

VOYAGE AUX RÉGIONS ÉQUINOXIALES DU NOUVEAU CONTINENT

5 - *Aragua*

ALEXANDRE DE HUMBOLDT
AIMÉ BONPLAND



Éditions l'Escalier

VOYAGE AUX RÉGIONS ÉQUINOXIALES
DU NOUVEAU CONTINENT
fait en 1799, 1800, 1801, 1802 & 1804

Aragua

Alexandre de Humboldt
Aimé Bonpland

Rédigé par Alexandre de Humboldt

Tome cinquième sur treize



PRINCIPALES UNITÉS UTILISÉES

1 ligne = 2,256 mm

1 pouce = 12 lignes = 27,07 mm

1 pied = 12 pouces = 324,839 mm

1 brasses = 1828,8 mm

1 toise = 6 pieds = 1 949,034 mm

1 lieue = 2 000 toises = 3 898 m

1 degré Réaumur = 100/80 de degré centigrade

1 pipe = 411,327 litres

LIVRE V

CHAPITRE XIV

Tremblements de terre de Caracas

Liaison de ce phénomène avec les éruptions volcaniques des îles Antilles

Nous quittâmes Caracas le 7 février, à la fraîcheur du soir, pour entreprendre notre voyage à l'Orénoque. Le souvenir de ce départ est aujourd'hui plus douloureux pour nous qu'il ne l'était il y a quelques années. Nos amis ont péri dans les sanglantes révolutions qui, tour à tour, ont donné ou ravi la liberté à ces régions lointaines. La maison que nous avons habitée n'est plus qu'un amas de décombres. D'affreux tremblements de terre ont changé la surface du sol. La ville que j'ai décrite a disparu. Sur ces mêmes lieux, sur cette terre crevassée, s'élève avec lenteur une autre ville. Déjà les ruines amoncelées, tombeaux d'une population nombreuse, sont devenues de nouveau la demeure des hommes.

En retraçant des changements d'un intérêt si général, je rappellerai des événements qui sont de beaucoup postérieurs à mon retour en Europe. Je passerai sous silence les commotions populaires, les modifications qu'a subies l'état de la société. Les peuples modernes, soigneux de leur mémoire, sauvent de l'oubli l'histoire des révolutions humaines qui est celle des passions ardentes et des haines invétérées. Il n'en est pas de même des révolutions du monde physique ; elles sont décrites avec d'autant moins de soin qu'elles coïncident avec les dissensions civiles. Les tremblements de terre, les éruptions des volcans, frappent l'imagination par les maux qui en sont une suite nécessaire. La tradition s'empare de préférence, de tout ce qui est vague et merveilleux et, dans les grandes calamités publiques comme dans les malheurs privés, l'homme semble fuir cette lumière qui fait découvrir les véritables causes des événements et reconnaître les circonstances dont elles sont accompagnées. J'ai cru devoir consigner dans cet ouvrage ce que j'ai pu apprendre de certain sur les secousses du 26 mars 1812 qui ont détruit la ville de Caracas et fait périr, dans l'étendue de la province de Venezuela presque au même instant, plus de vingt mille habitants. Les relations que j'ai conservées avec les hommes de toutes les classes m'ont mis en état de comparer les récits de plusieurs témoins oculaires et de leur adresser des questions sur des objets qui peuvent répandre du jour sur la physique générale. Historien de la nature, le voyageur doit constater les dates des grandes catastrophes, examiner leur enchaînement et leurs rapports mutuels, marquer dans le cours rapide des âges, dans ce mouvement continu de variations successives, des points fixes auxquels d'autres catastrophes pourront un jour être comparées. Toutes les époques se rapprochent dans l'immensité des temps qu'embrasse l'histoire de la nature. Les années écoulées ne paraissent que des instants et si les descriptions physiques d'un pays n'inspirent pas un intérêt bien général et bien vif, elles ont du moins l'avantage de ne pas vieillir. C'est d'après des consi-

dérations analogues, que M. de La Condamine a décrit dans son *Voyage à l'Équateur*, les mémorables éruptions¹ du volcan de Cotopaxi qui ont eu lieu longtemps après son départ de Quito. En suivant l'exemple de ce savant illustre, je crois mériter d'autant moins de reproches, que les événements que je vais retracer serviront d'appui à la théorie des réactions volcaniques ou de l'influence qu'exerce un système de volcans sur une vaste étendue de pays circonvoisins.

À l'époque où nous séjournâmes M. Bonpland et moi dans les provinces de la Nouvelle-Andalousie, de Nueva-Barcelona et de Caracas, c'était une opinion généralement répandue que les parties les plus orientales de ces côtes étaient les plus exposées aux effets destructeurs des tremblements de terre. Les habitants de Cumana redoutaient la vallée de Caracas à cause de son climat humide et variable, de son ciel brumeux et mélancolique. Les habitants de cette vallée tempérée parlaient de Cumana comme d'une ville où l'on respire sans cesse un air embrasé et dont le sol est périodiquement agité par de violentes secousses. Oubliant les bouleversements de Riobamba et d'autres villes très élevées, ignorant que la péninsule d'Araya composée de schiste micacé, participe aux agitations de la côte calcaire de Cumana, des personnes instruites croyaient trouver des motifs de sécurité et dans la structure des roches primitives de Caracas et dans la hauteur du site de cette vallée. Des fêtes d'églises, célébrées à la Guayra et dans la capitale même, au milieu de la nuit,² leur rappelaient sans doute que de temps en temps la province de Venezuela a été sujette aux tremblements de terre ; mais on craint peu des dangers qui se renouvellent rarement. C'est en 1811 qu'une cruelle expérience a détruit le charme des théories et de la croyance populaire. Caracas, situé dans les montagnes trois degrés à l'ouest de Cumana, cinq degrés à l'ouest du méridien qui passe par les volcans des îles Caraïbes, a éprouvé des secousses plus fortes qu'on n'en ait jamais senti sur les côtes de Paria et de la Nouvelle-Andalousie.

J'avais été frappé, dès mon arrivée à la Terre-Ferme, de la connexité de deux événements physiques, de la ruine de Cumana le 14 décembre 1797 et de l'éruption des volcans dans les Petites-Antilles.³ Ces rapports se sont manifestés de nouveau par le bouleversement de Caracas, le 26 mars 1812. Le volcan de la Guadeloupe semblait avoir réagi en 1797 sur les côtes de Cumana. Quinze ans plus tard, c'était un volcan plus rapproché du continent, celui de Saint-Vincent, qui semblait exercer son influence jusqu'à Caracas et aux rives de l'Apure. Il est probable qu'à ces deux époques, le centre de l'explosion a été, à une immense profondeur, également éloigné des régions vers lesquelles le mouvement se propageait à la surface du globe.

Depuis le commencement de 1811 jusqu'en 1813, une vaste étendue de la terre,⁴ limitée par le méridien des îles Açores, la vallée de l'Ohio, les Cordillères de la Nouvelle-Grenade, les côtes de Venezuela et les volcans des Petites-Antilles, a été ébranlée presque à la fois par des secousses qu'on peut attribuer à des feux souterrains. Voici la série des phénomènes qui semblent indiquer des com-

1 - Celles du 31 novembre 1744 et du 3 septembre 1750 (Introd. hist., p. 156 et 160).

2 - Par exemple, la procession nocturne du 21 octobre, instituée en commémoration du grand tremblement de terre qui eut lieu le même jour du mois, à une heure après minuit, en 1778. D'autres secousses très violentes furent celles de 1641, 1703 et 1802.

3 - Voyez plus haut, Tom. 2, Chap. IV.

4 - Entre les 5° et 36° de latitude boréale et les méridiens de 31° et 91° à l'ouest de Paris.

munications à d'énormes distances. Le 30 janvier 1811, un volcan sous-marin se fit jour près de l'île Saint-Michel, une des Açores. Dans un endroit où la mer avait 60 brasses de profondeur, un rocher parut à la surface des eaux. Le soulèvement de la croûte ramollie du globe paraît avoir été antérieur⁵ à l'éruption des flammes par le cratère, comme cela a été observé de même aux volcans de Jorullo dans le Mexique et lors de l'apparition de l'île de la petite Kameni près de Santorino. Le nouvel îlot des Açores n'était d'abord qu'un écueil mais le 15 juin, une éruption qui dura six jours agrandit cet écueil et l'éleva peu à peu à la hauteur de 50 toises (\approx 98 m) au-dessus de la surface de la mer. Cette nouvelle terre, dont le capitaine Tillard se hâta de prendre possession au nom du gouvernement britannique en l'appelant île Sabrina, avait 900 toises (\approx 1 755 m) de diamètre. Il paraît qu'elle a été engloutie de nouveau dans l'Océan. C'est la troisième fois que près de l'île Saint-Michel, des volcans sous-marins ont offert ce spectacle extraordinaire et comme si les éruptions de ces volcans étaient sujettes à une période régulière dépendante d'une certaine accumulation de fluides élastiques, l'îlot soulevé s'est montré à des intervalles de 91 ou 92 ans.⁶ On doit regretter que, malgré la proximité des lieux, aucun gouvernement de l'Europe, aucune société savante n'ait envoyé des physiciens et des géologues aux îles Açores pour étudier un phénomène si propre à éclairer l'histoire des volcans et celle du globe en général.

