

www.e-rara.ch

Traité de météorologie ou physique du globe

Garnier, Jean Guillaume

Bruxelles, 1837

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 3742

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-18547>

Chapitre III.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

CHAPITRE III.

Sur les hauteurs des principales montagnes du globe au-dessus du niveau de l'Océan ; et sur celles de quelques édifices au-dessus du sol. — Des volcans. — Des tremblemens de terre et sous-marins. — Sur divers autres phénomènes remarquables.

16. Les montagnes, suivant leur position, leur forme ou leur étendue, prennent le nom de *groupes*, de *plateaux* ou de *chaînes*. Les deux grandes faces d'une chaîne se nomment *versans*, et la partie supérieure, *le faite*, la *crête* ou l'*arête* : les endroits où cette arête s'abaisse et présente un passage, sont appelés *cols*, *défilés*, *gorges* ou *pas*. Les montagnes sont généralement de forme conique, c'est-à-dire qu'elles diminuent graduellement depuis leur base jusqu'à leur sommet et se terminent par une cime plus ou moins pointue. De là les noms de *pic* ou d'*aiguille*, donnés à la partie la plus élevée des grandes montagnes. Il ne m'appartient pas, dit M. Arago (*Ann. de 1830, par le Bureau des longit.*) de prévoir le rang que les naturalistes assigneront au travail de M. Elie de Beaumont sur l'ancienneté relative des différentes chaînes de montagnes de l'Europe : mais je me tromperais fort, s'ils ne le rangeaient pas unanimement parmi tout ce que la théorie de la terre possède de plus curieux et de mieux établi. Le témoignage extrêmement favorable que MM. Brongniart et Beudant en ont déjà rendu à l'Académie, entraînera, je suppose, l'assentiment de toute l'Europe savante. C'est une opinion

presque généralement admise maintenant, que les montagnes se sont formées par voie de soulèvement, qu'elles sont sorties du sein de la terre, en perçant réellement sa croûte, en sorte qu'il y a eu peut-être une époque où la surface du globe, ne présentait aucune aspérité remarquable. Depuis que cette grande vue a été accueillie, on voit qu'on peut adopter la présence des coquillages au sommet des plus hautes montagnes, sans supposer que la mer les ait recouvertes dans leur état actuel. Ce principe posé, il s'agissait de reconnaître si toutes les grandes chaînes ont surgi à la même époque, et, dans le cas d'une réponse négative, quel est l'ordre de leur ancienneté relative ? Telles sont les questions dont M. Elie de Beaumont vient de s'occuper et dont M. Arago présente les résultats dans son extrait.

1^o HAUTEURS DES PRINCIPALES MONTAGNES DU GLOBE
AU-DESSUS DU NIVEAU DE L'OcéAN.

EUROPE.

| Mètres. | Mètres. |
|--|--|
| Mont-Blanc (Alpes) 4810 | Pointe-Lomnis (Crapats) 2701 |
| Mont-Rose (Alpes) 4736 | Monte-Rotondo (Corse) 2672 |
| Fisterhorn (Suisse) 4362 | Monte-d'Oro (Id.) 2652 |
| Jung-Frau (Suisse) 4180 | Lipsze (Crapats) 2534 |
| Ortler (Tyrol) 3918 | Snechaten (Norwége) 2500 |
| Malahasen (Grenade) 3555 | Monte-Vellino (Appenins) 2393 |
| Col-du-Géant (Alpes) 3426 | Mont-Athos (Grèce) 2066 |
| Malahite ou Néthou (Pyrénées) 3481 | Mont-Ventoux 1960 |
| Mont-Perdu (Id.) 3410 | Mont-d'Or (France) 1884 |
| Le Cylindre (Id.) 3369 | Cantal (Id.) 1857 |
| Maladetta (Id.) 3355 | Le Mezen (Cevennes) 1766 |
| Vignemale (Id.) 3354 | Sierra d'Estre (Portugal) 1700 |
| Le Cylindre (Id.) 3332 | Puy-Mary (France) 1658 |
| Etna (Sicile) 3237 | Hussoko (Moravie) 1624 |
| Pic du midi (Id.) 2935 | Schneekoppe (Bohème) 1608 |
| Budosch (Transilvanie) 2924 | Adelat (Suède) 1578 |
| Surul (Id.) 2924 | Suœfals-Iokull (Islande) 1559 |
| Legnone 2806 | Mont-des-Géans (Bohème) 1512 |
| Canigou (Pyrénées) 2781 | Puy-de-Dôme (France) 1467 |

| | Mètres. | | Mètres. |
|-------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|
| Le Ballon (Vosges). | 1403 | Mont-Erix (Bale). | 1187 |
| Pointe-Noire (Spitzberg). | 1372 | Broken (Hartz-Saxe). | 1140 |
| Ben-Nevis (Invernshire). | 1325 | Sierra de Foja (Algarbes). | 1100 |
| Fichtelberg (Saxe). | 1212 | Snowden (Pays de Galles). | 1089 |
| Vésuve (Naples). | 1198 | Shehalien (Écosse). | 1039 |
| Mont-Parnasse (Spitz-Berg). | 1194 | Hekla (Islande). | 1013 |

AMÉRIQUE.

| | | | |
|---|------|--|------|
| Nevado de Sorata. | 7696 | Pic d'Orizaba. | 5295 |
| Nevado de Illimani. | 7315 | Montagne d'Inchocai. | 5240 |
| Chimborazo (Pérou). | 6530 | Cerro de Potosi. | 4888 |
| Cayambé (Id.). | 5954 | Mowna-Roa (Owhyée). | 4838 |
| Antisana (Volcan du Pérou). | 5833 | Sierra-Nevada (Mexique). | 4786 |
| Chipicani. | 5760 | Montagne du Beau Temps (Côte N.-O. Amérique). | 4549 |
| Cotopaxi (Volcan du Pérou). | 5753 | Coffre de Perote. | 4088 |
| Montagne de Pichu-Pichu. | 5670 | Montagne d'Otaïti (Mer du sud). | 3323 |
| Volcan d'Arequipa. | 5600 | Mont.-Bleues (Amérique). | 2218 |
| Mont-St-Elie (Côte. N.-E. Amé- rique). | 5513 | Volcan de la Solfatara (Guade- loupe). | 1557 |
| Popocatepetl (Vol. du Mexique). | 5400 | | |

ASIE.

| | | | |
|---|------|---|------|
| Pics les plus élevés de l'Hi- malaya (Thibet), | | Elbrouz (Caucase). | 5000 |
| Le 14 ^e | 7821 | Pic de la frontière de la Chine et de la Russie. | 5135 |
| Le 12 ^e | 7088 | Ophyr (Ile de Sumatra). | 3950 |
| Le 3 ^e | 6959 | Mont-Liban. | 2906 |
| Le 23 ^e | 6925 | Petit-Altai (Sibérie). | 2202 |

AFRIQUE.

| | | | |
|--|------|---|------|
| Pic de Ténériffe. | 3710 | Piton des Neiges (Ile Bourbon). | 3067 |
| Montagne de Ambotismène (Madagascar). | 3507 | Montagne de la Table (Cap de Bonne-Espérance). | 1163 |
| Montagne du Pic (Açores). | 2412 | | |

*Passage des Alpes qui conduisent d'Allemagne, de Suisse et de France
en Italie.*

| | | | |
|---------------------------------|------|---------------------------------|------|
| Passage du Mont-Cervin. | 3410 | Passage du Mont-Cenis. | 2066 |
| de Furka. | 2530 | du Simplon. | 2005 |
| du Col de Seigne. | 2461 | du Splügen. | 1925 |
| du Grand St-Bernard. | 2491 | la Poste du Mont-Cenis. | 1906 |
| du Col Terret. | 2321 | le Col de Tende. | 1795 |
| du Petit St-Bernard. | 2192 | les Taures Rastadt. | 1559 |
| du St-Gothard. | 2075 | du Brenner. | 1420 |

Passage des Pyrénées.

| | Mètres. | | Mètres. |
|------------------------------|---------|-------------------------------|---------|
| Port d'Oo. | 3002 | Port de Gavarnie. | 2333 |
| Port-Viel d'Estaubé. | 2561 | Port de Cavarère. | 2241 |
| Port de Pinède. | 2499 | Passage de Tourmalet. | 2177 |

AMÉRIQUE.

