. et 10 h. matin, 4 h. et 10 h. soir. Or, ces trois procédés (1) donnent pour les quatre années dont il s'agit les nombres suivants :

	DEMI-SOMME des maxima et minima absolus.	DEMI-SOMME des observations de 6 h. matin et 1 h. soir.	MOYENNE CORRIGÉE des 4 heures 6 et 10 matin, 4 et 10 soir.
	degrés.	degrés.	degrés.
1857.	26.66	26.55	26.34
1858.	26.87	26.69	26.57
1859.	26.74	26.64	26.46
1860.	26.98	26.89	26.74
	26.80	26.69	26.53

Je n'insiste pas sur la moyenne générale, qui, comme j'aurai l'occasion de le dire, est certainement trop élevée. Mais on peut chercher les rapports de ces nombres entre eux. On voit d'abord que la moyenne qui résulte de la demi-somme des maxima et minima diurnes est la plus élevée des trois. Cette conséquence aurait un certain intérêt, si on pouvait l'admettre avec sécurité. Mais il n'en serait ainsi que si l'on avait (ce que nous ne possédons pas) les termes de comparaison, pris dans l'eau à différentes températures, entre les deux thermomètres à index de Rutherford et le thermomètre ordinaire à mercure.

Par la même raison, on ne peut comparer (ce qui eût été plus instructif encore) la moyenne des *minima* absolus avec la moyenne de 6 h. matin, et la moyenne des *maxima* absolus avec la moyenne de 1 h. soir.

Restent les deux autres évaluations. Il est intéressant de voir que la moyenne diurne est donnée avec plus d'exactitude par quatre observations équidistantes que par l'observation des deux heures extrêmes, et que cette dernière est de quelques dixièmes de degré supérieure à la même moyenne diurne.

Si l'on se reporte aux différences horaires que j'ai conclues de mes propres observations, on trouve les évaluations suivantes de la fraction de degré dont la moyenne des heures de maxima et de minima dépasse la moyenne des 24 heures :

(4) D'après ma table de corrections horaires, je trouve que, pour avoir la vraie moyenne diurne, il faut retrancher 0°.05 à la moyenne des quatre heures susdites.

Guadeloupe : au niveau de la mer. . . .	+ 0°.15
Guadeloupe : à une altitude de 427 mètres	+ 0 .20
Saint-Thomas : au niveau de la mer. . .	+ 0 .20
Port d'Espagne : au niveau de la mer. . .	- 0 .05

On voit que pour le littoral de la Guadeloupe, en particulier, le résultat de mes observations concorde parfaitement avec celui que j'ai déduit des observations faites dans les hôpitaux coloniaux.

Au reste, tous les doutes qui restent encore sur quelques-unes des questions que je viens de soulever disparaîtront lorsque les efforts des physiciens et des constructeurs nous auront donné un thermomètre à mercure qui puisse fournir, à la fois, commodément et sans trop grandes chances de dérangement, le maximum et le minimum diurnes. Et même alors, il sera bon d'observer aux heures reconnues comme les heures extrêmes, afin de pouvoir comparer les deux résultats.

Quoi qu'il en soit de ces incertitudes, dues aux méthodes d'observation, je crois qu'on peut admettre sans grande erreur qu'à la Guadeloupe, dont le climat nous est passablement connu par les recherches que je viens d'exposer, la température, à l'ombre et au niveau de la mer, s'abaisse rarement au-dessous de 17 degrés et n'atteint jamais 33 degrés.

Ce que je viens de dire dans ce paragraphe expliquera suffisamment pourquoi je ne présente pas ici les nombres que je possède sur les observations faites comparativement à l'ombre et au soleil. En effet, les différences que peuvent donner, au même instant et au même lieu, deux thermomètres placés à l'ombre et au soleil sont très-variables, et liées, non-seulement à la nature et à la coloration des liquides thermométriques, mais à leur exposition, au voisinage d'objets réfléchissants, etc. Je résumerai ma pensée en deux mots, si je rappelle que les indications d'un thermomètre fronde, tourné rapidement au soleil, peuvent ne s'élever qu'imperceptiblement au-dessus de celles d'un thermomètre semblable exposé à l'ombre dans le même instant.

Des observations de ce genre, qu'on peut d'ailleurs varier infiniment, ne seront donc rigoureusement comparables que lorsque les météorologistes auront imaginé des moyens d'expérimentation qui déterminent et définissent suffisamment les conditions dans lesquelles on opère.