Lors de l'apparition du nouvel îlot de Sabrina, les Petites-Antilles situées 800 lieues au sud-ouest des îles Açores, éprouvèrent de fréquents tremblements de terre. Plus de deux cents secousses se firent sentir depuis le mois de mai 1811 jusqu'en avril 1812, à l'île Saint-Vincent, une des trois Antilles qui ont encore des volcans actifs. Les mouvements ne restèrent pas circonscrits à la partie insulaire de l'Amérique orientale. Depuis le 16 décembre 1811, la terre était presque continuellement agitée dans les vallées du Mississippi, de l'Arkansas et de l'Ohio. Les oscillations étaient plus faibles à l'est des Alleghany qu'à l'ouest de ces montagnes, dans le Tennessee et le Kentucky. Elles étaient accompagnées d'un grand bruit souterrain venant du sud-ouest. Sur quelques points entre New-Madrid et Little-Prairie, comme à la Saline au nord de Cincinnati, par les 37° 45' de latitude, les secousses se firent sentir chaque jour presque à chaque heure, pendant plusieurs mois. L'ensemble de ces phénomènes dura depuis le 16 décembre 1811 jusqu'en 1813. Restreintes d'abord au sud dans la vallée du Bas-Mississippi, les commotions paraissaient peu à peu faire des progrès vers le nord.⁷ À la même époque à laquelle commença dans les États transalleghaniens cette longue série de tremblements de terre, au mois de décembre 1811, la ville de Caracas éprouva une première secousse par un temps calme et serein. Cette coïncidence de phénomènes n'était probablement pas accidentelle car il ne faut point oublier que malgré la distance qui sépare ces contrées, les terrains bas de la Louisiane et les côtes de Venezuela et de Cumana appartiennent à un même

5 - Voyez plus haut, Tom. I, Chap. 11.

6 - *Malte-Brun, Géogr. univ.*, Tom. V, p. 177-180. Il reste cependant quelque doute sur l'éruption de 1628, que d'autres placent en 1638. Les soulèvements ont toujours eu lieu près de l'île Saint-Michel, mais non pas identiquement dans un même point. Il est remarquable que l'îlot de 1720 avait atteint la même hauteur que l'île Sabrina en 1811. Voyez plus haut, Tom. I, Chap. 1.

7 - Voyez la description intéressante de ces tremblements de terre, donnée par M. Mitchill, dans les *Trans. Of the Lit. and Phil. Soc. of New-York*, Vol. I, p. 281-308 et par M. Drake dans le *Nat. and Stat. View of Cincinnati*, p. 232-238.

bassin, à celui de la mer des Antilles. Cette Méditerranée à plusieurs issues, se dirige du sud-est au nord-ouest et l'on croit en reconnaître un ancien prolongement dans les vastes plaines élevées graduellement de 30, 50 et 80 toises⁸ (= 58, 97 et 156 m) au-dessus du niveau de l'Océan, couvertes de formations secondaires, arrosées par l'Ohio, le Missouri, l'Arkansaw et le Mississippi. Lorsqu'on considère géologiquement le bassin de la mer des Antilles et du golfe du Mexique, on le trouve limité au sud par la chaîne côtière de Venezuela et les Cordillères de Mérida et de Pamplona, à l'est par les montagnes des îles Antilles et les Alleghany, à l'ouest par les Andes du Mexique et les Montagnes Rocheuses,⁹ au nord par les hauteurs très peu considérables qui séparent les lacs Canadiens des affluents du Mississippi. Plus des deux tiers de ce bassin sont couverts d'eau. Deux rangées de volcans actifs le bordent à l'est dans les Petites-Antilles, entre les 13° et 16° de latitude, à l'ouest dans les Cordillères de Nicaragua, de Guatemala et du Mexique, entre les 11° et 20°. Si l'on se rappelle que le grand tremblement de terre de Lisbonne, du 1er novembre 1755 s'est fait sentir presque au même instant sur les côtes de Suède, au lac Ontario et à la Martinique, il ne paraîtra pas trop hardi de supposer que tout ce bassin des Antilles, depuis Cumana et Caracas jusqu'aux plaines de la Louisiane, puisse quelquefois être agité simultanément par des secousses qui partent d'un même centre d'action.

C'est une opinion très répandue sur les côtes de la Terre-Ferme que les tremblements de terre deviennent plus fréquents lorsque les explosions électriques ont été très rares pendant quelques années. On a cru observer à Cumana et à Caracas que les pluies étaient moins souvent accompagnées de tonnerre depuis l'année 1792 et l'on n'a pas manqué d'attribuer et la ruine totale de Cumana en 1797, et les secousses éprouvées¹⁰ en 1800, 1801 et 1802 à Maracaibo, Porto-Cabello et Caracas, « à une accumulation d'électricité dans l'intérieur de la terre. » Il serait difficile de nier lorsqu'on a vécu longtemps dans la Nouvelle-Andalousie ou dans les basses régions du Pérou, que la saison la plus à redouter par la fréquence des tremblements de terre est celle de l'entrée des pluies, qui cependant est la saison des orages. L'atmosphère et l'état de la surface du globe semblent influer d'une manière qui nous est inconnue sur les changements qui se produisent à de grandes profondeurs, et je pense que la liaison qu'on prétend reconnaître entre l'absence des orages et la fréquence des tremblements de terre est plutôt une hypothèse physique imaginée par les demi-savants du pays, que le résultat d'une longue expérience. Le hasard peut favoriser la coïncidence de certains phénomènes. Les secousses extraordinaires que l'on ressentit presque continuellement pendant deux ans sur les bords du Mississippi et de l'Ohio et qui coïncidaient en 1812, avec celles de la vallée de Caracas, furent précédées à

8 - Cincinnati situé sur l'Ohio, par les 39° 6' de latitude, n'a encore que 85 toises (= 166 m) d'élévation absolue.

9 - C'est à regret que je me sers de cette dénomination vague et impropre que l'on donne au prolongement septentrional des montagnes du Nouveau-Mexique. Je préférerais le nom de Chaîne du Chippewan (*Chippewan range*), que M. Drake (*Stat. View of Cincin.* p. 91) et d'autres physiciens des États-Unis commencent à substituer à la dénomination reçue de *Stony-Mountains* ; mais des nations presque du même nom, très éloignées les unes des autres et parlant des langues différentes, les Chippeways des sources du Mississippi et les Chepewyans du lac des Esclaves décrits par Pike et par Mackenzie peuvent faire confondre les montagnes qui, au sud et au sud-ouest des Grands Lacs Canadiens, se dirigent dans le sens d'un parallèle, avec les Montagnes Rocheuses qui se prolongent du nord au sud.

10 - De Pons, Tom. I, p. 125.

la Louisiane, d'une année presque entièrement exempte d'orages.¹¹ Ce phénomène frappa de nouveau tous les esprits. On ne doit point trouver étrange que dans la patrie de Franklin, on conserve une grande prédilection pour des explications basées sur la théorie de l'électricité.

La secousse que l'on ressentit à Caracas, au mois de décembre 1811 fut la seule qui précéda l'horrible catastrophe du 26 mars 1812. On ignorait à la Terre-Ferme les agitations qu'éprouvaient, d'un côté, le volcan de l'île Saint-Vincent, et de l'autre, le bassin du Mississippi, où le 7 et le 8 février 1812, la terre était jour et nuit dans un état d'oscillation continuelle. À cette époque, la province de Venezuela essayait de grandes sécheresses. Pas une goutte de pluie n'était tombée à Caracas et à 90 lieues à la ronde dans les cinq mois qui précédèrent la ruine de la capitale. Le 26 mars était un jour extrêmement chaud. L'air était calme et le ciel sans nuages. C'était le jeudi saint : une grande partie de la population se trouvait réunie dans les églises. Rien ne semblait annoncer les malheurs de cette journée. À 4 heures 7 minutes du soir, la première commotion se fit sentir. « Elle fut assez forte pour ébranler les cloches des églises. Elle dura 5 à 6 secondes : elle fut immédiatement suivie d'une autre secousse de 10 à 12 secondes pendant laquelle le sol, dans un mouvement continu d'ondulation, semblait bouillonner comme un liquide. On croyait déjà le danger passé, lorsqu'un énorme bruit souterrain se fit entendre. C'était comme le roulement du tonnerre mais plus fort, plus prolongé que celui qu'on entend sous les tropiques dans la saison des orages. Ce bruit précédait un mouvement perpendiculaire d'environ 3 à 4 secondes, suivi d'un mouvement d'ondulation un peu plus long. Les secousses étaient dans des directions opposées, du nord au sud et de l'est à l'ouest. Rien ne put résister à ce mouvement de bas en haut et à ces oscillations croisées. La ville de Caracas fut renversée de fond en comble. Des milliers d'habitants (entre neuf et dix milles) furent ensevelis sous les ruines des églises et des maisons. La procession n'était point encore sortie mais le concours dans les temples était si grand que près de trois ou quatre mille personnes furent écrasées sous les voûtes qui s'écroulaient. L'explosion fut plus forte du côté du nord, dans la partie de la ville la plus rapprochée de la montagne d'Avila et de la Silla. Les églises de la Trinité et d'Alta Gracia, qui avaient plus de 150 pieds de hauteur et dont la nef était soutenue par des piliers de 12 à 15 pieds d'épaisseur, laissèrent un amas de ruines qui ne s'élève guère qu'à 5 ou 6 pieds. L'affaissement des décombres a été si considérable qu'on n'y reconnaît aujourd'hui presque aucun vestige des piliers et des colonnes. La caserne appelée *el Quartel de San Carlos* et située plus au nord de l'église de la Trinité, sur le chemin de la douane de la Pastora, disparut presque entièrement. Un régiment de troupes de ligne s'y trouvait réuni sous les armes pour se rendre à la procession. À l'exception de quelques hommes, il fut enseveli sous les décombres de ce grand édifice. Les neuf dixièmes de la belle ville de Caracas furent entièrement ruinés. Les maisons qui ne s'écroulèrent point, comme celles de la rue de San Juan près de l'hospice des Capucins, se trouvaient tellement crevassées, qu'on ne pouvait risquer de les habiter. Les effets du tremblement de terre furent un peu moins forts dans les

11 - *Trans. of New-York*, Vol. I, p. 285 *Drake*, p.210.

parties méridionale et occidentale de la ville, entre la grande place et le ravin de Caraguata. C'est là que la cathédrale, soutenue par d'énormes arcs-boutants, est restée debout. »¹²

En évaluant à neuf ou dix mille le nombre des morts dans la ville de Caracas, on ne tient pas compte des malheureux qui grièvement blessés, n'ont succombé qu'après plusieurs mois, faute d'aliments et de soins. La nuit du jeudi au Vendredi saint offrit le spectacle le plus déchirant de la désolation et du malheur. Cette couche épaisse de poussière qui, élevée au-dessus des décombres, obscurcissait l'air comme un brouillard, s'était précipitée vers le sol. Aucune secousse ne se faisait sentir ; jamais nuit ne fut plus belle et plus calme. La Lune presque pleine éclairait les dômes arrondis de la Silla et l'aspect du ciel contrastait avec celui d'une terre jonchée de ruines et de cadavres. On voyait des mères porter dans leurs bras des enfants qu'elles espéraient rappeler à la vie. Des familles éplorées parcouraient la ville pour chercher un frère, un époux, un ami dont on ignorait le sort et qu'on croyait égaré dans la foule. On se pressait dans les rues qu'on ne reconnaissait plus que par l'alignement des monceaux de décombres.