Passage ou cols des deux Cordilières.

| | | | |
|----------------------------------|------|-------------------------------|------|
| Passage de Chullunquani. | | Passage de Tolapalca. | 4290 |
| de Paquani. | 4641 | des Altos-de-los Ilues- | |
| de Gualilas | 4520 | sos. | 4137 |

Hauteurs de quelques lieux habités du Globe.

| | | | |
|--|------|---|------|
| Maison de poste d'Ancomarca (1). | 4792 | Village de St-Remi. | 1604 |
| Maison de poste d'Apo. | 4376 | Village de Heas (Pyrénées). | 1465 |
| Tacora (village d'Indiens). | 4344 | Village de Gavarnie (Id.). | 1444 |
| Potosi (La partie la plus haute). | 4166 | Briançon. | 1306 |
| Ville de Calamarca. | 4141 | Village de Barège (Pyrénées). | 1269 |
| Métairie d'Antisana. | 4101 | Palais de St-Ildefonse (Espagne). | 1155 |
| Puno (ville). | 3911 | Bains du Mont-d'Or (Auvergne). | 1040 |
| Oruro (Id.). | 3792 | Pontarlier. | 828 |
| La Paz (ville républ. de Bolivie). | 3717 | Madrid. | 608 |
| Micuipampa (ville, Pérou). | 3618 | Inspruck. | 566 |
| Tupisa (ville, Bolivie). | 3049 | Munich. | 538 |
| Ville de Quito. | 2908 | Lausanne. | 507 |
| Ville de Caxamarca (Pérou). | 2860 | Augsbourg. | 475 |
| La Plata (Capitale de Bolivie). | 2844 | Salzbourg. | 452 |
| Santa-Fé de Bogota. | 2661 | Neufchatel. | 438 |
| Ville de Cuença (province de Quito). | 2633 | Plombières. | 421 |
| Cochabamba (ville capitale). | 2575 | Clermont-Ferrand (préfecture). | 411 |
| Arequipa (ville). | 2377 | Genève. | 372 |
| Mexico. | 2277 | Freyberg. | 372 |
| Hospice du St-Gothard. | 2075 | Ulm. | 369 |
| Village de St-Veran (Alpes maritimes). | 2040 | Ratisbonne. | 362 |
| Village de Brenil (vallée du Mont-Cervin). | 2007 | Moscow. | 300 |
| Village de Maurin (Basses Alpes). | 1902 | Gotha. | 285 |
| | | Turin. | 230 |
| | | Dijon. | 217 |
| | | Prague. | 179 |
| | | Mâcon (Saône). | 168 |
| | | Lyon (Rhône). | 162 |

(1) Habitée seulement pendant quelques mois de l'année.

| | Mètres. | | Mètres. |
|-----------------------------------|---------|---|---------|
| Cassel. | 158 | Bologne | 121 |
| Lima. | 156 | Parme. | 93 |
| Göttingue. | 134 | Dresde. | 90 |
| Vienne (Danube). | 133 | Paris. (Obs. Roy. 1 ^{er} étage). | 65 |
| Toulouse (Garonne). | 132 | Rome (Capitole). | 46 |
| Milan (jardin Botanique). | 128 | Berlin. | 40 |

Hauteurs de quelques edifices.

| | Mètres. | | Mètres. |
|--|---------|---|---------|
| La plus haute des pyramides d'Égypte. | 146 | La flèche des Invalides au-dessus du pavé. | 105 |
| La tour de Strasbourg (Le Munster), au-dessus du pavé. | 142 | Le sommet du Panthéon, au-dessus du pavé. | 79 |
| La tour de Saint-Etienne, à Vienne. | 138 | La balustrade de la tour de Notre Dame, au dessus du pavé. | 66 |
| La coupole de Saint-Pierre de Rome, au-dessus de la place. | 132 | La colonne de la place Vendôme. | 43 |
| La tour de Saint-Michel, à Hambourg. | 130 | La plate-forme de l'Observatoire royal. | 27 |
| La flèche de l'église d'Anvers. | 120 | La mature d'un vaisseau français de 120 canons, au-dessus de la quille. | 73 |
| La tour de Saint-Pierre, à Hambourg. | 119 | Ces chiffres sont empruntés en partie à M. de Humboldt (1) et aux voyageurs anglais, et en partie, au tableau publié en 1832 par M. Desjardins de Munich. | |
| La tour de Saint-Paul à Londres. | 110 | | |
| Le dôme de Milan, au-dessus de la place. | 109 | | |
| La tour des Absinelli, à Bologne. | 107 | | |

2° DES VOLCANS.

17. Dans son *Traité de Météorologie*, faisant suite à celui de Physique (*Élém. de Phys.*, t. II, 2^e partie), M. Pouillet n'a pas cru devoir faire entrer les volcans, les tremblemens de terre, les aurores boréales, et en général, *les météores terrestres*. En faisant plusieurs emprunts à cette excellente section de l'ouvrage, nous avons cru pouvoir adopter une définition plus large de la science météorologique ou de la physique du globe, et consé-

(1) On a dit que M. le baron Alexandre de Humboldt, en se couchant, pouvait, comme le pape, donner sa bénédiction *urbi et orbi*.

quemment un plan plus étendu que celui de cet habile physicien. D'après cela, nous nous sommes rapproché de quelques traités sous ce titre, publiés en Allemagne, en Angleterre et dans d'autres pays.

La dénomination de *volcan*, empruntée de celle que les Romains donnaient au dieu qui, selon eux, présidait au feu, désigne aujourd'hui les montagnes qui vomissent de la fumée, de la flamme et des torrens de matière fondue qui porte le nom de *laves* : on les nomme *ignivomes*. La cheminée, en forme de cône tronqué, par laquelle sortent ces déjections, se termine d'une part et inférieurement par une cavité qui est le *foyer* volcanique, et de l'autre par une ouverture qu'on nomme *cratère*. Plusieurs minéralogistes ont partagé les laves en pierres-ponces, scories, pouzzolanes, cendres volcaniques et tufs produits par l'agglutination de ces cendres. On rencontre encore dans les terrains volcaniques anciens et nouveaux, une argile blanche, friable, farineuse et peu liante et une autre verdâtre et facile à pétrir. Les parties constituantes des laves, sont généralement la silice, l'alumine, la chaux, l'oxyde de fer, la soude et l'acide hydro-chlorique (n^o 19).

Les signes avant-coureurs de l'explosion, sont des mouvemens violens qui ébranlent au loin la terre, des mugissemens prolongés et des tonnerres souterrains. Il est de ces détonations ou bruits précurseurs qui se font entendre à 210, 220 et à 300 lieues : tels sont ceux qui ont précédé les éruptions du Rio-Apure, en 1811; du Cotopaxi, en 1744; et du Tomboro, dans l'île de Sombava, en 1815.

