

CHAPITRE VINGT-CINQUIÈME.

DES SOULÈVEMENS.

LES nombreuses descriptions que nous venons de reproduire sur les tremblemens de terre et les éruptions volcaniques ne peuvent laisser aucun doute dans notre esprit sur l'intensité des forces intérieures qui de temps en temps se manifestent à la surface. Nous voyons en effet très-souvent de nouvelles îles s'élever au-dessus des eaux, de nouvelles montagnes surgir au milieu des plaines, d'autres s'enfoncer tout-à-coup. La surface de la terre peut ainsi être modifiée de différentes manières, et si, par la pensée, nous augmentons l'intensité de ces forces volcaniques, il nous paraîtra vraisemblable que la plupart des montagnes et des grandes chaînes ont dû se former de la même manière de dedans en dehors, et à des époques entièrement différentes. Nous voyons bien aussi des montagnes qui sont évidemment les restes de terrains corrodés par des cours d'eau; mais ces inégalités du sol sont si petites et si peu étendues, relativement à ces grands systèmes de montagnes qui traversent les continens, que l'on ne peut nier, dans l'état actuel de nos connaissances, que les montagnes aient été créées par soulèvement. Lors même que certaines vallées paraissent simplement l'ouvrage des eaux courantes, il est encore présumable

qu'une fissure produite par une dislocation antérieure a déterminé le point d'érosion et a, pour ainsi dire, tracé la marche du cours d'eau.

Comment d'ailleurs expliquer la présence de coquillages marins enfouis dans des couches calcaires, à des hauteurs égales à celle du Mont-Blanc? Comment supposer que la mer ait pu atteindre à une si prodigieuse élévation? Comment, d'ailleurs, concilier la création de ces dépôts dans une mer profonde avec l'inclinaison des couches qui les composent? De quelle manière se rendra-t-on raison des nombreuses dislocations du terrain et de ces longues séries de montagnes dont l'âge et la direction semblent coïncider? Il faut, pour expliquer toutes ces anomalies apparentes, considérer comme une vérité démontrée que les montagnes ont pour première origine de grandes dislocations du sol, déterminées par l'intensité des forces intérieures et par l'action de la partie incandescente du globe sur la croûte solidifiée.

L'idée de considérer les montagnes comme produites par soulèvement est loin d'être neuve; elle a été émise dès que l'on a cherché à deviner les causes des grands phénomènes de la nature, mais elle n'était appuyée sur aucune observation positive. Aujourd'hui une énorme masse de faits se réunissent pour la soutenir. Les travaux de deux grands géologues, M. de Buch et M. Elie de Beaumont, tout en dénudant la vérité de cette théorie, ont montré la véritable route à suivre dans les recherches de ce genre et ont donné par conséquent une face nouvelle à la géologie.

Les soulèvements qui ont donné à la terre le relief qu'elle nous offre aujourd'hui, peuvent être rangés en deux grandes divisions: ceux qui se développent *autour d'un centre*; ceux qui s'étendent le *long d'une*

ligne. Ces deux sortes de soulèvemens peuvent se combiner et plusieurs centres peuvent suivre la même direction et dépendre d'une grande ligne.

On voit que ces deux modes de dislocation du sol sont déjà indiqués dans le chapitre précédent, par la division des bouches ignivomes en *volcans centraux* et *volcans alignés*.

Les soulèvemens centraux, plus connus sous le nom de *cratères de soulèvemens*, ont été soigneusement étudiés par M. de Buch; et chose fort singulière, leur existence est encore contestée par quelques géologues qui admettent pleinement la théorie des soulèvemens en ligne, comme si l'admission d'une théorie n'entraînait pas celle de l'autre. M. de Beaumont a publié sur ces derniers des mémoires du plus haut intérêt.

Nous allons d'abord passer en revue quelques soulèvemens contemporains et incontestables, et nous verrons si en nous éloignant insensiblement de l'époque actuelle, nous parviendrons, sans perdre le fil de l'analogie, à expliquer des phénomènes si éloignés des temps géologiques modernes.

SOULÈVEMENS DES TEMPS HISTORIQUES.