Tous les malheurs éprouvés dans les grandes catastrophes de Lisbonne, Messine, Lima et Riobamba, se répétèrent dans la funeste journée du 26 mars 1812. Les blessés, ensevelis sous les ruines, imploraient à grands cris le secours des passants. On parvint à en retirer plus de deux mille. Jamais la pitié ne se montra d'une manière plus touchante, on peut dire plus ingénieusement active, que dans les efforts tentés pour secourir les malheureux dont les gémissements se faisaient entendre. On manquait absolument d'outils propres à fouir la terre et à remuer les décombres ; il fallait se servir des mains pour déterrer les vivants. On déposait ceux qui étaient blessés, de même que les malades échappés des hôpitaux, au bord de la petite rivière du Guayre. Ils n'y trouvaient d'autre abri que le feuillage des arbres. Les lits, le linge pour panser les plaies, les instruments de chirurgie, les médicaments, tous les objets de première nécessité étaient ensevelis sous les ruines. On était dépourvu de tout, même d'aliments, dans les premiers jours. L'eau devint également rare dans l'intérieur de la ville. La commotion avait brisé les canaux des fontaines : l'éboulement des terres avait obstrué les sources qui les alimentaient. Pour avoir de l'eau il fallait descendre jusqu'au Rio Guayre dont la crue était considérable et l'on manquait de vases pour puiser.

« Il restait à remplir envers les morts un devoir commandé à la fois par la piété et par la crainte de l'infection. Dans l'impossibilité de donner la sépulture à tant de milliers de cadavres à demi enfouis sous les ruines, des commissaires furent chargés de brûler les corps. On dressa des bûchers entre les monceaux de décombres. Cette cérémonie dura plusieurs jours. Au milieu de tant de malheurs publics, le peuple se livrait aux pratiques religieuses qu'il croyait les plus propres à apaiser la colère du ciel. Les uns, se réunissant en procession, chantaient des cantiques funèbres ; d'autres, l'esprit égaré, se confessaient à haute voix au milieu des rues. Il arriva alors dans cette ville ce que l'on a observé dans la province de Quito après l'affreux tremblement de terre du 4 février 1797 ; beaucoup de mariages furent contractés entre des personnes qui, depuis de longues années, n'avaient pas fait sanctionner leur union par la bénédiction sacerdotale.

12 - Sur le tremblement de terre de Venezuela en 1812, par M. Delpeche (Manuscrit).

Des enfants retrouvaient des parents qui les avaient désavoués jusque-là ; des restitutions furent promises par des personnes qu'on n'avait jamais accusées de larcin ; des familles longtemps ennemies se rapprochèrent par le sentiment d'un malheur commun. » Si dans les uns ce sentiment semblait adoucir les mœurs et ouvrir le cœur à la pitié, chez d'autres il avait un effet contraire : il les rendait plus durs et plus inhumains. Dans les grandes calamités, les âmes vulgaires conservent encore moins la bonté que la force, car il en est de l'infortune comme de l'étude des lettres et de la contemplation de la nature ; ce n'est que sur un petit nombre qu'elles exercent leur heureuse influence, en donnant plus de chaleur aux sentiments, plus d'élévation à la pensée, plus de bienveillance au caractère.

« Des secousses si violentes qui, dans l'espace d'une minute¹³ renversèrent la ville de Caracas, ne pouvaient être restreintes à une petite étendue du continent. Leurs effets funestes s'étendirent aux provinces de Venezuela, de Varinas et de Maracaybo, le long de la côte et surtout dans les montagnes de l'intérieur. La Guayra, Mayquetia, Aritimano, Baruta, la Vega, San Felipe et Mérida furent presque entièrement détruits. Le nombre des morts excéda quatre à cinq milles à la Guayra et à la Villa de San Felipe, près des mines de cuivre d'Aroa. C'est sur une ligne qui se dirige de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest de la Guayra et de Caracas, vers les hautes montagnes de Niquitao et de Mérida, que le tremblement de terre paraît avoir été le plus violent. Il se fit sentir dans le royaume de la Nouvelle-Grenade, depuis les embranchements de la haute Sierra de Santa Marta¹⁴ jusqu'à Santa Fe de Bogota et Honda, sur les rives de la Madeleine, à 180 lieues de distance de Caracas. Partout il fut plus fort dans les Cordillères de gneiss et de micaschiste, ou immédiatement à leur pied, que dans les plaines. Cette différence était surtout très sensible dans les savanes de Varinas et de Casanare. (Elle s'explique assez facilement dans le système des géologues qui admettent que toutes les chaînes de montagnes volcaniques et non volcaniques se sont formées par soulèvement, comme à travers des crevasses). Dans les vallées d'Aragua, situées entre Caracas et la ville de San Felipe, les secousses furent très faibles. La Victoria, Maracay, Valencia n'ont presque pas souffert malgré la proximité de la capitale. Au Valecillo, à peu de lieues de distance de Valencia, la terre entr'ouverte, jeta une si grande masse d'eau, qu'il se forma un nouveau torrent. Le même phénomène eut lieu près de Porto-Cabello.¹⁵ D'un autre côté, le lac de Maracaybo diminue sensiblement. À Coro on n'éprouva aucune commotion quoique la ville soit située sur la côte, entre d'autres villes qui ont souffert.¹⁶ Les pêcheurs qui avaient passé la journée du 26 mars à terre à l'île d'Orchila, 30 lieues au nord-est de la Guayra, ne sentirent pas de secousse. Ces différences dans la direction et la propagation du choc tiennent probablement à la disposition particulière des couches pierreuses. »

13 - La durée du tremblement de terre, c'est-à-dire de l'ensemble des mouvements d'ondulation et de soulèvement (*undulacion y trepidacion*) qui causèrent l'horrible catastrophe du 26 mars 1812, fut évaluée par les uns à 50", par d'autres à 1' 12".

14 - Jusqu'à la Villa de los Remedios et même à Carthagène des Indes.

15 - On assure que dans les montagnes d'Aroa, le sol, immédiatement après les grandes secousses, fut trouvé couvert d'une terre très fine et très blanche qui paraissait projetée par des crevasses.

16 - *Apuntamientos sobre las principales circunstancias del terremoto de Caracas por Don Manuel Palacio Farardo.* (Manuscrit).

Nous venons de suivre les effets du tremblement de terre à l'ouest de Caracas, jusqu'aux montagnes neigeuses de Santa Marta et au plateau de Santa Fe de Bogota. Nous allons considérer les terrains situés à l'est de la capitale. Les commotions furent très violentes au-delà de Caurimare, dans la vallée de Capaya, où elles s'étendirent jusque dans le méridien du cap Codera ; mais il est extrêmement remarquable qu'elles furent très faibles sur les côtes de Nueva Barcelona, de Cumana et de Paria, quoique ces côtes soient la continuation du littoral de la Guayra et anciennement connues pour être souvent agitées par des commotions souterraines. S'il était permis de regarder la destruction totale des quatre villes de Caracas, de la Guayra, de San Felipe et de Mérida comme due à un foyer volcanique placé sous l'île Saint-Vincent ou dans ses environs, on concevrait que le mouvement a pu se propager du nord-est au sud-ouest,¹⁷ sur une ligne qui passe par les îlots de los Hermanos, près de la Blanquilla, sans toucher les côtes d'Araya, de Cumana et de Nueva Barcelona. Cette propagation du choc pourrait même avoir eu lieu, sans qu'à la surface du globe les points intermédiaires, par exemple les îlots Hermanos, eussent senti la moindre commotion. Nous voyons fréquemment ce phénomène au Pérou et au Mexique, dans des tremblements de terre qui suivent, depuis des siècles, une direction déterminée. Les habitants des Andes disent naïvement d'un terrain intermédiaire qui ne participe pas au mouvement général « qu'il fait pont » (*que hace puente*), comme s'ils voulaient indiquer par là que ces oscillations se propagent à une immense profondeur au-dessous d'une roche inerte.

Quinze ou dix-huit heures après la grande catastrophe, le sol resta tranquille. La nuit, comme nous l'avons dit plus haut, était belle et calme et ce ne fut qu'après la journée du 27 que les secousses recommencèrent, accompagnées d'un bruit souterrain (*bramido*) très fort et très prolongé. Les habitants de Caracas se dispersaient dans les campagnes mais les villages et les fermes ayant souffert comme la ville, ils ne trouvaient d'abri qu'au-delà des montagnes de los Teques, dans les vallées d'Aragua et dans les *Llanos* ou savanes. On sentit souvent jusqu'à quinze oscillations dans un même jour. Le 5 avril il y eut un tremblement de terre presque aussi violent que celui qui avait détruit la capitale. Le sol resta pendant plusieurs heures dans un mouvement ondulatoire continu. Il y eut de grands éboulements dans les montagnes ; d'énormes masses de rochers se détachèrent de la Silla de Caracas. On prétendit même (et cette opinion est encore très répandue dans le pays) que les deux dômes de la Silla s'étaient affaissés de 50 à 60 toises (≈ 98 à 117 m). Cette assertion ne se fonde sur aucune mesure. J'ai appris que dans la province de Quito, on s'imagine aussi, à chaque époque des grands bouleversements, que le volcan de Tunguragua a diminué de hauteur. On a affirmé dans plusieurs notes publiées à l'occasion de la ruine de Caracas, « que la montagne de la Silla est un volcan éteint, que l'on trouve beaucoup de substances volcaniques dans le chemin de la Guayra à Caracas,¹⁸ que les roches n'y offrent aucune stratification régulière et que toutes portent l'empreinte du feu ». On a même ajouté « que douze ans avant la grande catastrophe, nous

17 - À peu près sur une ligne dirigée Sud 64° Ouest.