Les volcans se distinguent en anciens et modernes : les premiers ont cessé de brûler avant les temps historiques : dans cette période de volcanisation, les soulèvemens des terrains étaient beaucoup plus fréquens qu'ils ne le sont dans la période moderne ou historique. La France et les autres contrées de l'Europe, offrent une foule de volcans

éteints qui ont donné lieu à des explications curieuses sur lesquelles nous reviendrons.

A côté des éruptions volcaniques formées de laves, il faut placer les éruptions aqueuses, boueuses et gazeuses. *Les salses* ou volcans boueux sont nombreux vers le centre du duché de Modène et abondent en carbonate de soude.

18. M. Ordinaire compte en totalité 205 volcans brûlans dont 107 sont dans les îles et 98 sur les continents, mais le long des côtes. Deux volcans brûlans ou solfatares situés dans la Tartarie centrale, sont à 400 lieues de la mer Caspienne qui en est la plus voisine. M. Cordier regarde l'existence de ces volcans comme très propre à détruire l'hypothèse suivant laquelle les phénomènes volcaniques seraient dus à la filtration des eaux de la mer dans les cavités où résident les matières incandescentes qui servent d'aliment aux éruptions, opinion d'ailleurs partagée par plusieurs savans.

Les recherches les plus récentes ont fourni le tableau suivant qui ne s'accorde pas avec l'évaluation ci-dessus :

| NOMS DES DIVISIONS. DU GLOBE. | NOMBRE des VOLCANS ACTIFS | | TOTAL. |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------|--------|
| | Sur les continens. | Dans les îles. | |
| | Europe. | 1 | |
| Afrique. | 0 | 6 | 6 |
| Amérique. | 58 | 3 | 61 |
| Asie. | 8 | 24 | 32 |
| Océanie (1). | 0 | 52 | 52 |
| | 67 | 96 | 163 |

(1) Ou plus généralement, l'*Australie* et la *Polynésie*. Il se forme dans la

On trouve (*Mag. Pitt.* t. I, p. 210) ce tableau du nombre des volcans :

| | |
|-------------------------------|-------|
| Continens d'Europe. | 1 |
| Iles d'Europe. | 12 |
| Continent d'Amérique. | 97 |
| Iles d'Amérique. | 19 |
| Continens d'Asie. | 8 |
| Iles d'Asie. | 58 |
| | <hr/> |
| | 195 |

D'après des recherches faites par M. Huot, continuateur de M. Maltebrun, et minéralogiste très distingué, on aurait ce tableau de distribution des volcans.

| | |
|---|-------|
| En Europe. | 14 |
| En Asie. | 100 |
| En Afrique. | 31 |
| En Amérique, y compris l'Islande. | 202 |
| Australie et Polynésie. | 171 |
| | <hr/> |
| | 518 |

M. Texier, dans une lettre à M. Dureau de la Malle, annonce qu'il a observé de superbes volcans dans la Phrygie brûlée (*Asie mineure*) : aucun volcan n'a encore été découvert en Afrique. (*Voy. l'Annuaire du bureau des longitudes, année 1824, p. 167 et suiv.*) M. Erman parle des volcans qu'il a observés au Kamschatka ; l'un dont la hauteur est à peu près celle du Mont-Blanc, puisqu'il a

mer du Sud un sixième continent : la mer Pacifique est semée d'îles dans un immense espace de près de 50° de longitude et autant de latitude, dont chacune semble être le centre de la formation de bancs de corail qui, par un progrès perpétuel, s'élève des profondeurs de la mer. L'union de ces masses prend bientôt la forme d'une île. Quand cette formation est trop lente, la nature a recours à l'assistance des volcans ou des tremblemens de terre. Depuis le sud de la nouvelle Zélande, jusqu'au nord des îles Sandwich, les eaux sont fécondes en ces sortes de bancs.

14,700 pieds, lançait, quand il a été vu par l'auteur de la note, des laves, des scories, des cendres et de la vapeur d'eau. Un autre, de 9,892 pieds, ressemble, par sa constitution et sa forme, au Chimborazo. M. Roulin donne quelques nouveaux renseignemens sur un volcan situé dans la chaîne centrale des Andes, et qui a commencé en 1828 à donner de nouveaux signes d'activité. M. Boussingault, qui observait cette chaîne du côté occidental, fut le premier à signaler l'existence de ce volcan : ce volcan et celui de Toloma qui en est distinct, ont commencé à donner de nouveaux signes d'activité depuis les grandes commotions qui, en 1826 et 1827, ont agité le sol de la nouvelle Grenade. M. Lherminier vient de donner à l'Académie des sciences de Paris, quelques détails sur une éruption d'un volcan à la Guadeloupe : elle a été précédée depuis une dizaine d'années par de fréquens tremblemens de terre, et caractérisée par une abondante déjection de laves pulvérolentes ou de cendre volcanique : elle a commencé le 3 décembre à 2 heures après midi (1836) après un bruit ressemblant à celui d'un torrent roulant de grosses roches et qui s'est fait entendre distinctement pendant 3 ou 4 minutes. M. Lherminier présume que le volcan, après avoir successivement passé par les phases de cratère de soulèvement, d'explosion et d'éruption finira par retomber dans la catégorie des cratères de soulèvement. Des lettres de la Guadeloupe, du 26 février 1837, apprennent que le volcan *la Soufrière* a fait de nouvelles éruptions : il s'est déclaré de nouvelles bouches qui donnent de grandes inquiétudes à la basse-terre et aux habitations circonvoisines. M. Biot lit à l'une des séances de l'Académie (mai 1837) une note sur la dernière éruption boueuse de ce volcan et présente des produits qui lui ont été remis par M. Mercier. Le 12 février 1837, une éruption s'est faite dans la partie nord-ouest de la montagne et une énorme quantité d'eau boueuse en est sortie et a pris son cours par la voie de

Faujas, faisant déborder toutes les rivières qui s'alimentent de ce côté : dans certains endroits de cette voie, l'eau s'est élevée à plus de 20 pieds et a entraîné tous les rochers qui lui faisaient obstacle. Dans un examen comparatif des cendres du volcan de la Guadeloupe et de celles de l'Etna, M. Elie de Beaumont, chargé d'un rapport à ce sujet, par l'Académie de Paris, conclut *qu'il y a une ressemblance générale de tous les produits d'un même volcan, et une différence souvent complète dans les produits de volcans différens.*

19. M. Boussingault a visité les volcans compris entre l'équateur et le cinquième degré de latitude : il a établi son laboratoire successivement dans les cratères de Tolima, de Puracé, du Pasto, du Tuqueras et du Cumbal. Ce dernier, qui est plus actif, a son cratère bordé d'un mur de glace qui s'est formé depuis peu de temps. Les fluides qui se dégagent de ces volcans, sont 1° l'acide carbonique, 2° le gaz acide hydro-sulfurique, 3° de la vapeur d'eau. Dans aucun d'eux il ne s'est rencontré de l'acide hydro-chlorique, qui se trouve dans la plupart des volcans d'Italie. L'acide sulfureux et l'azote qui se rencontrent dans les cratères de ces volcans, doivent être considérés comme des substances accidentelles. L'étude des phénomènes chimiques qui se passent dans l'intérieur des volcans, est importante pour conduire à des notions satisfaisantes sur la constitution passée et actuelle du globe. Les uns ne veulent voir dans les volcans qu'un accident extraordinaire du feu central, les autres qu'un phénomène local, un centre de réactions chimiques qui donnent lieu à un dégagement de chaleur, trait le plus caractéristique de ce grand phénomène. On trouve, dans ces deux hypothèses, une explication de la plupart des faits connus jusqu'à ce jour, et, en particulier, le dégagement de l'acide hydro-chlorique du Vésuve et d'autres volcans de l'Europe. La nature des eaux thermales de l'Amérique, se rattache à celle des produits volcaniques.