Les nombreux volcans qui existent sur la terre nous donnent tous les jours des exemples de montagnes qui s'élèvent ou s'abaissent; mais ce n'est qu'à la suite des siècles que ces différences s'aperçoivent, et, du reste, leur élévation est due à des matières qui sont rejetées par leur orifice et qui s'accumulent lentement. Ils nous offrent des *éruptions* et non des *soulèvemens*. On a vu cependant les forces volcaniques produire de véritables soulèvemens, et pour convaincre les personnes qui en douteraient, nous allons rapporter quelques exemples.

Un des plus récents est celui de l'île Julia, qui apparut il y a quelques années non loin des côtes de la Sicile. M. Prévôt en a lu la description à l'Académie des sciences.

« L'apparition de la nouvelle île fut précédée de tremblemens de terre nombreux et prolongés qui se manifestèrent vers la fin du mois de juin et qui furent ressentis sur une étendue de plus de 40 lieues, les uns en mer, par les navigateurs, et les autres le long des côtes méridionales de la Sicile. Ces secousses du sol, le plus souvent dirigées du sud-ouest au nord-est, furent souvent accompagnées de bruits très-forts, que les habitans comparaient à une longue canonnade entendue de loin.

Plusieurs jours avant les premières éruptions, la surface de la mer paraissait bouillante; les eaux étaient troubles et couvertes de poissons morts qui souvent ont été observés jusqu'à plus de 10 lieues du point central de tous ces phénomènes préliminaires. »

Les éruptions proprement dites ont commencé aux premiers jours de juillet par des vapeurs légères, qui peu à peu augmentèrent et finirent par former une colonne de 1,500 à 2,000 pieds de hauteur, sur 60 à 100 pieds de largeur. Ces vapeurs, chargées d'une odeur sulfureuse prononcée, s'élevèrent d'abord seules, puis furent mêlées de cendres et de fragmens de scories, dont la projection était intermittente et accompagnée de jets lumineux et d'éclairs qu'on a présumé être dus à un dégagement abondant de fluide électrique. C'est à la suite de ces projections multipliées de matières incohérentes et souvent incandescentes que les premières proéminences se sont montrées un peu au-dessus du niveau de la mer.

La formation de l'île fut progressive comme les pro-

jections de matières. Plusieurs proéminences isolées se dessinèrent d'abord d'une manière très-nette; bientôt elles s'accrurent de plus en plus, et leur réunion finit par former autour du centre d'éruption un bourrelet de matières meubles dont la forme changea continuellement, et qui, par des additions superficielles, s'éleva graduellement jusqu'à 200 pieds au moins, depuis sa base jusqu'au sommet. La masse de l'île n'offrait qu'un amas cratériforme de cendres, de sables pyroxéniques et de scories ordinaires, sans apparence d'aucune coulée de lave, et bien moins encore de strates de roches solides et continues que l'on aurait pu considérer comme un fond de mer soulevé en masse, soit continue, soit crevassée.

Enfin, après des éruptions intermittentes, semblables en tout aux précédentes, et qui ont duré depuis le milieu du mois de juillet jusqu'à la fin de septembre, l'île disparut insensiblement et successivement comme elle avait apparu, mais par une cause différente. Ce ne fut en effet ni par effondrement de sa masse, ni par abaissement insensible du sol sous-marin, mais par l'action des vagues qui, après avoir modifié le contour des bases du cratère, pendant les éruptions, continuèrent à saper les mêmes bases de tous côtés, provoquèrent l'éboulement successif des cendres, des rapilli et des scories incohérentes dont il était composé, et rasèrent définitivement ce frêle édifice en moins de deux mois de temps (1). »

M. Girardin a réuni plusieurs faits du même genre dans son savant mémoire sur les volcans.

« Les célèbres îles de Délos et de Rhodes, dit Pline

(1) *Institut*, 4^e année, p. 74.

le Naturaliste, sont, d'après ce qu'on rapporte, nées dans les flots; ensuite on en a vu paraître de plus petites, telles qu'Anaphé, au delà de Mélos; Nea, entre Lemnos et l'Hellespont; Alone, entre Lébédos et Théos; Théra et Therasia, au milieu des Cyclades, la quatrième année de la 135^e olympiade; Hiéra ou Automaté, située entre les deux précédentes, et formée cent trente ans après. De notre temps, cent dix ans après, sous le consulat de M. Junius Silanus et L. Balbus, le 8 avant les îdes de juillet (l'an 19 de notre ère), a paru Thia (1). »