§ 5. *Mouvement annuel de la température.*

Les seules localités, pour lesquelles mes observations me permettent de conclure le mouvement annuel du thermomètre, sont : la Basse-Terre et la Pointe-à-Pitre. Pour la première station, je possède 274 jours d'observation, répartis sur les années 1841, 1842, 1843, 1849, 1850 et 1851; pour la seconde, j'ai pu discuter 495 jours d'observation, répartis sur les années 1842, 1843, 1849, 1850 et 1851. J'ai réuni dans le tableau suivant la température moyenne qui en résulte, pour chaque mois, dans les deux localités :

MOIS.	BASSE-TERRE.	POINTE-A-PITRE.	MOYENNE des deux localités.
	degrés.	degrés.	degrés.
Janvier.	24.96	24.08	24.52
Février.	24.59	23.76	24.17
Mars.	24.35	24.14	24.74
Avril.	25.89	25.56	25.72
Mai.	27.03	26.08	26.55
Juin.	27.53	26.52	27.02
Juillet.	27.67	26.74	27.21
Août.	27.73	27.51	27.62
Septembre. . . .	27.73	27.44	27.58
Octobre.	26.39	27.35	26.87
Novembre.	26.06	26.47	26.26
Décembre.	25.07	25.49	25.28
Moyenne.	26.33	25.93	26.13

Je reviendrai plus tard sur la température moyenne qui résulte de ces observations : je me bornerai à remarquer qu'elles indiquent une température un peu plus élevée à la Basse-Terre qu'à la Pointe-à-Pitre, ce qui s'explique très-naturellement par les gisements respectifs des deux stations : la Basse-Terre étant plus abritée que la Pointe-à-Pitre contre les brises alisées, qui apportent un air sensiblement plus froid que celui du lieu.

Quant au mouvement annuel qui nous intéresse en ce moment, on voit qu'il y a un minimum en février et un maximum en août. La différence entre les deux mois extrêmes est de 3°.14 à la Basse-Terre, de 3°.75 à la Pointe-à-Pitre. La première localité doit cette plus grande constance dans la température à son voisinage de montagnes assez élevées, qui y entretiennent un ciel plus fréquemment nuageux : entourée de collines, le rayonnement des nuits d'hiver y abaisse moins sensiblement la température.

La manière la plus simple et la plus rationnelle de diviser l'année au point de vue de la température est de distinguer deux saisons, entre lesquelles les mois se répartissent de la manière suivante :

	Température moyenne.
Saison froide, novembre à avril.	25°.1
Saison chaude, mai à octobre.	27 .1
Différence.	2°.0

Si l'on voulait partager l'année en quatre saisons, la manière la plus naturelle serait d'y répartir les mois de la manière suivante :

	Température moyenne.										
Hiver	<table style="border: none;"> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Janvier.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Février.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Mars.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> </table>	{	Janvier.	}	{	Février.	}	{	Mars.	} 24°.4
{	Janvier.	}									
{	Février.	}									
{	Mars.	}									
Printemps	<table style="border: none;"> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Avril.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Mai.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Juin.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> </table>	{	Avril.	}	{	Mai.	}	{	Juin.	} 26 .4
{	Avril.	}									
{	Mai.	}									
{	Juin.	}									
Été	<table style="border: none;"> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Juillet.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Août.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Septembre.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> </table>	{	Juillet.	}	{	Août.	}	{	Septembre.	} 27 .5
{	Juillet.	}									
{	Août.	}									
{	Septembre.	}									
Automne	<table style="border: none;"> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Octobre.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Novembre.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> <tr><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td><td>Décembre.</td><td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td></tr> </table>	{	Octobre.	}	{	Novembre.	}	{	Décembre.	} 26 .1
{	Octobre.	}									
{	Novembre.	}									
{	Décembre.	}									

On distinguerait ainsi dans l'année deux saisons extrêmes, dont la température moyenne diffère entre elles de 3 degrés, et deux saisons moyennes, ayant sensiblement la même température, qui est aussi celle de l'année entière. Au reste, on voit, par les nombres qui représentent la température moyenne de chacune d'elles, combien la chaleur est constante en ces petites îles intertropicales.

En réalité, les deux saisons les mieux caractérisées au point de vue de la température comprennent, l'une, les trois premiers mois de l'année, l'autre, les quatre mois de juin, juillet, août et septembre. De part et d'autre, la température reste presque constante pendant tout l'intervalle.

Les données qui précèdent sont toutes empruntées aux observations qui

sont rapportées dans les *Tableaux météorologiques*. Ce sont véritablement les seules sur lesquelles je puisse m'appuyer d'une manière certaine, au moins quant aux différences relatives de température entre les divers mois. Car je ne suis pas éloigné de penser, comme je le dirai plus tard, que, malgré la bonté des instruments employés et le soin avec lequel on les consultait, la difficulté de bien exposer les thermomètres au milieu d'une ville ait contribué à élever anormalement, peut-être de plusieurs dixièmes de degré, la température observée.