Nous aurons soin de rapporter les opinions de divers savans de nos jours sur les causes de ces phénomènes ; on n'y trouvera pas , il faut en convenir , un accord parfait ; mais seulement des aperçus propres à mettre sur la voie d'explications plus complètes et qu'on ne peut attendre que d'une longue série d'observations et d'investigations qui exigent une grande variété de connaissances. Nous observons que beaucoup de physiciens admettent aujourd'hui que l'état actuel des choses sur notre planète, a été produit par une succession non interrompue de phénomènes analogues à ceux qui ont amené les états antérieurs, diminuant seulement d'importance avec l'intensité des causes agissantes, suivant l'énergie du *vulcanisme* primitif, l'abaissement du niveau des eaux et de la température intérieure.

20. Comme introduction, nous décrirons trois ascensions faites dans ces derniers temps, l'une sur le Mont-Blanc, montagne non volcanique, l'autre sur le Popocatepetl et la troisième sur l'Etna.

1^o Depuis 1786, époque à laquelle le docteur Paccard et Jacques Balmat osèrent les premiers gravir la cime du Mont-Blanc, dix-neuf ascensions ont été tentées, mais aucune d'elles, peut-être, n'a offert plus de danger que celle que viennent de faire MM. Chenal, de Faucigny, et Violet, de la Maurienne : outre le temps affreux qui régnait alors, les crevasses dont l'étendue augmente toujours avec l'élévation de température, offraient cette année une largeur de 100 à 150 pieds (32, 48 à 48, 73 mètres) : pour franchir ces abîmes, il faut prendre mille détours : un mur de glace, incliné le plus souvent de 30 à 40 degrés, est le seul passage possible pour gagner un point plus élevé : mais un faux pas, le moindre vertige entraînerait le voyageur dans un gouffre. Pour obvier à ce danger, ceux qui font l'ascension se ceignent d'ordinaire la ceinture d'une corde dont les extrémités retenues par les guides qui ont gagné

un lieu plus sûr, leur permettent de s'avancer sur ces aspérités. A 1400 toises (2728, 66 mètres) d'élévation, nul être vivant, l'aigle lui-même ne franchit plus les airs : l'atmosphère devient de plus en plus rare et la vie n'est qu'un fardeau pénible et douloureux ; le corps éprouve un affaissement et une surexcitation remarquable : un sommeil profond, en affaiblissant les facultés intellectuelles, rend peut-être moins vif le sentiment du péril que l'on court. Le cœur semble près de défaillir, et la répugnance marquée que l'on ressent pour toute nourriture atteste aussi que les liens qui attachent l'homme à l'existence sont sur le point de se rompre : néanmoins la chaleur qui dessèche la poitrine, réclame de moment en moment une boisson fraîche et légère : le vin est déjà trop stimulant pour la faiblesse des organes ; l'estomac supporte à peine quelques raisins confits. D'ailleurs les artères battent violemment : les pulsations du cœur également accrues soulevaient avec force la blouse de l'un des voyageurs : on en comptait plus de 115 par minute (chap. 1. art. 11^o) : l'odorat paraissait aussi plus subtil. On dirait que les pieds ne touchent pas le sol, et qu'une légère couche d'air les en sépare ; aussi redescend-on avec beaucoup plus de facilité. Arrivés au second plateau dont la hauteur surpasse celle du Pic de Ténériffe, les voyageurs voulurent connaître au moyen d'un pistolet, l'intensité du son : quoique l'arme eût été chargée avec force et malgré le silence profond qui règne dans ces lieux, la détonation fut très faible : la neige qui rend la surface du sol plus uniforme et la raréfaction de l'air expliquent cet affaiblissement. A mesure qu'on approche du sommet de la montagne, le ciel devient plus noir ; une couleur d'ébène en remplace l'azur. La raréfaction de l'air appelle le sang à la surface de la peau, ce qui, joint à la réverbération du soleil sur les neiges, donne à la physionomie un air africain. Qu'on songe en outre au froid qui menace les extrémités de gangrène, et l'on sentira tout ce qu'on doit

souffrir à une hauteur si prodigieuse; mais, en échange, on aperçoit de ce belvédère aérien, plus de 350 glaciers dont la surface de diamant brille du plus vif éclat, et offre un coup d'œil qui tient de la féerie. D'énormes groupes de montagnes bordent l'horizon, et la chaîne des Alpes, jusqu'au Tyrol, se déroule aux regards avec une magnificence extraordinaire. Toutes les sommités qui paraissent si colossales du fond de la vallée, s'étaient abaissées devant le roi des montagnes : Chamouni ne semblait qu'un point noir, l'Arve qu'un fil d'argent sillonnant la plaine : le Mont-Blanc dominait toutes les cimes de sa tête superbe. Les voyageurs trouvèrent sur son sommet des traces multipliées de la foudre, empreintes sur les rocs qu'elle avait transformés en une matière à laquelle les savans ont donné le nom *d'amphilotites*.

2° Un de nos jeunes diplomates, le premier secrétaire de la légation française au Mexique, a adressé à un de ses amis, le récit d'une ascension [qu'il vient de faire au sommet du Popocatepetl, situé dans la vallée du Mexique, et élevé de 5400 mètres au-dessus du niveau de la mer (1°) : ce volcan se trouve sur le bord du grand plateau des Cordilières. Nous nous bornerons à donner ici le résumé de cette expédition. Cette montagne est un volcan qui n'est pas éteint, quoique ses éruptions doivent avoir cessé depuis plusieurs siècles : son cratère à 1000 pieds de profondeur, sur une lieue de circonférence; le bord de ce goufre s'abaisse de 150 pieds anglais à l'est (1); et du fond où se trouve déposée une quantité prodigieuse de soufre pur, s'élèvent, à 400 pieds de hauteur, des tourbillons de vapeur aqueuse : sept fissures principales situées sur l'arête même du cratère en dégagent aussi; l'extérieur du volcan est noir, rouge et grisâtre : l'intérieur est d'un blanc sale, et tapissé de stalactites de glaces sur le re-

(1) Le pied anglais vaut 304,7 millimètres.

vers du côté du sud de la montagne : je n'ai vu ni fumée, ni matières en fusion, ni pierres projetées par le volcan. Un bruit très fort et prolongé s'entend par intervalles; je l'attribue à la chute des rochers qui se détachent continuellement du bord supérieur du cratère. Les exhalaisons sulfureuses nous gênaient sur le sommet, à l'air libre et malgré un vent très fort : un être vivant ne pourrait être plongé dans le goufre, sans être asphyxié. Si l'on pouvait y descendre, ce ne serait, je crois, que derrière la rentrée du nord, où se trouve un éboulement qu'on rencontre à peu près à la moitié du mur perpendiculaire, et encore serait-on obligé d'employer des cordes de trois ou quatre cents pieds de longueur, pour atteindre jusqu'au commencement du plan incliné. J'éprouvai un violent mal de tête et une pression assez forte sur les tempes : mon pouls battait 145 pulsations par minute, et 108 seulement, après avoir pris quelque repos. Nous étions tous les quatre d'une pâleur effrayante; nos lèvres étaient d'un bleu livide, nos yeux enfoncés dans leur orbite, et nous ressemblions à des cadavres. En 1825 et 1830, quelques Anglais sont parvenus jusqu'au cratère : d'autres voyageurs, arrivés à une certaine hauteur, ont été pris de vomissemens de sang, qui les ont forcés de renoncer à leur entreprise.