L'île de Théra, depuis nommée Sainte-Irène, et enfin Santorini, est célèbre par le grand nombre d'éruptions qui se sont succédées autour d'elle et qui l'ont successivement agrandie. Voici en abrégé l'énumération des diverses révolutions qui ont eu lieu dans cette partie de l'Archipel :

La 4^e année de la 135^e olympiade, c'est-à-dire deux cent trente-six ans avant Jésus-Christ, l'île de Therasia (aujourd'hui Aspronysi) sortit du sein des flots et au milieu des feux. Un détroit d'une demi-lieue la sépare de Santorini. Cent trente ans après, l'an 106 avant Jésus-Christ, naquit près d'elle l'île Automaté, qui, depuis, ayant été consacrée à Vulcain, fut plus connue sous le nom d'*Hiéra* (Sacrée). Après un laps de cent dix ans, l'an 4 de l'ère chrétienne, il se forma semblablement une troisième île nommée Thia, à deux stades ou deux cent cinquante pas d'Hiéra (2). L'an 726, il y eut de violentes éruptions de cendres, de roches em-

(1) PLINE, liv. XI, chap. 88 et 89.

(2) Voyez PLINE; *loc. cit.*; STRABON, liv. I; SÈNEQUE. *Quest. nat.*, II, c. 26, et VI, c. 21.



brasées et d'une grande quantité de laves, qui réunit Thia à Hiéra. En 1427, cette île s'accrut encore, toujours avec les mêmes phénomènes. Un marbre élevé près de la porte du fort Scarus ou Scauro, dans Santorini, atteste l'événement et sa date. Une sixième éruption, en 1570, donna une île nouvelle qu'on appela la Petite-Kameni, c'est-à-dire *Ile Brûlée*. En 1650, une éruption violente, qui dura près d'une année, tourmenta de nouveau ces parages. Le père Kircher a fait connaître tous les détails de cette éruption qui se fit ressentir au loin, puisque Smyrne et Constantinople furent incommodées des cendres qui s'étaient échappées, dans des tourbillons de flammes, du sein des eaux. Le 23 mai 1707, au lever du soleil, on vit en mer, à une lieue des côtes de l'île de Santorini, un rocher flottant. Des matelots le prirent pour un bâtiment qui allait se briser, et ils se dirigèrent vers lui dans l'intention de le piller. Arrivés auprès, et ayant vu ce que c'était, ils eurent le courage d'y descendre, et ils en rapportèrent de la pierre-ponce et quelques huîtres qui y étaient adhérentes. Au bout de quelques jours, il forma une petite île dont la grandeur augmenta de jour en jour. Le 14 juin, elle avait huit cents mètres de circuit et sept à huit de haut; elle était ronde et formée d'une terre blanche et légère. A cette époque, la mer commença à s'agiter, et il se fit sentir dans l'île une chaleur qui en empêcha l'accès; une forte odeur de soufre se répandit tout à l'entour. Le 16 juillet, on vit paraître tout près dix-sept à dix-huit rochers noirs; le 18, il en sortit pour la première fois une fumée épaisse, et on entendit des mugissemens souterrains; le 19, le feu commença à paraître, et son intensité augmenta graduellement. Dans les nuits, l'île semblait n'être qu'un assemblage de fourneaux qui vomissaient des flammes.

Son volume s'accroissait, et l'infection devint insupportable à Santorini. La mer bouillonnait fortement, et jetait sur les côtes des poissons morts; les bruits souterrains étaient semblables à de fortes décharges d'artillerie; le feu faisait de nouvelles ouvertures, d'où il sortait des pluies de cendres et des pierres enflammées qui retombaient quelquefois à plus de deux lieues de distance. Cet état de choses dura pendant un an (1).