18 - Voyez la Notice de M. Drouet de la Guadeloupe, traduite dans les *Trans. of New-York*, Vol. I, p. 308. L'auteur, en donnant à la Silla 900 toises (≈ 1755 m) de hauteur absolue, a confondu dans ma mesure la hauteur de la montagne au-dessus du niveau de la mer avec la hauteur au-dessus de la vallée de Caracas, ce qui fait une différence de 460 toises (≈ 897 m).

avons regardé, M. Bonpland et moi, d'après nos recherches minéralogiques et physiques, le voisinage de la Silla comme très dangereux pour la ville, parce que cette montagne renfermait beaucoup de soufre et que les commotions devaient venir du côté du nord-est ». Il est assez rare que les physiiciens aient à se justifier d'une prédiction accomplie ; mais je regarde comme un devoir de combattre des idées que l'on adopte trop facilement sur les causes locales des tremblements de terre.

Partout où le sol a été continuellement agité pendant des mois entiers, comme à la Jamaïque¹⁹ en 1693, à Lisbonne en 1775, à Cumana en 1766, en Piémont en 1808, on s'attend à voir s'ouvrir un volcan. On oublie que c'est loin de la surface du sol qu'on doit chercher les foyers ou centres d'action que, d'après des témoignages certains, les oscillations se propagent et presque au même instant, à mille lieues de distance, à travers des mers d'une immense profondeur, que les plus grands bouleversements ont lieu, non au pied des volcans actifs, mais dans des chaînes de montagnes composées de roches les plus hétérogènes. Nous avons donné dans le livre précédent, la description géognostique des environs de Caracas ; on y trouve des gneiss et des schistes micacés renfermant des bancs de calcaire primitif. Les couches n'y sont guère plus fracturées, plus irrégulièrement inclinées que près de Freiberg en Saxe et partout où des montagnes de formation primitive s'élèvent brusquement à de grandes hauteurs ; je n'y ai trouvé ni basalte ni dolérite, pas même des trachytes ou porphyres trapéens, en général aucune trace de volcan éteint, à moins qu'on ne veuille considérer les diabases ou grüenstein primitifs enchâssés dans le gneiss, comme des masses de laves qui ont rempli des fentes. Ces diabases sont les mêmes que ceux de Bohême, de Saxe et de Franconie²⁰ et, quelque opinion que l'on ait sur les causes anciennes de l'oxydation du globe à sa surface, on ne nommera pas je pense, terrains volcaniques toutes les montagnes primitives qui renferment des mélanges d'amphibole et de feldspath grenu, soit en filons, soit en boules à couches concentriques. On ne rangera pas dans une même classe le Mont-Blanc et le Mont-d'Or. Les sectateurs d'un Vulcanisme universel ou de l'ingénieuse théorie Huttonienne, distinguent eux-mêmes les laves qui ont coulé sous la simple pression de l'atmosphère à la surface du globe, des couches formées par le feu sous l'immense poids de l'Océan et de roches superposées. Ils ne confondraient pas l'Auvergne et la vallée granitique de Caracas sous une même dénomination, celle d'un pays à volcans éteints.

Je n'ai jamais pu énoncer l'idée que la Silla et le Cerro de Avila, montagnes de gneiss et de micaschistes, étaient un voisinage dangereux pour la capitale parce que, dans des bancs subordonnés de calcaire primitif, ces montagnes renferment beaucoup de pyrites ; mais je me souviens d'avoir dit, pendant mon séjour à Caracas, que l'extrémité orientale de la Terre-Ferme, depuis le grand tremblement de terre de Quito, paraissait dans un état d'agitation qui faisait craindre que peu à peu la province de Venezuela n'éprouvât de fortes commotions. J'ajoutai que, lorsqu'un pays avait été longtemps sujet à des secousses, de nouvelles communications souterraines semblaient s'ouvrir avec les pays voisins et que les volcans des Antilles, situés dans la direction de la Silla au nord-est de la ville, étaient

19 - *Phil. Trans. for 1694*, p. 99.

20 - Ces grüenstein se trouvent en Bohême près de Pilsen, dans le granité ; en Saxe dans les micaschistes du Scheenberg ; en Franconie dans des schistes de transition, entre Steeben et Lauenstein.

peut-être les soupiraux par lesquels s'échappaient, au moment d'une éruption, les fluides élastiques qui causent les tremblements de terre sur les côtes du continent. Il y a loin de ces considérations fondées sur la connaissance des localités et sur de simples analogies, à une prédiction justifiée par le cours des événements physiques.

Tandis qu'on éprouvait à la fois, dans la vallée du Mississippi, à l'île Saint-Vincent et dans la province de Venezuela, de fortes secousses on fut effrayé, le 30 avril 1812 à Caracas, à Calabozo situé au milieu des steppes, et sur les bords du Rio Apure, dans une étendue de 4 000 lieues carrées, par un bruit souterrain qui ressemblait à des décharges réitérées de canons du plus gros calibre. Ce bruit commença à se faire entendre dès les deux heures du matin. Il ne fut point accompagné de secousses ; et ce qui est très remarquable, il était tout aussi fort sur les côtes qu'à 80 lieues de distance dans l'intérieur des terres. Partout on le croyait transmis par l'air et l'on était si loin de le regarder comme un bruit souterrain qu'à Caracas comme à Calabozo, on fit des dispositions militaires pour mettre la place en défense contre un ennemi qui paraissait avancer avec sa grosse artillerie. M. Palacio, en passant le Rio Apure au-dessous de l'Orivante, près du confluent du Rio Nula, apprit de la bouche des indigènes que « les coups de canon » s'étaient fait entendre tout aussi bien à l'extrémité occidentale de la province de Varinas, qu'au port de la Guayra, au nord de la chaîne côtière.

Le jour où les habitants de la Terre-Ferme furent alarmés par un bruit souterrain, était celui où le volcan de l'île Saint-Vincent fit une grande éruption.²¹ Cette montagne, qui a près de 500 toises (= 975 m) d'élévation, n'avait pas jeté des laves depuis l'année 1718. On en voyait à peine sortir de la fumée, lorsqu'au mois de mai 1811, de fréquentes secousses annoncèrent que le feu volcanique s'était ou rallumé de nouveau, ou porté vers cette partie des Antilles. La première éruption n'eut lieu que le 27 avril 1812, à midi. Ce n'était qu'une éjection de cendres, mais elle fut accompagnée d'un épouvantable fracas. Le 30, la lave dépassa le bord du cratère et atteignit la mer, après quatre heures de marche. Le bruit de l'explosion ressemblait « à des décharges alternatives de canons de gros calibre et de mousqueterie et, ce qui est bien digne d'observation, il parut beaucoup plus fort en pleine mer, à une grande distance de l'île, qu'à la vue de terre, tout près du volcan enflammé ».

Il y a, en ligne droite, 210 lieues²² du volcan de Saint-Vincent au Rio Apure, près de l'embouchure du Nula ; les explosions ont par conséquent été entendues à une distance qui égale celle du Vésuve à Paris.

Ce phénomène auquel vient se lier un grand nombre de faits observés dans la Cordillère des Andes, prouve combien la sphère d'activité souterraine d'un volcan est plus étendue qu'on ne serait tenté de l'admettre d'après les petits changements produits à la surface du globe. Les détonations que l'on entend dans le Nouveau-Monde, pendant des journées entières, à 80, à 100 et même à 200 lieues de distance d'un cratère, ne nous parviennent pas par la propagation du son dans l'air ; c'est un bruit qui est transmis par la terre, peut-être dans le

21 - *Barbadoes Gazette for May 6, 1812*. *Bibl. britt.*, 1813, Mai, p. 90. *New England Journal of Medicine*, 1813, p. 93. *Trans. of New York*, Tom. I, p. 315. *Le Blond, Voy. aux Antilles*, Tom. I, p. 187.

22 - Toujours lorsque le contraire n'est pas expressément indiqué, des lieues marines de 20 au degré ou de 2 855 toises (= 5 568 m).

lieu même où nous nous trouvons. Si les éruptions du volcan de Saint-Vincent, du Cotopaxi ou du Tunguragua retentissaient de si loin, comme un canon d'un volume immense, le fracas devrait augmenter en raison inverse de la distance mais les observations prouvent que cette augmentation n'a pas lieu. Il y a plus encore : dans la mer du Sud, en partant de Guayaquil pour les côtes du Mexique, nous avons traversé, M. Bonpland et moi, des parages dans lesquels tous les matelots de notre vaisseau furent alarmés par un bruit sourd qui venait du fond de l'Océan et qui nous était communiqué par les eaux. C'était à l'époque d'une nouvelle éruption du Cotopaxi et nous nous trouvions éloignés de ce volcan autant que l'Étna l'est de la ville de Naples. On ne compte pas moins de 145 lieues²³ du volcan de Cotopaxi à la petite ville d'Honda, située sur les bords du Rio de la Magdalena et cependant, lors des grandes explosions de ce volcan en 1744, on entendit à Honda un bruit souterrain que l'on prit pour des décharges de grosse artillerie. Les moines de Saint-François répandirent la nouvelle que Carthagène était assiégée et bombardée par les Anglais et cette nouvelle fut accueillie par tous les habitants. Or, le volcan de Cotopaxi est un cône qui s'élève à plus de 1 800 toises (= 3 510 m) au-dessus du bassin d'Honda : il se détache d'un plateau dont la hauteur est encore de 1 500 toises (= 2 925 m) au-dessus de la vallée de la Madeleine. Toutes les montagnes colossales de Quito, de la province de los Pastos et de Popayan, des vallées et des crevasses sans nombre se trouvent interposées. On ne peut admettre que dans ces circonstances, le bruit soit transmis par l'air ou par la couche supérieure du globe et qu'il soit venu du point où se trouvent le cône et le cratère du Cotopaxi. Il paraît probable que la partie élevée du royaume de Quito et des Cordillères voisines, loin d'être un groupe de volcans isolés, forme une seule masse bombée, un énorme mur volcanique prolongé du sud au nord et dont la crête offre près de 600 lieues carrées de superficie. Le Cotopaxi, Tunguragua, l'Antisana, le Pichincha, sont placés sur cette même voûte, sur ce même terrain soulevé. On leur donne des noms différents quoique ce ne soient que différents sommets d'un même massif volcanique. Le feu se fait jour, tantôt par l'un, tantôt par l'autre de ces sommets. Les cratères obstrués nous paraissent des volcans éteints mais il est à présumer que lorsque le Cotopaxi ou Tunguragua ne font qu'une ou deux éruptions dans le cours d'un siècle, le feu n'en est continuellement pas moins actif sous la ville de Quito, sous Pichincha et Imbaburu.