3° Nous citerons en troisième et dernier lieu, mais en l'abrégéant, la relation d'une ascension sur l'Etna, par lord Hamilton que nous aurons occasion de citer ailleurs à l'occasion de la production passagère de l'île de Pantellaria. L'Etna se divise en trois parties bien distinctes, connues sous les noms de *région cultivée*, *région des forêts* et *région inculte*. La première, fécondée par le double feu du volcan et du soleil, est couverte de vignes, de blé, d'arbres à fruits et parsemée de bourgs et de villages. Un sentier rempli de pierres, sur le bord d'un précipice n'ayant que la largeur nécessaire pour une mule dont le pied peut glisser et vous perdre sans ressource; des montées, des des-

centes, des chemins étroits derrière les blocs effrayans de laves durcies, aux formes les plus fantastiques; des profondeurs immenses sur lesquelles on se trouve comme suspendu, ou vers lesquelles on se dirige pour arriver à des passages inaperçus : tel est l'Etna au delà des forêts. Après quatre heures de marche, nous entrâmes dans la région dite inculte : là tout change, toute végétation a disparu : tout est lave, cendres, scories, pierres calcinées, produits volcaniques : nous parvînmes à la région des neiges : après une demi-heure de marche, nous arrivâmes à un fleuve de laves, de 12 pieds de hauteur. Le mercure avait baissé jusqu'à 11°4' (Réaumur) : nous avons parcouru un espace de six mille pieds perpendiculaires et la cime n'était plus qu'à deux mille pieds au-dessus de nous, elle était couverte de nuages : à une certaine distance, nous ne trouvâmes plus de neige, enfin nous atteignîmes l'extrême cime : l'ouverture du cratère avait alors environ une lieue de circuit : placés sur son bord, nous n'apercevions le fond qu'à travers les flocons d'une fumée bleuâtre et sulfureuse.

21. C'est M. de Buch qui le premier a proposé de diviser les volcans en deux classes distinctes, savoir : *les volcans disposés en ligne* et *les volcans centraux*; les premiers, comme leur dénomination l'indique, sont placés les uns à la suite des autres, et souvent à peu de distance, comme les soupiraux d'une longue galerie souterraine, ou comme les cheminées du globe terrestre. Le caractère des volcans centraux, est d'être situés au milieu d'éruptions partielles qui ont lieu presque régulièrement tout autour. Nous n'entrerons pas ici dans les détails géographiques des lignes volcaniques et des volcans centraux. Beaucoup d'observations font présumer que la plupart des foyers volcaniques sont situés immédiatement au-dessous du granit. M. de Buch a encore annoncé en 1825, qu'il y avait deux espèces de cratères d'origine très différente : 1° *les cratères d'érup-*

tions, c'est-à-dire, ceux des véritables volcans dont l'axe est un canal de communication entre l'intérieur du globe et sa surface; ces cratères qui ne sont pas fort grands, se trouvent au sommet des cônes produits par l'entassement des déjections : 2° *les cratères de soulèvement* qui forment des cavités circulaires, mais sans canal de communication avec l'intérieur de la terre. Ces cratères, quoique n'ayant pas vomis de flammes, sont plus grands que les cratères ignivomes et se trouvent souvent dans le voisinage de ceux-ci : ils donnent lieu aux lacs circulaires. Les cratères de soulèvement forment la transition des volcans aux soulèvements des terrains et à la formation des montagnes. M. Elie de Beaumont, déjà cité (n° 16), a confirmé toutes les vues de M. de Buch, qui le sont encore par MM. Nerée-Boubée, Théodore Virlet et autres géologues, mais rejetées par quelques autres, parmi lesquels nous citerons M. Constant Prevost. Nous recommanderons encore à ceux qui veulent approfondir la question, les écrits de MM. Dolomieu, Ordinaire, Cordier, d'Omalius d'Halloy qui, en s'accordant à considérer les volcans comme des soupiroux par lesquels le feu central se fait jour, semblent, et les trois derniers surtout, lier les grands phénomènes volcaniques aux faits géologiques les plus importants, tels que les soulèvements des chaînes de montagnes et d'autres terrains. On doit encore consulter les écrits de MM. de Humboldt, Klaproth, etc. M. Léopold Pilla cite des faits qui démontrent que le volcan primitif du Vésuve est un volcan de soulèvement. On trouve (*Ann. de l'Obs. de Bruxelles, ann. 1834 et 1835*) une lettre de M. Necker Saussure de Genève, sur l'action magnétique des volcans.

Nous rapporterons quelques vues sur les causes des phénomènes volcaniques.

1° Suivant M. Amédée Burat (*Terrains volcaniques de la France centrale*, 1 vol. avec 10 planches) l'Auvergne, le Valais et le Vivarais seraient la terre classique des terrains

volcaniques. Ces provinces représentent les restes les plus évidens d'une longue suite de perturbations volcaniques. Ces montagnes enfantées par les feux souterrains, avant toute époque historique, n'avaient encore été étudiées qu'isolément : celles du Valais et du Vivarais, peu habitées, difficiles à parcourir, avaient été à peine signalées. M. Burat a entrepris de lier entre elles ces contrées, d'établir la série des phénomènes volcaniques qui se sont succédé à la surface de quatre départemens et de faire connaître les parties de ce vaste système, qui n'avaient pas été explorées. Suivant l'auteur, la distribution et l'identité des phénomènes volcaniques sur toute la surface du globe, conduisent à regarder la force expansive qui les produit, comme inhérente à sa constitution : or, cette force que nous voyons actuellement concentrée sur quelques points, s'exerçant, à des intervalles plus ou moins rapprochés, par des orifices permanens, détermina des perturbations bien plus considérables pendant les époques antérieures à l'apparition de l'homme. Lorsqu'elle ne se manifesta point par des émissions de roches fluides ou pâteuses, des épanchemens de laves, ce fut par des soulèvemens de la croûte consolidée, d'où résultèrent les déplacemens des eaux, et, par suite, la formation de la plus grande partie des terrains de sédiment. Ceux qui se plaignent de ce que les plaines de sable et de calcaire sont d'un aspect et d'une étude monotones, n'ont qu'à parcourir les contrées où la force expansive s'est exprimée soit par des soulèvemens, comme dans les Alpes et les Pyrénées, soit à la fois par des épanchemens et des soulèvemens, comme dans la France centrale, où 1800 lieues carrées (1) sont couvertes de laves et de roches ignées, formant des montagnes dentelées, des plateaux et des cônes à cratères, ils y trouveront ce que la nature présente de grandiose, et l'intérêt que ces phénomènes leur inspire-

(1) La lieue terrestre, vaut 4,44 kilomètres.

ront, en fera des prosélytes aux sciences géologiques. Les éruptions se terminèrent en France, par l'émission de la chaîne des Puys, cônes volcaniques alignés sur une fracture de dix lieues de longueur, qui ont vomis des déjections, des coulées de laves, absolument comme les volcans brûlans : mais malgré leur parfaite conservation, ils sont bien antérieurs aux temps historiques. C'est sur la cime du Mont-d'Or de l'Auvergne que se trouve placé le lac Pavin qui occupe le cratère d'un ancien volcan; c'est par une échancrure placée dans sa couronne, et qui donnait issue aux produits de l'ancien volcan, que le lac actuel déborde et tombe en cascade dans un canal que l'eau s'est creusé sur le penchant de la montagne : on a trouvé que ce lac volcanique avait 93,55 mètres de profondeur.