En 1767, une nouvelle éruption eut lieu entre la Petite-Kameni et la Grande-Kameni (*Hiéra*). Elle commença avec le mois de juin, et, après dix ou douze jours de travail, une île nouvelle sortit dans le voisinage de la Petite-Kameni. Pendant quatre mois, des phénomènes terribles se succédèrent : des portions considérables de la Petite-Kameni furent englouties; mais d'autres se formèrent, et enfin une seconde île apparut et vint se réunir à celle produite en juin. On la nomma *l'Île Noire*, de la couleur de son sol. Jusqu'à la fin de mai de l'année suivante, le travail souterrain continua, et, le 15 avril, il y eut une éruption de grosses pierres enflammées qui s'abattirent à deux milles de distance (2).

Les Açores, découvertes dans le quinzième siècle, sont toutes de nature volcanique, et ont présenté, à diverses époques, les mêmes phénomènes que l'Archipel

(1) *Mémoires de l'Académie des Inscriptions*, t. III; et *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1708.

(2) Voir, pour plus de détails, la dissertation de M. Raspe, intitulée : *Specimen Historiæ naturalis Globi terræquii, præcipuè de novis è mari natis insulis*; la *Chorographie de la Grèce*, par Malte-Brun, au tome X de sa *Géographie universelle*, et les plans de ces îles et du golfe, dans le *Voyage pittoresque de la Grèce*, par M. de Choiseul.

grec. Quatre éruptions, qui ont eu lieu dans un intervalle de cent soixante-treize ans, très-près de Saint-Michel, la plus grande des îles de ce groupe, ont prouvé l'existence en cet endroit d'un volcan sous-marin. Le 11 juin 1638, pendant un violent tremblement de terre, on vit, non loin de Saint-Michel, des flammes et des bouffées de fumée sortir de la mer agitée; des matières terreuses et des blocs de rochers, lancés en l'air, retombaient dans la mer, où ils surnageaient, et peu après il se forma une île qui avait deux lieues et demie de long et plus de trois cent soixante pieds de haut. Elle ne tarda pas à disparaître complètement (1). Le 31 décembre 1719, à la suite d'un grand tremblement de terre et des symptômes les plus effrayans, il en naquit une nouvelle entre Terceira et Saint-Michel; elle jetait beaucoup de fumée, de cendres et de pierre-ponce; un torrent de lave enflammée descendait de ses flancs escarpés; le fond de la mer voisine fut trouvé très-chaud. La hauteur de l'île, qui était d'abord assez considérable pour qu'on pût l'apercevoir à sept ou huit lieues en mer, baissa bientôt au point qu'en 1722 elle était déjà à fleur d'eau; elle disparut complètement le 17 novembre 1723. On dit que cette île était à douze milles et demi marins de la terre (2). Le capitaine Forster a laissé une description de cette dernière érup-

(1) *Wicquefort's Mandelsloh*, t. II, p. 707; CORDEYRO, *Historia des islas sujetas o Portugal*, p. 140; KIRCHER, *Mund. subterr.*, t. I, lib. II, cap. 12, p. 82; GASSENDUS, *de Vita Epicuri*, t. II, p. 1050.

(2) D'ANVILLE, *Carte d'Afr.*, 1749; FLEURIEU, *Flore*, t. I, p. 565; ATKINES, *Voyage*, Londres, 1755, p. 28; DE MONTAGNAC, *Mém. de l'Académie des Sciences de Paris*, 1722, p. 12; CODROUCHI, *Comment. Bonon.*, t. I, p. 205.

tion (1). Pendant les mois de juillet et d'août 1810, Saint-Michel souffrit de violens tremblemens de terre; le 31 janvier 1811, une secousse très-violente, et bientôt après une très-forte odeur sulfureuse, annonça la rupture du sol du côté est de l'île, vis-à-vis le village de Ginetas, à deux milles anglais du rivage. De la fumée, des cendres, de l'eau et des terres furent projetées hors de la mer; la fumée s'élevait par grandes masses à quelques centaines de pieds, et les pierres lancées au-dessus jusqu'à deux mille pieds. Lorsque ces dernières sortaient de l'eau, elles étaient toutes noires; mais aussitôt qu'elles dépassaient les colonnes de fumée, elles devenaient incandescentes. L'éruption dura ainsi pendant huit jours; alors elle cessa, et on vit à sa place un banc contre lequel se brisaient les flots de la mer, là où auparavant on ne trouvait le fond qu'à 60 ou 80 brasses. Une seconde éruption eut lieu, le 15 juin de la même année, à deux milles et demi anglais, à l'est de la première, et à un mille de terre, vis-à-vis le Pico das Camarinhas; alors parut une île qui avait un mille de tour et trois cents pieds de haut. Elle consistait en un cratère d'une forme agréable, qui présentait une ouverture vers le sud-est, d'où sortait de l'eau chaude qui se rendait dans la mer. Le capitaine Tillard, qui visita cette île, le 4 juillet, et l'appela *Sabrina*, du nom de son bâtiment, dessina cette vue telle qu'on l'apercevait du rivage, ainsi que le plan et la perspective de cette île merveilleuse (2). Le consul anglais Read a