En avançant vers le nord, nous trouvons, entre le volcan de Cotopaxi et la ville d'Honda, deux autres systèmes de montagnes volcaniques, ceux de los Pastos et de Popayan. La liaison de ces systèmes s'est manifestée dans les Andes d'une manière incontestable par un phénomène que j'ai déjà eu occasion de citer, en parlant de la dernière destruction de Cumana. Une colonne épaisse de fumée sortait depuis le mois de novembre 1796, du volcan de Pasto, situé à l'ouest de la ville de ce nom, près de la vallée du Rio Guaytara. Les bouches du volcan sont latérales et se trouvent sur sa pente occidentale mais, pendant trois mois consécutifs, la colonne de fumée s'éleva tellement au-dessus de la crête de la montagne qu'elle fut constamment visible aux habitants de la ville de Pasto. Tous nous ont assuré qu'à leur plus grand étonnement, le 4 février 1797, ils virent disparaître tout à coup la fumée sans qu'aucune commotion se fit sentir. C'était l'instant où 65 lieues au sud, entre le Chimborazo, le Tunguragua et

23 - C'est la distance du Vésuve au Mont-Blanc

l'Altar (Capac-Urcu), la ville de Riobamba fut détruite par un tremblement de terre le plus funeste de tous ceux dont la tradition nous ait conservé la mémoire. Comment douter, d'après cette coïncidence de phénomènes, que les vapeurs sorties des petites bouches ou *ventanillas* du volcan de Pasto ne participassent à la pression des fluides élastiques qui ont ébranlé le sol du royaume de Quito, en faisant périr en peu d'instants trente à quarante mille habitants ?

Pour expliquer ces grands effets des réactions volcaniques, pour prouver que le groupe ou système de volcans des îles Antilles peut ébranler de temps en temps la Terre-Ferme, j'ai dû citer la Cordillère des Andes. Ce n'est que par l'analogie des faits récents et par conséquent bien avérés, que l'on peut étayer un raisonnement géologique et dans quelle autre région du globe trouverait-on des phénomènes volcaniques à la fois plus grands et plus variés que dans cette double chaîne de montagnes soulevées par le feu, dans cette terre, que sur chaque cime, dans chaque vallon, la nature a couvert de ses merveilles ? Si l'on considère un cratère enflammé comme un phénomène isolé, si l'on se borne à évaluer la masse des produits pierreux qui en sont sortis, l'action volcanique à la surface actuelle du globe ne nous paraît ni très puissante, ni très étendue. Mais l'image de cette action s'agrandit dans la pensée à mesure que nous étudions les rapports qui lient entre eux les volcans d'un même groupe, par exemple ceux de Naples et de Sicile, des îles Canaries,²⁴ des Açores, des Petites-Antilles, du Mexique, de Guatemala et du plateau de Quito à mesure que nous examinons, soit les réactions de ces différents systèmes de volcans les uns sur les autres, soit les distances auxquelles, par des communications souterraines, ils agitent la terre simultanément. L'étude des volcans offre deux parties très distinctes. L'une purement minéralogique, a pour objet l'examen des couches pierreuses altérées ou produites par l'action du feu depuis la formation des trachytes ou porphyres trapéens, des basaltes, des phonolithes et des dolérites, jusqu'aux laves les plus récentes. L'autre partie, moins accessible et plus négligée, embrasse les rapports physiques qui lient les volcans entre eux, l'influence qu'exerce un système de volcans sur un autre système, l'enchaînement qui se manifeste entre l'action des montagnes enflammées et les secousses qui ébranlent la terre à de grandes distances et pendant longtemps, dans les mêmes directions. Elle ne peut faire des progrès que lorsqu'on note avec soin les diverses époques de l'action simultanée, la direction, l'étendue et la force des commotions, leur avancement progressif dans des régions qu'elles n'avaient point encore atteintes,²⁵ la coïncidence d'une éruption volcanique lointaine et de ces bruits souterrains, qu'à cause de leur force, les habitants des Andes désignent d'une manière très expressive par

24 - J'ai déjà rappelé plus haut (Tom. I, Chap. 11) comment tout le groupe des îles Canaries est placé, pour ainsi dire, sur un même volcan sous marin, dont le feu, depuis le XVIe siècle, s'est fait jour alternativement dans les îles Palma, Ténériffe et Lancerote. L'Auvergne nous offre tout un système de volcans dont l'action a cessé mais au milieu d'un système de volcans actifs, par exemple dans celui de Quito, on ne doit pas regarder comme un volcan éteint une montagne dont le cratère est obstrué et par laquelle le feu souterrain ne s'est plus fait jour depuis des siècles. L'Étna, les îles Eoliennes, le Vésuve et l'Épomeo ; le Pic de Teyde, Palma et Lancerote ; Saint-Michel, la Caldeira de Fayal et Pico ; Saint-Vincent, Sainte-Lucie et la Guadeloupe ; l'Orizava, le Popocatepec, le Jorullo et la Colima ; le Bombacho, le volcan de Granada, le Telica, le Momotombo, l'Isalco et le volcan de Guatemala Cotopaxi. Tunguragua, Pichincha, Antisana et Sangay appartiennent à un même système de volcans enflammés. Ils sont généralement rangés par files, comme s'ils étaient sortis par une crevasse ou filon non rempli et, ce qui est très remarquable, leur alignement est tantôt dans la direction générale des Cordillères, tantôt opposé à cette direction. (*Essai politique sur le Mexique*, Tom. I, p. 253.)

25 - Voyez plus haut, Tom. 2, chap. IV.

les dénominations de rugissements et de tonnerres souterrains.²⁶ Toutes ces données sont du domaine de l'histoire de la nature, science à laquelle on n'a pas même conservé son nom et qui, comme toute histoire, commence par des temps qui nous paraissent fabuleux, par des catastrophes dont notre imagination ne peut saisir la violence et la grandeur.

On s'est longtemps borné à étudier l'histoire de la nature dans les vieux monuments enfouis dans les entrailles de la Terre mais si le cercle étroit où se trouvent renfermées les traditions certaines ne présente pas de ces bouleversements généraux qui ont soulevé les Cordillères et enseveli des myriades d'animaux pélagiques, la nature, agissant sous nos yeux, ne nous en offre pas moins des changements tumultueux, quoique partiels, dont l'étude peut répandre du jour sur les époques les plus reculées. C'est dans l'intérieur du globe que résident ces forces mystérieuses dont les effets se manifestent à la surface par la production de vapeurs, de scories incandescentes, de nouvelles roches volcaniques et de sources thermales, par des soulèvements d'îles et de montagnes, par des commotions qui se propagent avec la rapidité du choc électrique, enfin par ces tonnerres souterrains²⁷ qui, pendant des mois entiers et sans ébranler la terre, se font entendre dans des régions très éloignées des volcans actifs.

À mesure que l'Amérique équinoxiale augmentera en culture et en population et que les systèmes de volcans du plateau central du Mexique, des Petites-Antilles, de Popayan, de los Pastos et de Quito seront plus assidûment observés, la connexité des éruptions et des tremblements de terre qui précèdent ces éruptions et les accompagnent quelquefois, sera plus universellement reconnue. Les volcans que nous venons de nommer, surtout ceux des Andes qui dépassent l'énorme hauteur de 2 500 toises (= 4 875 m), offrent de grands avantages pour l'observation. Les époques de leurs éruptions sont singulièrement marquées. Ils restent trente à quarante ans sans jeter des scories, des cendres, même des vapeurs. Dans cet intervalle je n'ai vu aucune trace de fumée au-dessus du sommet de Tunguragua et de Cotopaxi. Une bouffée de vapeurs sortant du cratère du Vésuve attire à peine l'attention des habitants de Naples ; ils sont accoutumés aux mouvements de ce petit volcan qui jette quelquefois des scories pendant deux ou trois années consécutives. Il est alors difficile de juger si les jets de scories ont été plus fréquents au moment d'un tremblement de terre qui s'est fait sentir dans les Apennins. Sur le dos des Cordillères tout prend un caractère plus prononcé. Une éruption de cendres, qui ne dure que quelques minutes, est suivie d'un calme de dix ans. Dans de pareilles circonstances, il est aisé de noter des époques et de reconnaître la coïncidence des phénomènes.

Si, comme on ne saurait en douter, la destruction de Cumana en 1797 et celle de Caracas en 1812, indiquent l'influence des volcans des Petites-Antilles²⁸ sur

26 - *Bramidos y truenos subterranos.*

27 - Ceux qui alarmèrent les habitants de la ville de Guanaxuato au Mexique, durèrent depuis le 9 janvier jusqu'au 12 février 1784. Ce phénomène presque unique parmi les phénomènes exactement observés, sera décrit dans la suite de cette Relation. Il suffit de rappeler ici que la ville est située 40 lieues au nord du volcan de Jorullo, 60 lieues au nord-ouest du volcan de Popocatepetl. Dans des endroits placés plus près de ces deux volcans, à trois lieues de distance de Guanaxuato, les tonnerres souterrains ne furent point entendus. Le bruit était circonscrit dans un espace très étroit, dans la région d'un schiste primitif qui se rapproche du schiste de transition, qui renferme les mines d'argent les plus riches du monde connu, et sur lequel sont superposés des porphyres trapéens, des schistes et des diabases (grünstein).