2° La théorie de l'illustre Davy sur la constitution intérieure du globe, suppose que l'intérieur de notre terre est, en partie, formé de métaux combustibles, tels que le potassium, le sodium, le silicium, etc., qui, s'enflammant par le contact des eaux souterraines, forment les volcans et la chaleur de certaines eaux thermales : c'est ce qu'à démontré M. Longchamps dans un mémoire intitulé : *Considérations sur la constitution intérieure du globe, tirées de l'analyse des eaux thermales sulfureuses de la chaîne des Pyrénées.*

3° D'après M. Gay-Lussac (de l'Acad. des scienc. de Paris), on peut former deux hypothèses sur la cause des phénomènes volcaniques : suivant l'une, la terre serait incandescente à une certaine profondeur, et cette chaleur serait le principal agent de ces phénomènes : suivant l'autre, la principale cause de ces volcans serait une affinité très énergique et non encore satisfaite entre des substances, à laquelle un contact fortuit leur permettrait d'obéir, et d'où résulterait une chaleur suffisante pour fondre les laves et les élever par l'action des fluides élastiques, à la surface de la terre. Dans ces deux hypothèses, il faut nécessairement que les foyers volcaniques soient alimentés par

des substances qui leur étaient d'abord étrangères, et qui y sont amenées d'une manière quelconque. Ces substances étrangères sont des fluides élastiques, ou plutôt des liquides susceptibles d'en produire soit par la chaleur qui les vaporise, soit par suite de quelque réaction chimique. Ces substances sont l'air ou l'eau, ou toutes les deux ensemble. Beaucoup de géologues font jouer un grand rôle à l'air dans les volcans : c'est, suivant eux, son oxygène qui entretient la combustion. Mais une observation très simple suffit pour renverser entièrement cette opinion : en effet, comment l'air pourrait-il pénétrer dans les volcans, quand il y existe du dedans au dehors une pression qui peut élever la lave liquide, matière trois fois plus pesante que l'eau, à plus de 3000 mètres, comme cela arrive dans beaucoup de volcans ? et comme cette pression se soutient pendant un grand nombre d'années, durant lesquelles les phénomènes volcaniques conservent néanmoins une grande activité, l'air ne doit y contribuer en rien : il est donc probable que l'eau en est un agent très important : il reste à examiner son véritable rôle dans chacune des hypothèses posées plus haut. Dans la première, où la terre est encore incandescente à une certaine profondeur au-dessous de la surface, il est impossible de concevoir l'existence de l'eau à cette profondeur ; car la température de la terre ayant été plus élevée autrefois et sa fluidité plus grande, l'eau aurait dû nécessairement se dégager de son intérieur et s'élever au-dessus de sa surface. Cette difficulté et d'autres encore rendent inadmissible l'hypothèse que la chaleur des volcans soit due à l'état d'incandescence de la terre à une certaine profondeur au-dessous de sa surface. M. Gay-Lussac adopte ensuite une explication purement chimique et qui diffère de celle de M. Davy (2^o), surtout en ce que, suivant le premier de ces physiciens, l'air n'y est pour rien, et qu'il admet que les métaux, les terres, les alcalis et le fer lui-même, sont déjà, en grande partie, au moins, à l'état de

combinaison altérable par l'eau, soit à l'état de chlorure, explication très plausible, lorsqu'on considère la grande quantité d'acide hydro-chlorique (n^o 17), qui se dégage des volcans et la facilité avec laquelle plusieurs chlorures, et notamment celui de fer, sont décomposés par l'eau, à la température rouge. Mais j'avoue, dit M. Guibourt, dans ses *Considérations sur la cause des éruptions volcaniques* (*Ann. de chim. et de phys.*, tom. 47) que je trouve cette explication encore trop restreinte ou trop faite pour un cas particulier. Pour rester dans les généralités, il aime mieux dire 1^o qu'il est suffisamment prouvé par les faits et par le raisonnement, que l'eau parvient à l'état liquide jusqu'aux couches incandescentes du globe : 2^o qu'il est impossible que cette eau, à cette température, n'exerce pas une action chimique très intense sur un grand nombre de corps non oxydés : 3^o qu'il est tout aussi incontestable qu'elle y jouit d'une force élastique immense, toujours prête à exercer sa puissance. Que c'est à ces causes réunies qu'il faut attribuer l'ébranlement de la croûte du globe, son déchirement et le rejet des matières fondues, soit que cet état de fusion soit un effet de la chaleur centrale ou qu'il résulte de l'action chimique. M. Girardin se refuse de croire à la pénétration de l'eau dans les profondeurs du globe, et il préfère aux explications précédentes celle qui a été proposée par M. Cordier, suivant laquelle les phénomènes volcaniques seraient le résultat simple et naturel du refroidissement et de la contraction naturelle de la croûte solide du globe : il entre à ce sujet dans quelques explications que nous supprimerons, pour ne pas nous arrêter trop longtemps sur cette question, dans l'état problématique que présente encore la science des volcans. Nous regrettons de ne pas connaître l'hypothèse de M. Poulett-Scrope sur la production des volcans, et dont il s'est habilement servi, suivant M. A. J. S. Jourdan, pour expliquer les tremblemens de terre.

22. Il est rare que les grands volcans, c'est-à-dire les volcans élevés, aient assez de force pour lancer la lave jusqu'à la cime; ou plutôt, comme l'ont dit MM. Daubuisson et Girardin, les flancs de la montagne n'offrent point à cette masse de déjection, longue et pesante, une résistance suffisante pour la contenir : les flancs du volcan se déchirent, la lave se fait jour par une ou plusieurs ouvertures et s'en échappe avec rapidité. Quant au Vésuve (1) et aux volcans encore plus petits, la lave en sort en débordant par dessus le cratère : cependant cette assertion est démentie par des faits comme on le verra plus loin. On a avancé que l'étendue des courans de lave est proportionnée à la force et à l'importance des volcans, et qu'en général, à égalité de hauteurs, les volcans éteints paraissent avoir été doués d'une force et d'une fécondité supérieures à celle des volcans actuels. La vitesse des courans de laves dépend principalement de l'inclinaison des terrains qu'elle traverse : en général, ces laves coulent avec lenteur. M. Dolomieu cite une coulée qui mit deux ans à parcourir un espace de 3800 mètres. M. de Buch vit un torrent de laves s'échapper du Vésuve et traverser en trois heures, jusqu'à la mer, un espace de 7000 mètres en ligne droite; mais c'est, dit-on, le seul exemple d'une telle rapidité, et le premier atteste avec quelle lenteur se refroidissent certaines laves. En suivant les traces de la lave vomie en 1767, 1779, et 1822, on reconnaît qu'elle a comblé la plaine dite des Genêts dans sa plus grande étendue sous une hauteur de 15 pieds, et qu'elle occupe un quart de mille. Le 3 janvier 1832, les premières matières produites par l'éruption ont formé, en se refroidissant, trois arches semblables à celles d'un pont, et sous lesquelles coulent les substances liquides échappées du cratère. Le Vésuve est de nouveau entré en éruption, le 28 mai 1833; il s'est formé un nouveau cratère sur

(1) Depuis vingt ans, ce volcan s'est affaissé de plus de 300 pieds.

le flanc oriental de la montagne, et il en roule des torrens de laves vers le village de la *Torre de Hannunziata* (*Ann. hist. univ.*). La dernière éruption rapportée en même temps, avec quelque différence par le *Moniteur*, le *Temps* du 21 septembre 1834 et le *Giornale delle due Sicilie*, du 30 août 1834, a été signalée par l'ouverture de nouvelles bouches. Nous aurions pu citer antérieurement les observations de don Ignazio Serrentino et le journal de M. Darthenay. Suivant M. Hamilton, le plus grand courant du Vésuve a 14000 mètres de longueur; celui de l'Etna, en 1787, en avait 16000. Dolomieu rapporte que ce dernier volcan a fourni un courant de plus de 10 lieues de long. L'Hécla en Islande, en 1783, donna naissance à un courant de 20 lieues de longueur sur 4 de largeur.