(1) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1721; *Phil. transact.*, 1722, t. XXXII, p. 100.

(2) *Philosoph. transact. of the royal Society of London*, for 1812, p. 152.

fait connaître qu'en octobre cette île avait commencé à disparaître peu à peu, et que, vers la fin de février 1822, on ne voyait plus que de la vapeur sortir de temps en temps de la mer, à l'endroit où l'île avait précédemment existé.

Le singulier Porto de Itheo, près Villa-Franca, ressemble en tout à Sabrina, et paraît avoir la même origine. Les vaisseaux y mouillent au milieu du cratère, et y entrent par cette crevasse propre à tous les cratères semblables. Les bords de ce cratère s'élèvent à 4,000 pieds, et sont formés de tuf, et non de substances compactes, dans lequel des morceaux de lave, de scories et de ponce se trouvent mélangés (1).

Pendant le grand tremblement de terre de 1757, qui bouleversa l'île de Saint-George ou Saó-Jorge, et fit périr quinze cents personnes, ou un septième de la population, on vit, selon plusieurs témoignages authentiques, mais peu circonstanciés, dix-huit îlots sortir de la mer à 300 toises du rivage (2).

Selon une tradition portugaise, très-obscur il est vrai, l'île entière de Corvo serait sortie de la mer à la suite d'une éruption volcanique.

Le capitaine Kotzebue a donné les détails suivans sur la formation subite d'une île dans le voisinage d'Umnak, une des îles Aleutes, dans la région nord-ouest de l'Amérique (3). Le 7 mai 1796, M. Krinckhoff, agent de la compagnie russe-américaine, se trouvait sur

(1) On voit un dessin de *Porto de Itheo* dans l'*History of the Azores*, 1813, p. 80 et 82, de Thomas Ashe, et sur la belle carte de *Saint-Michel*, du consul Read, Londres, 1808.

(2) *Mercure de Madrid*, décembre 1757.

(3) *Endeck Reise*, t. II, p. 106.

la pointe nord-est de Umnak; une tempête soufflant du nord-est ne permettait pas de voir en mer. Le 8, le temps s'éclaircit; on vit, à quelques milles du rivage, une colonne sortir de la mer, et, vers le soir, quelque chose de noir s'élever au-dessous de la fumée. Pendant la nuit, il sortit du feu de la même place, quelquefois avec une intensité telle qu'à dix milles du lieu de l'éruption on distinguait parfaitement tous les objets. Alors un tremblement de terre, accompagné d'un bruit effroyable qui fut réfléchi par les montagnes du sud, ébranla tout le sol; l'île naissante lança des pierres jusques sur Umnak. Le tremblement de terre cessa au lever du soleil; le feu diminua, et on vit paraître la nouvelle île, d'une couleur noire et d'une forme conique. Un mois après, M. Krinckhoff la revit: elle était plus élevée; pendant tout ce temps elle n'avait cessé de vomir du feu. Depuis cette époque elle paraît encore avoir acquis en circonférence et en hauteur; mais les flammes ont été en diminuant. Elle ne lançait plus ordinairement que des vapeurs et de la fumée; quatre ans après, celle-ci même disparut. Enfin, huit ans plus tard, en 1804, des chasseurs visitèrent cette île; toutes les eaux étaient à une température élevée, et le sol si chaud que, dans beaucoup d'endroits, il était impossible de marcher dessus. Un Russe dit que sa circonférence, qui avait encore augmenté, était de deux milles et demi; son élévation de trois cent cinquante pieds; que le fond de la mer était parsemé de pierres jusqu'à une distance de trois milles. Depuis le milieu de la hauteur jusqu'au sommet, il trouva le sol chaud, et la vapeur qui sortait du cratère lui parut d'une odeur agréable (peut-être à cause du pétrole). A quelques centaines de brasses au nord de l'île, se trouve un rocher élevé, en forme de colonne, qui