28 - Voici la série des phénomènes :

les commotions qu'éprouvent les côtes de la Terre-Ferme, il sera utile avant de terminer ce chapitre, de jeter un coup d'œil rapide sur cet archipel méditerranéen. Les îles volcaniques forment la cinquième partie du grand arc qui s'étend depuis la côte de Paria jusqu'à la péninsule de la Floride. Dirigées du sud au nord, elles ferment du côté de l'est cette mer intérieure, tandis que les Grandes-Antilles offrent comme les débris d'un groupe de montagnes primitives dont le sommet paraît avoir été entre le cap Abacou, le cap Morant et les Montagnes de Cuivre, au point où les îles de Saint-Domingue, de Cuba et de la Jamaïque sont le plus rapprochées. Lorsqu'on regarde le bassin de l'Atlantique comme une immense vallée²⁹ qui sépare les deux continents et dans laquelle depuis les 20° sud jusqu'aux 30° nord, les angles saillants (le Brésil et la Sénégambie) correspondent aux angles rentrants (le golfe de Guinée et la mer des Antilles), on est conduit à admettre que cette dernière mer a été creusée par des courants qui portaient, comme le courant de rotation actuel, de l'est à l'ouest et qui ont donné aux côtes méridionales de Porto-Rico, de Saint-Domingue et de l'île de Cuba³⁰ une configuration si uniforme. Cette supposition, assez probable, d'une irruption pélagique, a fait naître deux autres hypothèses sur l'origine des Petites-Antilles. Quelques géologues admettent que cette chaîne d'îles non interrompue depuis la Trinité jusqu'à la Floride, offre les débris d'une ancienne chaîne de montagnes. Ils réunissent cette chaîne, tantôt aux granités de la Guyane française, tantôt aux montagnes calcaires de Paria. D'autres, frappés de la différence de constitution géognostique entre les montagnes primitives des Grandes-Antilles et les cônes volcaniques des Petites-Antilles, considèrent ces dernières comme sorties du fond des eaux.

En se rappelant l'alignement qu'affectent le plus souvent les soulèvements volcaniques lorsqu'ils ont lieu à travers des crevasses longuement prolongées, on trouve qu'il est difficile de juger, d'après la simple disposition des cratères, si les volcans ont appartenu jadis à une même chaîne, ou s'ils ont toujours été isolés. En supposant que l'Océan fit une éruption, soit dans la partie orientale de l'île

27 septembre 1796 : Eruption aux Petites-Antilles (Volcan de la Guadeloupe).

Novembre 1796 : Le volcan de Pasto commence à jeter de la fumée.

14 décembre 1796 : Destruction de Cumana.

4 février 1797 : Destruction de Riobamba.

30 janvier 1811 : Apparition de l'île Sabrina aux Açores. Elle augmente surtout le 15 juin 1811.

Mai 1811 : Début des tremblements de terre de l'île Saint-Vincent, qui durèrent jusqu'en mai 1812.

16 décembre 1811 : Début des commotions dans la vallée du Mississippi et de l'Ohio, qui durèrent jusqu'en 1813.

Décembre 1811 : Tremblement de terre à Caracas.

26 mars 1811 : Destruction de Caracas. Tremblements de terre qui continuèrent jusqu'en 1813.

30 avril 1811 : Eruption du volcan de Saint-Vincent et, le même jour, bruits souterrains à Caracas et sur les bords de l'Apure.

29 - Voyez ma première esquisse géologique de l'Amérique méridionale, que M. Delametherie a publiée dans le *Journal de Physique*, Tom. LIII, p. 33. Les côtes de l'ancien continent, entre les 5° et 10° nord, ont la même direction (du S.E. au N.O.) que les côtes de l'Amérique, entre les 8° sud et 10° nord. La direction des côtes est, au contraire, du S.O. au N.E. en Amérique entre les 30° et 72° ; dans l'ancien continent, entre les 25° et 70°. La vallée est plus étroite (de 300 lieues) entre le cap Saint-Roch et Sierra Leone. En suivant vers le nord les côtes du Nouveau-Continent depuis son extrémité pyramidale ou le détroit de Magellan, on croit reconnaître les effets d'une impulsion dirigée d'abord vers le nord-est, puis vers le nord-ouest, et enfin encore vers le nord-est.

30 - Entre le cap Mayzi et le cap Cruz.

de Java,³¹ soit dans les Cordillères de Guatemala et de Nicaragua, là où tant de montagnes enflammées forment une même chaîne, cette chaîne serait partagée en plusieurs îlots et ressemblerait parfaitement à l'archipel des Petites-Antilles. La réunion de formations primitives et de roches volcaniques dans une même rangée continue de montagnes n'a aussi rien d'étrange : on la reconnaît très distinctement dans mes coupes géognostiques de la Cordillère des Andes. Les trachytes et basaltes de Popayan se trouvent séparés du système des volcans de Quito par les schistes micacés d'Almaguer ; les volcans de Quito, des trachytes de l'Assuay par les gneiss du Condorasto et de Guasunto.³² Il n'existe pas une véritable chaîne de montagnes dirigée du sud-est au nord-ouest, de l'Oyapoc aux bouches de l'Orénoque et dont les Petites-Antilles puissent être une prolongation septentrionale. Les granités de la Guyane, de même que les schistes amphiboliques³³ que j'ai vus près de l'Angostura, sur les rives du Bas-Orénoque, appartiennent aux montagnes de Pacaraimo et de la Parime, qui s'étendent de l'ouest à l'est³⁴ dans l'intérieur du continent, et non parallèlement à la direction des côtes, entre les embouchures de l'Amazone et de l'Orénoque : mais, quoiqu'à l'extrémité nord-est de la Terre-Ferme, on ne trouve aucune chaîne qui ait la même direction que l'archipel des Petites-Antilles, il ne suit point de cette circonstance seule, que les montagnes volcaniques de l'Archipel ne puissent avoir appartenu originairement au continent, à la chaîne côtière de Caracas et de Cumana.³⁵

En combattant les objections de quelques naturalistes célèbres, je suis loin de soutenir l'ancienne continuité de toutes les Petites-Antilles. J'incline plutôt à les regarder comme des îles soulevées par le feu et rangées du sud au nord avec cette régularité d'alignement dont tant de buttes volcaniques en Auvergne, au Mexique et au Pérou, offrent les exemples les plus frappants. Le peu que nous savons jusqu'ici de la constitution géognostique de l'Archipel, nous le fait connaître comme très semblable à celui des Açores et des Canaries. Les formations primitives n'y sont nulle part au jour ;³⁶ on n'y trouve que ce qui appar-

31 - *Raffles, History of Java*, 1817, p. 23-28. L'alignement principal des volcans de Java, sur une distance de 160 lieues passe de l'ouest à l'est, par les montagnes de Gagak, Gedé, Tankuban-Prahu, Ungarang, Merapi, Lawu, Wilis, Arjuna, Dasar et Tashem.

32 - Comparez Nivellement barométrique et Tableau des formations des Andes, dans mes *Obs. astr.*, Tom. I, p. 303 et 311. (N. 125-220.)

33 - *Hornblendschiefer*, Amphibolites schistoides de M. Brongniart.

34 - Des cataractes d'Atures vers le Rio Esquibo. Cette chaîne de Pacaraimo divise les eaux du Carony et du Rio Pariine ou Rio de Aguas blancas. Voyez mon *Analyse de l'Atlas géogr.*, pl. XVI.

35 - Parmi les nombreux exemples qu'offre la charpente du globe, nous rappellerons seulement : en Europe, l'inflexion en angle droit que forme la haute chaîne des Alpes vers les Alpes maritimes ; en Asie, le Belour-tâgh qui réunit transversalement le Mouz-tâgh avec l'Himalaya. Au nombre des préjugés qui arrêtent les progrès de la géographie minéralogique, on peut compter : 1° la supposition d'une parfaite constance de direction dans les chaînes de montagnes ; 2° l'hypothèse de la connexité de toutes les chaînes ; 3° la supposition que les plus hautes cimes déterminent la direction d'une chaîne centrale ; 4° l'idée que partout où naissent de grandes rivières, on peut admettre de grands plateaux ou des montagnes très élevées.

36 - Selon MM. Moreau de Jonnés et Cortès (*Journal de Phys.*, Tom. LXX, p. 129). Dupuget et Le Blond avaient cru reconnaître du granit dans la Montagne Pelée de la Martinique et dans d'autres parties de l'Archipel. (*Voyage aux Antilles*, Tom. I, p. 87, 274 et 410). Le gneiss a été indiqué comme constituant une partie de la soufrière de l'île Saint-Christophe. On ne saurait trop se méfier de ces indications de roches dans des ouvrages dont les auteurs sont moins familiarisés avec les noms qu'avec les objets. Quelle fut ma surprise pendant mon séjour à Santa Fe de Bogota, M. Mutis me montra, dans le *Journal de Physique*, 1786, p. 321, un mémoire de M. Le Blond, dans lequel ce voyageur d'ailleurs estimable, décrit le plateau de Bogota où il a résidé des années entières, comme un plateau granitique. On n'y trouve que des formations secondaires, des grès et des gypses, pas même des fragments détachés de granite.

tient directement aux volcans, des laves feldspathiques, des dolérites, des basaltes, des agglomérats de scories, des ponces et des tufs. Parmi les formations calcaires, il faut distinguer celles qui sont essentiellement subordonnées aux tufs volcaniques,³⁷ de celles qui paraissent l'ouvrage des madrépores et d'autres zoophytes. Les dernières, selon M. Moreau de Jonnés, paraissent appuyées sur des écueils de nature volcanique. Les montagnes qui offrent des traces d'embranchements plus ou moins récentes et dont quelques-unes atteignent presque 900 toises ($\approx 1\ 755$ m) d'élévation, sont toutes placées sur la lisière occidentale des Petites-Antilles.³⁸ Chaque île n'est pas l'effet d'un seul soulèvement : la plupart paraissent formées de masses isolées qui se sont progressivement réunies.³⁹ Les matières n'ont pas été lancées par une seule bouche mais par plusieurs de sorte que souvent une île de peu d'étendue renferme tout un système de volcans,⁴⁰ des régions purement basaltiques et d'autres couvertes de laves récentes. Les volcans encore enflammés sont ceux de Saint-Vincent, de Sainte-Lucie et de la Guadeloupe. Le premier a jeté des laves en 1718 et 1812 ; dans le second il y a formation continuelle de soufre par la condensation des vapeurs qui s'échappent des fentes d'un ancien cratère. Le volcan de la Guadeloupe a eu sa dernière éruption en 1797. La soufrière de Saint-Christophe brûlait encore en 1692. A la Martinique, le cratère qu'environnent les cinq Pitons du Carbet, le Vauclin et la Montagne Pelée, doivent être considérés comme trois volcans éteints. On y a souvent confondu les effets de la foudre avec ceux du feu souterrain. Aucune bonne observation n'a constaté la prétendue éruption⁴¹ du 22 janvier 1792. Il en est du groupe de volcans des Petites-Antilles comme de celui des volcans de Quito et de los Pastos. Des bouches avec lesquelles les feux souterrains ne paraissent plus communiquer sont placées dans un même alignement avec des cratères enflammés et alternent avec eux.