Les volcans à laves, rejettent quelquefois de l'eau bouillante, de la boue, de l'argile carburée et imprégnée de soufre, etc., etc. Les éruptions gazeuses qui s'échappent verticalement charient avec elles, dit M. Scrope, des matières pulvérulentes et même des fragmens de rochers qui, en s'élançant, se heurtent avec une violence telle qu'ils sont réduits en une poussière qui reste suspendue dans les airs comme un nuage épais qui, lorsque l'état de l'atmosphère le permet, prend la forme d'une ombrelle, ou celle du pin d'Italie auquel Pline le jeune comparait celui qui s'éleva du Vésuve, lors de la fameuse éruption de l'an 79 (n^o 27), spectacle qui se renouvela en octobre 1822. Le capitaine de vaisseau Forest rapporte qu'il y a quelques années une des montagnes de la côte méridionale des îles Philippines (*Arch. aust.*) lança des flammes et de la fumée avec toute la violence d'un volcan : les environs furent couverts d'une immense quantité d'énormes pierres : il s'y mêlait un sable noir qui fut poussé à Mindanao, c'est-à-dire à 6 ou 7 milles, et les cendres volèrent jusqu'à Soulou, à 40 lieues de là : on ne voit plus dans les environs la moindre trace d'une rivière qui, dit-on, y coulait autrefois.

3^o DES TREMBLEMENS DE TERRE ET SOUS-MARINS.

23. Si l'on veut recourir à l'ouvrage de Buffon (tom. IV de l'édit. de Paris, en 12 vol., publiée en 1818, suivie d'un supplément en 5 vol., par M. de Lacépède), on y trouvera sous le titre : *Traité de l'Aimant et de ses usages*, les vues de ce grand homme sur les volcans et les tremblemens de terre : les foudres électriques qu'il met seules en jeu, sont aujourd'hui remplacées par d'autres agens. A cette occasion, on aura peut-être lieu de s'étonner que ces phénomènes et d'autres encore n'aient pas été mentionnés dans la partie des ouvrages de MM. Pouillet et Despretz, sous le titre de *Météologie* (n^o 17), tandis que beaucoup de savans, et, en particulier, M. Arago, les traitent comme élémens de la physique du globe ou de la *Météorologie*, dénominations qui nous paraissent synonymes.

Un phénomène terrible, ordinairement lié avec les éruptions des volcans visibles et sous-marins, est celui des tremblemens de terre, de ces mouvemens convulsifs qui ébranlent et déchirent la croûte du globe, soit en suivant une direction horizontale par des ondulations semblables à celles des flots, soit verticalement, lorsqu'une partie du terrain est soulevée et l'autre engloutie, soit enfin circulairement, lorsque des masses pesantes de rochers et de terre tournent comme sur un pivot. Telles sont les trois espèces de mouvemens distingués par les Italiens, et dont nous trouverons grand nombre d'exemples dans les additions à ce chapitre. Il arrive même que plusieurs secousses qui se suivent offrent successivement ces trois mouvemens. D'une autre part, en visitant avec grand soin les ruines de plusieurs villes renversées, sous le règne de Tibère, M. Texier a fait dans la presqu'île de Téos des remarques curieuses :

par suite de secousses, les colonnes du temple de Délos sont toutes couchées du Nord-Ouest au Sud-Est. Dans un temple de Bacchus, les tambours des colonnes sont couchés les uns sur les autres, à peu près dans la même direction. Le temple d'Apollon Didyme dont les colonnes avaient cinquante pieds de hauteur, a été renversé par une catastrophe semblable; mais les colonnes sont couchées directement de l'Ouest à l'Est. C'est ce qui est encore arrivé à Césarée, ainsi qu'on le verra dans les additions à ce chapitre où nous donnerons la liste des tremblemens de terre que nous avons pu recueillir depuis 1816 jusqu'à ce jour.

Plusieurs de ces tremblemens sont accompagnés d'un bruit analogue à celui d'un tonnerre voisin ou d'une lourde voiture roulant sur le pavé, et quelquefois de flammes qui jaillissent de la terre, sans issue ou ouverture apparente, et sans brûler les corps combustibles qu'elles rencontrent. Entrons dans d'autres détails dont abonde l'histoire de ce fléau. Ces mouvemens changent souvent l'aspect d'un pays; ils y causent des crevasses énormes d'où s'exhalent des flammes bleuâtres et des vapeurs mortelles, crevasses qui, avec le temps, se transforment en vallées. En d'autres endroits, des montagnes sont renversées ou englouties: souvent détachées l'une de l'autre, elles glissent sur des terrains plus bas, et ces rochers, en vertu de la vitesse acquise, franchissent des vallons et même des collines. Quelquefois des fleuves, arrêtés par ces énormes débris, se répandent et forment d'immenses marais. Ailleurs de nouveaux lacs sont creusés au milieu des terres. Là des rochers jusqu'alors invisibles, élancent subitement leurs humides sommets de la mer écumante. Ici des sources tarissent, ou des sources nouvelles sortent des flancs déchirés de la montagne. Des rivières et même des fleuves disparaissent et se perdent sous terre; tandis que d'autres, dans leur jeunesse impétueuse, s'efforcent de se creuser un lit au milieu des débris et des ruines: il en est qui soulèvent leurs

eaux à une hauteur considérable, et la mer elle-même participe à ces violentes agitations (1).

24. Si l'on avait pris la peine de rassembler chaque année les observations auxquelles ces phénomènes ont donné lieu, comme on l'a fait pour les chutes d'aérolithes (chap. XI), on pourrait, en consultant un pareil catalogue, découvrir si, à l'époque où nous vivons, les causes encore inconnues de ces terribles crises acquièrent de l'activité, ou, ce qui paraît plus vraisemblable, si elles s'amortissent, ou encore si elles restent stationnaires; si elles se déplacent, si elles ont quelque connexion avec quelques autres météores ou accidens naturels : peut-être aurait-on pu saisir quelques lois ou plutôt quelques aperçus sur leur mode d'action, sur la manière dont ces secousses se transmettent, sur les directions constantes ou invariables quelles affectent dans le même lieu, sur la vitesse de propagation, sur les saisons où elles ont lieu, etc., etc. A cette occasion nous dirons que M. Nicolas Santi, de Rimini, prétend avoir trouvé un appareil propre à faire connaître la direction et l'intensité des tremblemens de terre. Aux distinctions faites précédemment on peut ajouter les suivantes. Ces commotions se propagent au loin, ou elles ne s'étendent qu'à une petite distance, ce qui revient à dire que la cause déterminante se trouve à une très grande profondeur, ou qu'elle réside à une profondeur beaucoup moindre. Celui qui ravagea la Calabre, en 1783, ne s'étendit qu'à une petite distance : celui de Lima, au Mexique, en 1746, se propagea jusqu'en Europe. Le 8 septembre 1601, on ressentit, entre 1 heure et 2 heures après minuit, un tremblement de terre qui s'étendit dans presque toute l'Europe et l'Asie. Nous pourrions citer beaucoup d'autres exemples. La cause de ces commotions réside au-dessous du fond de l'Océan, puisque,

(1) A Constantinople, on croit à une coïncidence entre les tremblemens de terre et les pestes très malignes.

dans plusieurs localités, on a vu non seulement les vaisseaux se heurter dans les ports, mais encore les flots quitter et reprendre plusieurs fois la place qu'ils occupent ordinairement.