Mais cette imperfection n'altère sans doute pas notablement le mouvement annuel qui nous occupe en ce moment, et c'est ce motif qui me décide à discuter d'assez nombreux documents que je trouve dans plusieurs publications, ou qui sont encore inédits, et dont j'ai cité la plupart en traitant de la pression barométrique.

Avant de les rapprocher et de les comparer entre elles par zones, au point de vue de la variation annuelle du thermomètre, je vais les mentionner successivement. Elles appartiennent, d'ailleurs, toutes à la région de la mer des Antilles et du golfe du Mexique, et sont comprises entre le 10^e degré de latitude et le tropique septentrional.

Et d'abord, pour ne point quitter la Guadeloupe, je rappellerai les observations faites par Hapel-Lachenaie, de 1797 à 1800, à Sainte-Rose, sur la côte N.-E. de la Guadeloupe, à une faible élévation au-dessus du niveau de la mer. J'ai donné (page 158) les moyennes mensuelles, telles qu'elles sont rapportées dans l'ouvrage de M. Moreau de Jonnés, qui paraît avoir eu connaissance des cahiers originaux de Lachenaie. La moyenne annuelle 27^o.0, qui en résulte, est évidemment trop élevée; mais cela n'empêche point d'en déduire les différences d'un mois à l'autre : ce qui nous intéresse en ce moment.

Nous possédons pour la Guadeloupe des observations dont on peut tirer un meilleur parti : ce sont celles qui sont faites, depuis 1855, à l'hôpital de la Basse-Terre, d'après des instructions qui m'avaient été demandées par M. le ministre de la marine et des colonies, et qui ont été publiées dans la *Revue coloniale* (1). On observe cinq fois par jour, savoir à 6 h. et 10 h. matin, 1 h., 4 h. et 10 h. soir, le baromètre, le thermomètre sec et le thermomètre mouillé, et en outre, le *maximum* et le *minimum* diurnes au moyen des ther-

(1) Février 1852.

momètres de Rutherford. Les seuls documents provenant de cette source, dont j'ai pu avoir communication, ou qui m'aient semblé de nature à être utilisés, se rapportent aux années 1857, 1858, 1859 et 1860 (1). J'en résume dans le tableau suivant les moyennes mensuelles, calculées respectivement d'après la moyenne des observations de 6 heures matin et 1 heure soir, et d'après la moyenne des 4 heures : 6 h. et 10 h. matin, 4 h. et 10 h. soir; cette dernière moyenne corrigée de 0°.05.

Températures mensuelles observées à la Basse-Terre (1857 à 1860).

MOIS.	1857.		1858.		1859.		1860.		MOYENNE DES 4 ANNÉES.	
	MOYENNE de 6 ^h mat., 1 ^h soir.	MOYENNE de 6 ^h -10 ^h m., 4 ^h -10 ^h soir.	MOYENNE de 6 ^h matin et 1 ^h soir.	MOYENNE de 6 ^h -10 ^h m. et 4 ^h -10 ^h soir.	MOYENNE de 6 ^h matin, 1 ^h soir.	MOYENNE de 6 ^h -10 ^h m., 4 ^h -10 ^h soir.	MOYENNE de 6 ^h matin et 1 ^h soir.	MOYENNE de 6 ^h -10 ^h m., 4 ^h -10 ^h soir.	6 ^h matin, 10 ^h soir.	6 ^h -10 ^h matin, 4 ^h -10 ^h soir.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Janvier . .	25.46	24.97	25.43	25.06	25.04	24.88	25.83	25.54	25.29	25.44
Février . .	24.39	24.51	25.61	25.38	25.10	25.08	25.30	25.12	25.09	25.02
Mars . . .	25.50	25.25	25.55	25.49	25.60	25.39	25.82	25.69	25.62	25.45
Avril . . .	25.82	25.59	26.60	26.35	26.40	26.25	26.54	26.49	26.34	26.47
Mai	26.81	26.59	27.00	26.77	27.40	26.85	27.29	27.12	27.05	26.83
Juin	27.81	27.43	27.40	27.06	27.50	27.05	27.50	27.20	27.55	27.18
Juillet . .	27.06	26.90	27.92	27.64	27.70	27.35	27.88	27.60	27.64	27.36
Août . . .	27.79	27.65	27.70	27.57	27.87	27.64	27.67	27.44	27.69	27.57
Septembre	27.66	27.40	27.62	27.41	27.71	27.42	27.89	27.52	27.70	27.44
Octobre . .	27.23	27.09	27.55	27.28	27.29	27.28	27.38	27.52	27.36	27.29
Novembre.	26.70	26.45	27.40	26.85	26.54	26.63	27.15	27.02	26.87	26.74
Décembre.	26.55	26.29	26.10	25.95	25.78	25.79	26.49	26.65	26.23	26.17
Moyenne.	26.55	26.34	26.69	26.57	26.64	26.46	26.89	26.74	26.70	26.53