Malgré les rapports intimes qui se manifestent entre l'action des volcans dans les Petites-Antilles et les tremblements de terre de la Terre-Ferme, il arrive assez

37 - Nous en avons cité plus haut (Tom. 4), d'après M. de Buch à Lancero et à Fortaventure dans le système des îles Canaries. Parmi les petites-Antilles, des îlots entièrement calcaires sont, d'après M. Cortés : Marigalante, la Désirade, la grande Terre de la Guadeloupe et les Grenadilles. Selon l'observation de ce même naturaliste, Curaçao et Bonaire (*Buen Ayre*) n'offrent aussi que des formations calcaires. M. Cortés divise les Antilles 1° en celles qui renferment à la fois des formations primitives, secondaires et volcaniques, comme les Grandes-Antilles ; 2° celles qui sont entièrement calcaires (ou du moins réputées telles) comme Marigalante et Curaçao ; 3° celles qui sont à la fois volcaniques et calcaires comme Antigue, Saint-Barthélemy, Saint-Martin et Saint-Thomas ; 4° celles qui n'offrent que des roches volcaniques comme Saint-Vincent, Sainte-Lucie et Saint-Eustache.

38 - Voyez les observations de M. Amie, dans le Rapport sur l'état du volcan de la Guadeloupe, en 1797, p. 17.

39 - Voyez plus haut, Tom. I, Chap. 11.

40 - Ces phénomènes se trouvent très bien indiqués dans les cartes géologiques que va publier M. Moreau de Jonnés.

41 - *Journal des Mines*, Tom. III, p. 59. Pour offrir sous un même point de vue, tout le système des volcans des Petites-Antilles je vais suivre dans cette note l'alignement des îles du sud au nord : Grenade ancien cratère rempli d'eau ; sources bouillantes ; basaltes entre Saint-George et Goave. Saint-Vincent volcan enflammé. Sainte-Lucie soufrière très active, l'Oualibou de deux à trois cents toises de hauteur ; jets d'eaux chaudes qui remplissent périodiquement de petits bassins. Martinique trois grands volcans éteints : le Vauclin, les Pitons du Carbet, qui sont peut-être les cimes les plus élevées des Petites-Antilles et la Montagne Pelée (Hauteur de la dernière montagne probablement 800 toises ($\approx 1\ 560$ m) ; d'après Le Blond, 670 t. ($\approx 1\ 307$ m) ; d'après Dupuget, 736 t. ($\approx 1\ 435$ m). Entre le Vauclin et les laves feldspathiques des Pitons du Carbet se trouve d'après M. Moreau de Jonnés, dans un rétrécissement des terres, une région de basaltes anciens, appelée la Roche carrée). Eaux chaudes du Prêcher et du Lamentin. Dominique toute volcanisée. Guadeloupe volcan actif dont la hauteur d'après Leboucher, 779 t. ($\approx 1\ 519$ m) ; d'après Amie, 850 t. ($\approx 1\ 658$ m) Montserrat soufrière ; belles laves porphyritiques avec de grands cristaux de feldspath et d'amphibole près Galloway, d'après M. Nugent. Nièves soufrière. Saint-Christophe soufrière au Mont-Misère. Saint-Eustache cratère d'un volcan éteint environné de pierres ponces. (La Trinité, traversée par une chaîne de schistes primitifs, paraît avoir fait partie jadis de la chaîne côtière de Cumana et non du système de montagnes des Petites-Antilles. *Edwards, Hist. of the West. Ind.*, Tom. III, p. 275. *Dauvion Lavaysse*, Tom. II, p. 60).

souvent que les secousses que l'on ressent dans l'archipel volcanique ne se propagent ni à l'île de la Trinité ni aux côtes de Cumana et de Caracas. Ce phénomène n'a rien qui puisse nous surprendre. Dans les Petites-Antilles même, les mouvements restent souvent restreints à une seule île. La grande éruption du volcan de Saint-Vincent en 1812, ne causa pas de tremblement de terre à la Martinique et à la Guadeloupe. On y entendit comme à Venezuela, de fortes détonations, mais le sol resta tranquille.

Ces mêmes détonations, qu'il ne faut pas confondre avec les roulements qui précèdent partout les plus faibles commotions, se font sentir assez fréquemment sur les rives de l'Orénoque et surtout, comme on nous l'a assuré, sur les lieux entre le Rio Arauca et le Cuchivero. Le père Morello raconte que dans la mission de Cabruta, les bruits souterrains ressemblaient quelquefois tellement à des décharges de pierriers (*pedreros*), que l'on croyait entendre de loin un combat. Le 21 octobre 1766, jour du terrible tremblement de terre qui désola la province de la Nouvelle-Andalousie,⁴² le sol fut agité à la fois à Cumana, à Caracas, à Maracaybo, sur les rives du Casanare, du Meta, de l'Orénoque et du Ventuario. Le père Gili⁴³ a décrit ces commotions dans une région entièrement granitique à la mission de l'Encaramada, où elles furent accompagnées de fortes détonations. Il y eut de grands éboulements dans la montagne Paurari et, près du rocher Aravacoto, un îlot disparut dans l'Orénoque. Les mouvements d'ondulation continuèrent pendant une heure entière. C'était comme le premier signal de ces agitations violentes que ressentirent pendant plus de dix mois, les côtes de Cumana et de Cariaco. On devrait croire que des hommes dispersés dans les bois, n'ayant d'autre abri que des cabanes construites en roseaux et en feuilles de palmiers, ne devraient pas redouter les tremblements de terre. Cependant les Indiens de l'Erevato et du Caura en sont effrayés comme d'un phénomène qui se présente assez rarement, qui épouvante les animaux dans les forêts et fait sortir les crocodiles du fond des eaux sur les plages. Plus près de la mer où les secousses sont très communes, les indigènes, loin de les appréhender les regardent avec satisfaction comme le pronostic d'une année humide et fertile.

J'ai suivi, dans cette discussion sur les tremblements de terre de la Terre-Ferme et sur les volcans de l'archipel voisin des Antilles, le plan général que je me suis proposé dans cet ouvrage. J'ai rapporté d'abord un grand nombre de faits isolés et puis je les ai considérés dans leur ensemble. Tout annonce dans l'intérieur du globe, l'action de forces vives qui réagissent les unes sur les autres, qui se balancent et se modifient. Plus nous ignorons les causes de ces mouvements d'ondulation, de ces dégagements de chaleur, de ces formations de fluides élastiques, et plus il est du devoir du physicien d'étudier les rapports que ces phénomènes présentent à de grandes distances et d'une manière si uniforme. Ce n'est qu'en envisageant ces divers rapports sous un point de vue général, en les suivant sur une grande étendue de la surface du globe à travers les formations de roches les plus différentes, qu'on est porté à abandonner la supposition de petites causes locales, de couches de pyrites ou de charbon de terre enflammé.⁴⁴

42 - Voyez plus haut, Chap. IV, Tom. II.

43 - Saggio di Storia Americana, Tom. II p. 6

44 - Je trouve affirmé dans un ouvrage d'ailleurs également riche en vues ingénieuses et en faits bien observés, *les Essais géologiques de M. Steffens* (Geognostichgeologische Aufsätze, p. 325), que « les sources chaudes, les tremblements de terre et les éruptions volcaniques n'ont lieu que là où il y a des couches de charbon de terre, parce qu'elles seules

Voici la série des phénomènes⁴⁵ qu'offrent les côtes septentrionales de Cumana, de Nueva Barcelona et de Caracas et que l'on croit être liés aux causes qui produisent les tremblements de terre et les coulées de laves. Nous commencerons par l'extrémité la plus orientale, par l'île de la Trinité qui, comme nous l'avons indiqué plus haut, semble plutôt appartenir au littoral qu'au système de montagnes des îles Antilles.

Gouffre qui vomit de l'asphalte dans la baie de Mayaro, sur la côte orientale de l'île de la Trinité au sud de la Pointe Guataro. C'est la mine de Chapapote ou goudron minéral du pays. On assure qu'aux mois de mars et de juin, les éruptions sont souvent accompagnées de fortes détonations, de fumée et de flammes. Presque sur le même parallèle, aussi dans la mer mais à l'ouest de l'île (près de Punta de la Brea au sud du port de Naparaimo), on trouve un soupirail semblable. Sur la côte voisine dans un terrain argileux, se présente le fameux lac d'Asphalte (Laguna de la Brea), marais dont les eaux ont une température égale à celle de l'atmosphère. Les petits cônes situés à l'extrémité sud-ouest de l'île, entre la Pointe Icacos et le Rio Erin, paraissent avoir quelque analogie avec les volcans d'air et de boue que j'ai trouvés à Turbaco dans le royaume de la Nouvelle-Grenade.⁴⁶ Je cite les gisements de l'asphalte, à cause des circonstances remarquables qui leur sont propres dans ces régions ; car je n'ignore pas que le naphthe, le pétrole et l'asphalte se trouvent à la fois dans des terrains volcaniques et secondaires⁴⁷ et plus souvent même dans les derniers. Le pétrole nage, trente lieues au nord de la Trinité, autour de l'île de la Grenade, qui a un cratère éteint et des basaltes.