avait été vu par Cook et ensuite par l'amiral Saritschew. Son élévation, si on la compare à sa circonférence, est vraisemblablement plus considérable qu'on ne vient de l'indiquer; elle devrait être de quelques milliers de pieds: aussi Langsdorf dit qu'elle paraît d'une hauteur moyenne. Lorsque ce voyageur l'aperçut, le 18 août 1806, on voyait sur sa partie nord-ouest quatre cônes disposés en échelons; le plus grand avait de tous côtés la forme d'une colonne et s'élevait perpendiculairement (1). Elle fut encore visitée, en avril 1806, par des voyageurs partis d'Unalashka (Elle est évidemment située à quarante-cinq werstes à l'ouest de la pointe septentrionale de cette île). On employa six heures pour en faire le tour en ramant, et un peu plus de cinq heures pour arriver en droite ligne du rivage au sommet du pic. Il brûlait du côté du nord, et il en sortait une lave molle qui coulait depuis le sommet jusques dans la mer. Du côté du sud, le sol était froid et plus uni. On remarquait sur les flancs de la montagne beaucoup d'ouvertures et de crévasses lançant de grandes quantités de vapeurs qui déposaient du soufre. On s'apercevait encore, à cette époque, que l'île continuait à croître en circonférence et le pic en hauteur.

Vers la fin de l'année 1780, à dix lieues de Reikianess, sur la côte sud-ouest de l'Islande, des flammes sortirent pendant plusieurs mois de la mer, et on vit une île s'élever. Cette île jeta des flammes et des pierres-ponces; mais elle disparut bientôt. Aussitôt que ces flammes cessèrent, la grande éruption de Skaptar-Jockul eut lieu. Pendant ce temps, une grande quantité de

(1) Langsdorff's Reise, t. II, p. 209.

ponce fut lancée sans interruption sur les rivages de Guldbringe et du Snafalls-Syssel (1).

Le Kamtschatka a été témoin, à plusieurs reprises, de phénomènes semblables; la dernière éruption connue est celle du 10 mai 1814, qui donna naissance à une petite île qui vomissait du bitume par plusieurs ouvertures (2).

Le Japon a donné lieu aussi à des phénomènes analogues.

« Dans le district d'Aso, dans l'intérieur du Figo, est le volcan *Aso-Noyama*, qui jette des pierres et des flammes; celles-ci sont de couleur bleue, jaune et rouge. Enfin, la province la plus méridionale du Kiou-siou, nommée *Satsouma*, est entièrement volcanique et imprégnée de soufre; les éruptions n'y sont pas rares. En 764 de notre ère, trois nouvelles îles sortirent du fond de la mer qui baigne le district de *Kaga-Sima*; elles sont à présent habitées. Au sud de la pointe la plus méridionale du Satsouma est *Iwo-Sima* (l'île de soufre) qui brûle perpétuellement.

Le phénomène le plus mémorable au Japon, arriva l'an 285 avant notre ère; alors un immense éboulement forma, dans une seule nuit, le grand lac nommé *Mitsou-Oumi* ou *Biva-no-Oumi*, situé à l'Omi, province de la grande île de Nifon, et auquel Kœmpfer et nos cartes donnent le nom de *Lac d'Oitz*. Dans le même moment, le Fousi-Noyama, dans la province de *Sourouga*, qui est la plus haute montagne du Japon, s'éleva du sein de la terre. Du fond du lac *Mitsou-Oumi* sortit,

(1) MACKENSIE, *Travels*, p. 565; M. DE LOEVENORRN, *Lettre sur l'île-Nouvelle*, Copenhague, 1787.

(2) *Annals of Philosophy*, 1814.