Si l'on compare la moyenne annuelle, 26°.53, conclue des quatre observations, 6 h. et 10 h. matin, 4 h. et 10 h. soir (laquelle est déjà inférieure de près de 0°.2 à celle qui se déduit de 6 h. matin et 1 h. soir), avec la moyenne annuelle que donnent, pour la Basse-Terre, mes observations de 1841 à 1845, on trouve entre elles une différence de 4 dixièmes de degré. Or, tout me fait penser que la moyenne qui résulte de mes observations est déjà supérieure à la température vraie de l'air à la Basse-Terre. A plus forte raison doit-on tirer la même conclusion des nombres dont il s'agit ici, que l'erreur en plus provienne d'une mauvaise exposition, ou de ce que l'on

(1) Je discuterai plus tard les observations faites pendant les mêmes années, dans la même île, au Camp-Jacob, à 545 mètres au-dessus du niveau de la mer.

n'a point pris la précaution de rectifier le zéro des thermomètres employés (1). Néanmoins, on peut utiliser ces observations pour l'étude du mouvement annuel de la température, et l'on voit, en comparant la dernière colonne du tableau précédent à celle qui résume (page 495) les moyennes mensuelles observées à la Guadeloupe, de 1841 à 1851, que la marche annuelle de la température est sensiblement la même des deux côtés. A ce point de vue, les deux séries d'observations se confirment l'une l'autre.

Pour la Martinique, nous n'avons point de documents comparables à ceux que nous avons discutés pour la Guadeloupe. Les observations de Thibault de Chanvalon, malgré le soin qu'y a mis l'auteur, ont été faites au moyen de thermomètres à alcool, et, en les examinant, on se convainc facilement que l'exposition des instruments devait être fort défectueuse : elles n'embrassent, d'ailleurs, que les six derniers mois de 1751.

Ceux des registres d'observations des hôpitaux de la Martinique qui m'ont été communiqués ne me paraissent pas susceptibles d'une discussion approfondie.

Il ne reste donc pour cette île que les résultats sommaires donnés par l'auteur de l'*Histoire physique des Antilles*, et que j'ai déjà cités page 458. La moyenne annuelle 27°.2, qui en résulterait pour le Fort-Royal, est manifestement trop élevée. Faute d'autres données meilleures pour la Martinique, je ferai, néanmoins, figurer sur le tableau des différences mensuelles avec la moyenne annuelle, les nombres qu'on déduit de cette série d'observations.

Je trouve dans l'ouvrage de M. Montgomery-Martin (2) une liste de températures moyennes mensuelles observées à *Roseau* (Dominique) et à *Kingstown* (Saint-Vincent). Rien n'indique, d'ailleurs, la date ni la durée des observations, le nom de leurs auteurs, le nombre de fois qu'ils observaient par jour ; on se borne seulement à donner, pour chaque mois, un *maximum* et un *minimum*, et, comme on ne dit pas si ces nombres représentent la moyenne des maxima et minima diurnes, ou simplement le maximum et le minimum absolus de chaque mois, il en résulte que la moyenne de ces deux nombres ne peut être considérée comme la véritable moyenne mensuelle.

(1) En examinant les moyennes annuelles obtenues de 1857 à 1860, on voit que les dernières sont plus élevées que les premières. Ce qui pourrait dépendre de la tendance connue des thermomètres à donner des indications de plus en plus élevées, lorsque leur graduation a été faite trop tôt.

(2) *History of the West-Indies* (1836), 2 vol. in-48. Voyez aussi du même auteur *Statistics of the Colonies of the British empire*. In-8°, 1839.

En outre, pour la Dominique, trois mois (novembre, mars, avril) auraient une température commune ($25^{\circ}.0$); juin et juillet, une même température ($27^{\circ}.2$); trois autres mois (août, septembre, octobre) auraient chacun la température moyenne de $26^{\circ}.7$; enfin, celle de décembre n'est pas donnée. Il n'y a donc, je crois, aucun regret à sacrifier cette série d'observations et à n'en pas tenir compte. Elles donneraient, d'ailleurs, pour la ville de Roseau une température moyenne remarquablement basse ($25^{\circ}.7$).