Sources chaudes d'Irapa, à l'extrémité nord-est de la Nouvelle-Andalousie, entre Rio Caribe, Soro et Yaguarapayo.

Volcan d'air ou Salce de Cumacatar, au sud de San Jose et de Carupano, près de la côte septentrionale du continent entre la Montana de Paria et la ville de Carriaco. Des détonations presque continuelles se font sentir dans un terrain argileux qu'on assure être imprégné de soufre. Des eaux chaudes hydro-sulfureuses

peuvent fournir à la combustion, et entretenir, dans le grand appareil électromoteur de la terre, une forte tension électrique. Si l'on a cru observer ces phénomènes dans des formations primitives, comme récemment dans l'Amérique méridionale, on aura confondu, dit l'auteur, des porphyres secondaires (Flötzporphyre) qui peuvent renfermer des couches de houille, avec des porphyres primitifs. »

45 - Nous venons de décrire les tremblements de terre dans des terrains entièrement granitiques dans de vastes régions où, comme sur les rives de l'Orénoque, aucune autre formation primitive ou secondaire n'est superposée au granite. Nous verrons bientôt que des sources bouillantes jaillissent comme de préférence, du granite et du gneiss et que les trachytes ou porphyres trapéens des Andes, bien loin d'appartenir à la formation du grès rouge ou à ces Flötzporphyres que MM. Steffens et Freiesleben nous ont fait si bien connaître, sortent, au milieu de terrains volcaniques, du schiste micacé et du gneiss. La nature et la disposition des couches dans l'intérieur de la terre, surtout dans les terrains primitifs me paraissent d'ailleurs peu favorables à l'hypothèse d'une grande pile qui causerait des secousses à la surface du globe et donnerait (par l'effet chimique de l'appareil électro-moteur) aux sources salées et aux eaux thermales une constance si extraordinaire de mélange et de pesanteur spécifique. (*Geogn. Aufs.*, p. 322 et 335.) Lorsqu'on a longtemps vécu comme moi, dans la Cordillère des Andes, qu'on a entendu ces détonations qui se propagent par l'intérieur de la terre, qu'on a vu ces énormes effets de soulèvements, ces terrains bombés qui en se crevassant, jettent d'immenses quantités d'eau, de boue et de vapeurs, il est difficile de ne pas croire à des creux, à des communications entre la partie oxydée du globe et une partie qui abonde encore en métaux, en sulfures de silicium et autres substances non oxydées. Voyez plus haut, Tom. I, Chap. II et Tom II, Chap. IV.

46 - *Dauxion-Lavaysse, Voyage à la Trinité*, p. 25, 30 et 33.

47 - Les émanations inflammables (du gaz hydrogène qui tient du naphthe en suspension) de Pietra Mala sortent de la pierre calcaire alpine que l'on peut suivre de Covigliano à Raticofa et qui repose sur du grès ancien près de Scarica l'Asino. Sous ce grès ancien (grès rouge) se trouve du calcaire noir de transition et la *granulacke* (Psammite quartzreuse) de Florence. Sur les asphaltes des montagnes secondaires de la Thuringe, voyez Freiesleben, *Kupferschiefer*, Tom. III, p. 27 ; IV, p. 338. (*Hausmann Norddeutsche Beitr.*, St. I, p. 93).

jaillissent avec une telle violence que le sol est agité par des secousses très sensibles. On prétend avoir vu sortir fréquemment des flammes depuis l'époque du grand tremblement de terre de 1797. Ces faits mériteraient d'être constatés par un voyageur instruit.

Source de pétrole du Buen Pastor, près du Rio Areo. On a trouvé de grandes masses de soufre dans des terres argileuses à Guayuta, comme dans la vallée de San Bonifacio⁴⁸ et près du confluent du Rio Pao avec l'Orénoque.

Aguas calientes au sud du Rio Àzul et terrain creux de Cariaco qui lors des grands tremblements de terre de Cumana a vomi des eaux hydro-sulfureuses et du pétrole visqueux.⁴⁹

Eaux chaudes du golfe de Cariaco.⁵⁰

Source de pétrole dans le même golfe près de Maniquarez. Elle jaillit du micaschiste.⁵¹

Flammes sorties de terre près de Cumana, sur les bords du Manzanares et à Mariguitar⁵² sur la rive australe du golfe de Cariaco, à l'occasion du tremblement de terre de 1797.

Phénomènes ignés de la montagne de Cuchivano près de Cumanacoa.⁵³

Source de pétrole jaillissant d'un bas-fond au nord des îles Caracas.⁵⁴ L'odeur de la source indique de loin aux vaisseaux le danger d'un bas-fond sur lequel il n'y a qu'une brassée d'eau.

Sources chaudes de la montagne du Brigantin près de Nueva Barcelona. Température 43,2° centigrades.

Sources chaudes du Provisor près de San Diego, dans la province de Nueva Barcelona.

Sources chaudes d'Onoto entre Turmero et Maracay, dans les vallées d'Aragua, à l'ouest de Caracas.

Sources chaudes de Mariara, dans les mêmes vallées. Température 58,9°.

Sources chaudes de las Trincheras entre Porto-Cabello et Valencia, sortant du granite, comme celles de Mariara et formant une rivière d'eaux chaudes Rio de aguas calientes. Température 90,4°.

Sources bouillantes de la Sierra Nevada de Mérida.

Soupirail de Mena, sur les bords du lac de Maracaybo ; il vomit de l'asphalte et dégage (à ce qu'on assure) des émanations gazeuses qui s'enflamment d'elles-mêmes et s'aperçoivent de très loin.

Ce sont là les sources de pétrole et d'eaux chaudes, les météores ignés, les éjections de matières boueuses accompagnées de détonations, que j'ai appris

48 - Tom. III, Chap. VIII.

49 - Tom. II, Chap. IV et Tom. III, Chap. VIII.

50 - Tom. III, Chap. VIII.

51 - Tom. II, Chap. V.

52 - Tom. II, Chap. IV.

53 - Tom. III, Chap. VI.

54 - Tom. IV, Chap. XI.

à connaître dans les vastes provinces de Venezuela, sur une étendue de 200 lieues, de l'est à l'ouest. Ces divers phénomènes ont singulièrement agité l'imagination des habitants depuis les grands bouleversements de 1797 et 1812 : ils n'offrent cependant rien qui constitue un volcan dans le sens que l'on a donné jusqu'ici à ce mot. Si les soupiraux qui vomissent avec fracas des vapeurs et de l'eau sont quelquefois appelés *volcancitos*, c'est par ceux des indigènes qui se persuadent qu'il doit nécessairement y avoir des volcans dans des pays si fréquemment exposés aux tremblements de terre. En avançant du cratère enflammé de Saint-Vincent vers le sud, vers l'ouest et le sud-ouest d'abord par la chaîne des Petites-Antilles, puis par la chaîne côtière de Cumana et de Venezuela, enfin par les Cordillères de la Nouvelle-Grenade, on ne trouve sur une distance de 380 lieues, point de volcan actif avant le Puracé près de Popayan. C'est un des faits géologiques les plus remarquables que cette absence totale d'ouvertures par lesquelles des matières fondues puissent sortir dans la partie du continent qui se prolonge à l'est de la Cordillère des Andes et à l'est des Montagnes Rocheuses.

Nous avons examiné dans ce chapitre les grandes agitations qu'éprouve de temps en temps la croûte pierreuse du globe et qui répandent la désolation dans un pays que la nature a favorisé de ses dons les plus précieux. Un calme non interrompu règne dans l'atmosphère supérieure ; mais, pour nous servir d'une expression de Franklin, plus ingénieuse que vraie, le tonnerre gronde souvent dans l'atmosphère souterraine, dans ce mélange de fluides élastiques dont nous ressentons les mouvements impétueux à la surface du globe. En décrivant la destruction de tant de villes populeuses, nous avons retracé le tableau des plus grandes calamités humaines. Un peuple combattant pour son indépendance, est soudainement exposé au manque de nourriture et de tous les besoins de la vie. Affamé, sans abri, il se répand dans les campagnes. Un grand nombre de ceux qui ont échappé à la ruine de leur habitation sont moissonnés par des maladies. Loin d'affermir la confiance, le sentiment du malheur la détruit entre les citoyens ; les maux physiques augmentent les discordes civiles et l'aspect d'une terre arrosée de larmes et de sang n'apaise point les fureurs du parti victorieux.

Après le récit de tant de calamités, il est doux de reposer son imagination par des souvenirs consolants. Lorsqu'on apprit aux États-Unis la grande catastrophe de Caracas, le congrès assemblé à Washington décréta unanimement l'envoi de cinq navires chargés de farines aux côtes de Venezuela, pour être distribués aux habitants les plus indigents. Un secours si généreux fut accueilli avec la plus vive reconnaissance et cet acte solennel d'un peuple libre, cette marque d'intérêt national dont la civilisation croissante de notre vieille Europe offre peu d'exemples récents, parut un gage précieux de la bienveillance mutuelle qui doit rapprocher à jamais les peuples des deux Amériques.

Table des matières

Livre V	
Chapitre XIV.....	7
Chapitre XV.....	27
Chapitre XV1.....	55
Notes.....	103

- Imprimé sur les presses des Éditions l'Escalier -
Papier de couverture : Awagami Bamboo 170 g.
Papier pages intérieures : Bouffant Olin Bulk 80 g.
Police : Goudy Old Style dans ses trois fontes principales.
Impression numérique laser pour les pages intérieures
et jet d'encre pour la couverture.
Reliure dos carré collé.

Dépôt légal : décembre 2020