Les observations faites à Kingstown (Saint-Vincent) paraissent plus soignées, et, bien que la température moyenne qui en résulterait pour cette ville ($26^{\circ}.8$) soit évidemment trop élevée, j'en rapporterai les résultats dans les tableaux où je consignerai les excès mensuels sur la température moyenne de l'année.

Pour la Barbade, nous trouvons dans le *Journal de la Société géographique de Berlin* (1) une lettre écrite par sir R. Schomburgk, qui donne les résultats d'observations météorologiques faites en 1844 à Fairfield, paroisse de Saint-Philippe, au vent de l'île, par M. Young. L'examen des documents, d'après les éditeurs eux-mêmes, montre qu'on n'en peut tirer aucun parti sérieux pour l'étude de la pression atmosphérique. Quant aux observations thermométriques, malgré des anomalies qui semblent indiquer une exposition défectueuse des instruments, on peut utiliser celles qui ont été faites chaque jour à 9 h. matin et 3 h. soir. Je rapporte dans le tableau suivant les moyennes pour ces deux heures et les moyennes mensuelles qui en résultent, corrigées d'après la table du mouvement diurne que j'ai donnée pour la Trinidad. Malheureusement, sir R. Schomburgk, ni dans sa lettre aux éditeurs du journal, ni dans son ouvrage, où il mentionne ces observations (2), n'indique l'altitude du lieu où elles étaient faites; il ne dit pas non plus si les hauteurs barométriques ont été préalablement réduites à zéro, ce qui eût permis de conclure très-approximativement cette altitude. Néanmoins, la moyenne barométrique annuelle à Fairfield étant de $760^{\text{mm}}.61$, si la colonne a été ramenée à zéro, on voit, d'après le tableau de la page 457, que cette station est sensiblement placée au niveau de la mer; et si la correction n'a pas été faite, cela l'élève d'une huitaine de mètres environ au-dessus de ce niveau. Dans tous les cas, les températures

(1) *Bericht der Gesellschaft für Erdkunde*, 2^e série, t. IV, p. 62.

(2) *History of Barbados*, p. 29.

observées peuvent sans inconvénient être discutées au point de vue du mouvement annuel :

Mouvement annuel de la température à la Barbade.

MOIS.	FAIRFIELD. 1844.			SAINTE-ANNE. 1841-1842.
	9 h. matin.	3 h. soir.	Moyennes mensuelles.	Moyennes mensuelles.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Janvier.	25.6	27.8	25.0	24.5
Février.	25.6	27.3	24.8	»
Mars.	26.2	27.3	25.0	»
Avril.	25.7	27.4	24.8	»
Mai.	26.4	27.8	25.4	26.6
Juin.	25.6	28.1	25.1	26.9
Juillet.	26.1	27.9	25.3	26.7
Août.	25.8	26.3	24.4	27.0
Septembre	27.9	28.4	26.4	26.4
Octobre.	27.9	27.9	26.2	26.5
Novembre.	27.9	28.2	27.3	26.6
Décembre	26.3	27.1	25.0	24.9
Moyennes annuelles.	26.4	27.6	25.4	»

D'un autre côté, les observations qui ont été faites, 18 fois par jour, dans cette même île de la Barbade, à Sainte-Anne (altitude : 9 mètres), par M. Lawson, de mai 1841 à février 1842, et dont les résultats mensuels sont rapportés, à la vérité sans aucun détail, dans le *Journal de la Société géographique de Berlin* (1), amènent à des conclusions assez différentes : car, comme on peut s'en assurer en consultant la dernière colonne du tableau précédent, où j'ai transcrit ces résultats, la température du mois d'août, loin d'être inférieure à celle des autres mois, offre au contraire un maximum, comme dans les Antilles septentrionales, et comme aussi à Kingstown (Saint-Vincent) (2), situé à une latitude peu différente de celle de la Barbade.

J'arrive à la Trinidad.—Le premier document que nous pouvons utiliser pour étudier le mouvement annuel de la température à Port-d'Espagne nous

(1) *Bericht*, etc., 2^e série, t. 1^{er}.

(2) Je fais ici allusion aux nombres donnés pour Kingstown par Montgomery Martin; mais je pourrais aussi mentionner six années d'observations faites à Saint-Vincent et citées par MM. Dove et Mahlmann, d'après Shephard (*An historical account of the Island of Saint-Vincent*, App. I). La température moyenne (27°.5) qui en résulterait est incomparablement trop élevée; mais les rapports des mois entre eux peuvent n'être pas gravement altérés; or, là encore, le mois d'août est le plus chaud de l'année.

est fourni par M. Dove, dans le grand tableau des températures qu'il a publié à la suite de ses quatre mémoires *sur les phénomènes non périodiques de l'atmosphère* (*Mém. de l'Académie de Berlin—1838, 1839, 1842 et 1845*), et que le général Sabine a reproduit en 1847 (*Report of the British association*). Il y a une année d'observations sur laquelle je ne trouve aucun détail, mais dont les moyennes mensuelles sont reproduites sans modification dans le tableau suivant.

Le second document est plus récent. MM. Wall et Sawkins donnent, dans l'ouvrage que j'ai déjà cité, plusieurs tableaux d'observations météorologiques faites au Port-d'Espagne (Trinidad), d'octobre 1856 à septembre 1857. Bien qu'il manque plusieurs des indications qui seraient nécessaires pour qu'on pût attacher à ces observations un grand intérêt, elles semblent néanmoins supérieures à celles que nous trouvons, en général, mentionnées sur les Antilles. J'en conclus donc les températures moyennes de trois heures de la journée, de chacun des douze mois et de l'année entière.

Les trois heures d'observation (7 h. matin, 2 h. et 9 h. soir) étaient bien choisies : d'après le tableau des corrections horaires que j'ai donné précédemment, leur moyenne ne diffère de la moyenne des vingt-quatre heures que d'un dixième de degré environ. C'est cette moyenne ainsi corrigée que j'inscris dans le tableau suivant :

PORT D'ESPAGNE (TRINIDAD)

Altitude : 8 mètres.

MOIS.	TEMPÉRATURE DE L'AIR.						PRESSION ATMOSPHÉRIQUE.	
	1856-1857.				DATE inconnue.	1840.	1856-1857.	1840.
	7 h. matin.	2 h. soir.	9 h. soir.	moyennes mensuelles corrigées.	moyennes mensuelles.	moyennes mensuelles.	moyennes mensuelles.	moyennes mensuelles.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Janvier.	23.6	27.8	26.3	25.8	24.7	24.9	760.41	760.66
Février.	24.4	27.6	25.2	25.5	24.7	25.0	759.17	759.49
Mars.	24.3	29.5	25.6	26.3	25.3	25.6	759.55	759.66
Avril.	24.0	30.4	25.7	26.6	25.8	25.7	759.24	760.48
Mai.	26.2	29.5	26.9	26.7	25.3	26.0	759.48	760.62
Juin.	26.3	28.5	26.4	27.1	25.0	26.9	760.49	760.76
Juillet.	26.4	28.3	26.4	27.0	26.1	»	760.00	»
Août.	23.6	27.2	24.7	24.9	26.4	»	760.03	»
Septembre.	24.0	29.6	25.7	26.3	26.1	»	759.27	»
Octobre.	25.7	29.5	26.8	27.3	25.8	»	758.91	»
Novembre.	25.2	27.8	26.2	26.3	26.1	»	758.23	»
Décembre.	24.8	27.8	25.8	26.0	25.6	»	759.04	»
Moyennes annuelles.	24.8	28.6	26.1	26.3	25.6	»	759.50	»

La dernière colonne des températures de l'air porte les moyennes mensuelles des six premiers mois de l'année, telles qu'elles résultent de mes observations en 1840. La moyenne de ces six mois serait, d'après ces observations, de $25^{\circ}.5$, tandis qu'elle est, d'après celles qui sont rapportées par MM. Wall et Sawkins, de $26^{\circ}.5$. On voit donc que, comme toutes les chances d'erreur sont en plus, et que d'ailleurs la moyenne des six premiers mois est précisément égale à celle de l'année entière, la température moyenne annuelle qui résulte, pour le Port-d'Espagne, des observations de 1856-57 doit être diminuée d'environ $0^{\circ}.8$, ce qui la fait concorder exactement avec la moyenne annuelle déduite des observations d'une date inconnue, rapportées par MM. Mahlmann et Dove. Les variations d'un mois à l'autre n'en sont, du reste, pas sensiblement altérées (1).

On retrouve ici, comme à la Barbade, ces deux évaluations de la température du mois d'août, qui en font tantôt le mois le plus chaud, tantôt le mois le plus froid de l'année. Cette anomalie, au moins pour la Trinidad en 1857, s'explique évidemment par l'abondance extraordinaire des pluies, le mois d'août ayant donné à lui seul, cette année, près du quart de la somme totale des pluies de l'année. A la Barbade, en 1844, on ne trouve pas les mêmes rapports; mais on peut concevoir que les pluies, sans tomber extraordinairement dans l'île elle-même, aient affecté toute la région à laquelle appartiennent la Barbade et la Trinidad.

Au surplus, je ne connais rien de semblable pour les îles situées plus au nord, à partir de la Martinique; le mois d'août, quelle que soit l'abondance des pluies, y est presque toujours le mois le plus chaud de l'année, et, dans tous les cas, ne présente jamais cet abaissement anormal observé à la Barbade en 1844, et à la Trinidad en 1857 (2). Il serait fort intéressant de rechercher, non-seulement pour ces deux dernières îles, mais aussi pour la Grenade et Saint-

(1) J'ai mis, dans le Tableau précédent, à la suite des moyennes thermométriques, les moyennes barométriques mensuelles qui résultent des observations de 1856-1857, calculées d'après les trois mêmes heures d'observation et corrigées au moyen de la table des différences horaires que j'ai donnée plus haut, et j'ai ajouté comparativement les pressions mensuelles observées par moi de janvier à juin 1840, au Port-d'Espagne, à la même altitude de 8 mètres. On sera frappé de la concordance presque absolue du mouvement barométrique aux deux époques. La différence constante entre les indications des deux instruments est d'environ $0^{\text{millim.}}.02$.

(2) En examinant les moyennes des heures d'observation, on voit qu'à la Barbade, en 1844, l'abaissement de température s'est surtout fait sentir dans le milieu du jour, tandis qu'à la Trinidad, en 1857, ce sont les heures du matin qui ont été anormalement froides.

Vincent, si le mois d'août présente de temps à autre cette remarquable anomalie.

A la suite des îles que je viens d'examiner, et qui, de Saint-Vincent à la Trinidad, entre les 15° et 10° degrés de latitude, forment la zone méridionale des Antilles, il paraît convenable de mentionner les points situés entre les mêmes limites sur le continent voisin de l'Amérique. Quatre stations littorales ont été étudiées à ce point de vue. Ce sont :

NOMS DES STATIONS.	LATITUDE.	LONGITUDE.
Cumana	40°.28'	66°.30'
Curaçao	42°.6'	74°.46'
Maracaybo.	40°.43'	74°.42'
Rio-de-la-Hacha.	44°.28'	75°.20'

Les observations de Cumana sont celles qui ont été faites, à l'instigation de M. de Humboldt, par D. Faustin Rubio, dans le faubourg de Gualquieries, à 4 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, de novembre 1799 à octobre 1800. La moyenne annuelle (27°.8) qu'on en déduit est manifestement trop élevée. Mais on peut comparer entre elles les températures des divers mois. Celle du mois d'août est de 27°.5; elle est donc un peu inférieure à la moyenne de l'année.

Les observations de Curaçao ont été faites en 1839, trois fois par jour, à 5 h. matin, midi et 9 h. soir. Malheureusement, elles ne portent que sur huit mois de l'année (novembre à juin inclusivement).

Les observations de Maracaybo et de Rio de la Hacha sont dues au même météorologiste (M. Wright) et sont citées par MM. Dove et Mahlmann, d'après le *London and Edinburgh philosophical Magazine*. Les dernières ne comprennent que sept mois (décembre à juin inclusivement). Celles de Maracaybo portent sur l'année entière et étaient faites à 7 h. matin et 5 h. soir. La température moyenne qu'on en conclut pour ces deux stations serait tellement élevée (29°.5 pour Maracaybo), qu'il est bien difficile d'en admettre les résultats avant confirmation. Nous tâcherons, néanmoins, d'en dégager le mouvement annuel dans le tableau que nous donnerons plus loin. On peut remarquer qu'à Maracaybo le mois d'août a été le plus chaud de l'année.

Tels sont les rares et imparfaits documents dont nous pouvons disposer pour étudier la marche annuelle de la température dans la zone méridionale de la

région qui nous occupe (du 10^e au 14^e degré de latitude). Revenons maintenant à la zone moyenne, qui s'étend du 14^e au 18^e degré de latitude, entre le parallèle de la Martinique et celui de Puerto-Rico et de la Jamaïque, et dans laquelle nous avons déjà étudié la Martinique, la Dominique et la Guadeloupe.

Les localités de cette zone moyenne, pour lesquelles nous aurons à discuter des documents relatifs au mouvement annuel de la température, sont les îles d'Antigua, de Saint-Barthelemy, de Tortola, de Saint-Thomas, de Sainte-Croix et de la Jamaïque, et sur la côte occidentale du continent américain, Balize et la Vera-Cruz.

Pour Antigua, je trouve trois années d'observations, rapportées toutes trois par Montgomery Martin. La première (1826) est citée par lui dans son *History of the West-Indies* (1), tome 2, p. 508. Il n'indique ni la localité, ni les heures d'observation, et se borne seulement à donner la température moyenne de chaque mois. La seconde année d'observations (décembre 1855 — novembre 1854) a été faite, dit le même auteur (*Statistics of the Colonies of the British empire*, page 80) (2), dans la paroisse de Saint-Peter : latitude, 17° 8' ; longitude, 64° 8' ; on donne, pour chaque mois, le maximum et le minimum (sans doute les deux températures extrêmes du mois), et la moyenne de ces deux nombres. La troisième année d'observations appartient à la même station, et est citée par M. Dove, dans son mémoire de 1845, comme extraite d'une édition postérieure du même ouvrage (3). C'est donc une année postérieure à 1854. J'ai combiné les trois nombres qui me sont ainsi donnés pour les douze mois, et j'ai résumé les moyennes qui en résultent dans le tableau suivant :

MOIS.	TEMPÉRATURES moyennes.	DIFFÉRENCES avec la moyenne annuelle.
	degrés.	degrés.
Janvier.	25.24	— 4.29
Février.	24.74	— 4.79
Mars.	24.80	— 4.73
Avril.	25.46	— 4.07
Mai.	26.69	+ 0.46
Juin.	26.94	+ 0.38
Juillet.	27.49	+ 0.66
Août.	27.74	+ 4.21
Septembre.	27.50	+ 0.97
Octobre.	27.13	+ 0.60
Novembre.	26.80	+ 0.27
Décembre.	26.19	— 0.34
Moyenne de l'année.	26.53	

(1) 2 vol. in-18, 1837. — (2) 4 vol. grand in-8°, 1839. — (3) 1843.

On remarquera que la moyenne annuelle $26^{\circ}.53$, qui résulte de ces observations, ne diffère que de $0^{\circ}.6$ de celle que j'ai conclue des observations de mon frère à la Pointe-à-Pitre, station sans doute très-comparable à Saint-Peter; et, si l'altitude de cette dernière localité est peu considérable, comme tout l'indique, cette concordance sera en faveur des observations dont il s'agit. Dans tous les cas, le mouvement annuel peut s'en déduire, et un coup-d'œil jeté sur la dernière colonne du tableau précédent montrera encore une assez grande similitude entre ce mouvement et celui qui résulte des observations faites à la Guadeloupe, de 1841 à 1851, par mon frère ou par moi-même.

J'ai déduit le mouvement annuel de la température à Saint-Barthelemy d'une année d'observations faites dans cette île par Fahlberg, et citée, d'après l'Académie des Sciences de Stockholm, par M. Dove, qui en a conclu la moyenne diurne en divisant par quatre la somme des trois heures d'observations : 6 h. matin, midi et 2 h. soir. J'ignore l'altitude exacte de la station, qui est située par $17^{\circ}.53'$ de latitude et $65^{\circ}.20'$ de longitude.

Pour Tortola, nous avons trois années d'observations citées par Schomburgk (*Almanach de Berghaus* pour 1857, p. 449). Elles ont été faites, de 1851 à 1855, à Saint-Bernard, à une altitude de 262 mètres, et l'on observait trois fois par jour, à 6 h. du matin, à 2 h. et à 6 h. du soir. D'après ma table de corrections, la moyenne qui en résulte doit être diminuée de $0^{\circ}.5$.

C'est à la même publication que j'ai emprunté les données relatives au mouvement annuel de la température à Saint-Thomas et à Sainte-Croix.

Pour la première de ces deux stations, les observations ont été faites, à une altitude non précisée, pendant toute l'année 1855. La moyenne diurne, et par suite la moyenne mensuelle, a été conclue des trois heures suivantes : entre 6 et 7 h. du matin, 4 h. et 8 h. du soir. Si l'on voulait ramener à la moyenne vraie, d'après ma table de corrections, la moyenne qui résulterait de ces trois heures d'observations, il faudrait lui ajouter $1^{\circ}.2$, ce qui porterait à plus de 28 degrés la température moyenne de l'air à Saint-Thomas. Cette simple remarque prouve combien on doit se défier de telles observations. Je me suis borné à en extraire les excès mensuels sur la moyenne annuelle, qui figurent dans le tableau qui sera donné plus loin.

J'en dirai autant des observations de Sainte-Croix (même recueil, page 450). Ici, nous ne savons même pas à quelles heures on observait, ni comment ont été conclues les moyennes mensuelles.