25. Les anciens, tels qu'Aristote et Sénèque attribuaient les tremblemens de terre à la transformation subite de l'eau en vapeur : suivant eux, cette transformation s'opérait dans les entrailles du globe par la chaleur souterraine. Suivant M. Gay-Lussac, les tremblemens de terre ne seraient que la propagation d'une commotion à travers une masse solide, ou un banc de terre, commotion indépendante de toute cavité souterraine, et qui s'étendrait d'autant plus loin et d'autant plus rapidement que ce banc serait plus homogène et plus compacte; et, par exemple, le léger choc produit par la tête d'une épingle, à l'une des extrémités d'une poutre, en fait vibrer toutes les fibres, et le son se transmet distinctement à une oreille placée à l'autre extrémité (Phys.).

Ces secousses ont ordinairement une direction déterminée; rarement elles en changent pour en prendre une autre : cependant durant le tremblement de terre de Caracas, les secousses, d'abord dirigées du Nord au Sud, alternèrent avec d'autres qui se dirigeaient de l'Ouest à l'Est. La durée de ces secousses, varie selon leur intensité ou les localités : ordinairement elle n'est que de quelques secondes. Le tremblement qui, le 29 novembre 1822, ravagea le Chili, dura d'abord trois minutes, et fut suivi de plusieurs autres secousses qui se succédèrent à deux ou trois minutes d'intervalle. Dans quelques contrées, les tremblemens de terre se répètent pendant plusieurs années de suite : ainsi les vallées du Mississipi, de l'Ohio et de l'Arcansas, furent agitées depuis le 16 décembre 1811 jusqu'en 1813. Dans un autre ouvrage dont celui-ci est extrait, nous avons mentionné les tremblemens de terre du Chili, du Pérou, de l'Épire, de la république de Venezuela, en Amérique, et

ceux de Bakou dans la région caucasienne de l'Asie. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que la plupart de ces commotions cessent ordinairement, lorsqu'il s'ouvre dans leur direction une nouvelle branche volcanique : souvent aussi elles précèdent les éruptions volcaniques. Les éruptions et les tremblemens de terre occasionent quelquefois des perturbations plus ou moins sensibles dans l'aiguille aimantée. Nous verrons ailleurs que c'est une propriété des Aurores Boréales.

26. M. le professeur Mérian vient de publier un opuscule sur les tremblemens de terre, et, en particulier, sur ceux qu'on a ressentis en Suisse : il résulte de ses recherches que dans

| | |
|---|----|
| Le XI ^e siècle, il y a eu. | 3 |
| XIV ^e | 4 |
| XV ^e | 5 |
| XVI ^e | 23 |
| XVII ^e | 59 |
| XVIII ^e | 24 |
| Et pendant le premier tiers du XIX ^e . | 4 |

Les chiffres pour les siècles sont incomplets : ce n'est qu'à dater du 17^e que les indications sont exactes. Précédemment, dit l'auteur, la ville de Bâle était plus sujette aux tremblemens de terre que maintenant. Sur le nombre total de ces tremblemens,

| | |
|-----|-----------------------|
| 41 | ont eu lieu en hiver. |
| 22. | . . . au printemps. |
| 18. | . . . en été. |
| 37. | . . . en automne. |

27. Nous placerons ici la description de quelques tremblemens de terre, remarquables et antérieurs à l'année 1816 (n^o 23).

1^o Herculanium et Pompéia furent détruites par la ter-

rible éruption du Vésuve, arrivée le 24 août an 79 de J.-C. Ces deux villes qui avaient déjà souffert d'un fort tremblement de terre, l'année 63 de J.-C., étaient à peine réparées qu'un autre tremblement vint les surprendre et fut suivi de près par la mémorable éruption de 79 qui les ensevelit sous une pluie de cendre et de lapilli (*pierres ponces très petites*) vomis par torrens par le volcan. Sous l'empereur Constance, l'Asie éprouva les plus grands désastres par d'affreux tremblemens de terre qui détruisirent cent cinquante villes dans l'Orient : celle de Nicomédie fut renversée de fond en comble. Vers l'an 375, toutes les côtes de l'Égypte vers Alexandrie furent bouleversées par un affreux tremblement de terre; la mer, fuyant le rivage, découvrit aux regards surpris ses profonds abîmes; et après avoir laissé les vaisseaux à sec et une foule innombrable de poissons mourans sur le sable, l'onde, par une réaction violente, franchissant ses limites, ruina plusieurs villes et inonda de vastes contrées. Alexandrie perdit 150 mille citoyens. En 1703, un violent tremblement de terre, et un incendie encore plus affreux, ont détruit la grande ville de Jeddo (au Japon), presque aussi étendue et aussi peuplée que Pékin : plus de 200,000 habitans ont été ensevelis sous ses ruines.

2° La Calabre et les contrées qui l'avoisinent sont exposées à de fréquens tremblemens de terre, à cause de la proximité de la grande région volcanique méditerranéenne. Les épouvantables commotions de la fin du dernier siècle ont laissé des souvenirs d'un triste intérêt. Le 5 février 1753, des tremblemens commencèrent à se communiquer au loin avec une violence inégale et se succédèrent à divers intervalles pendant quatre ans. La première secousse renversa beaucoup de maisons dans les villes et villages de la Calabre ultérieure et jusque dans Messine : mais la plus grande force du tremblement fut surtout concentrée dans un espace de 45 lieues carrées : la surface du pays y fut entière-

ment bouleversée : d'innombrables fosses, des fissures profondes s'ouvrirent de toute part, des collines s'éroulèrent et comblèrent des vallées de leurs ruines ; des rivières chassées de leur lit se rencontrèrent et se réunirent ; des sources jaillirent tout à coup sur des chemins, tandis que d'autres disparurent. Près de Laureano, deux champs entiers furent enlevés avec leurs oliviers, du milieu d'une plaine unie, et transportées à plus d'un quart de lieue : à leur place se formèrent des courans d'eau chaude et des jets de sables. A Sencinara, un plan d'oliviers fut précipité de 200 pieds de haut (1) dans une vallée, ce qui n'empêcha par les propriétaires de faire quelques mois après une abondante récolte d'olives. Une partie du sol de la ville de Polistena fut emportée avec les maisons jusqu'au bord d'un ravin peu éloigné. La plupart des ouvertures qui sont restées béantes après l'événement, avaient de 25 à 250 pieds de profondeur, et quelques-unes plus d'un quart de lieue de longueur. Non loin du rocher de Scylla, au bord de la mer, du côté de Messine, d'énormes masses détachées des rochers écrasèrent plusieurs villes : l'eau de la mer était profondément agitée. Le vieux prince de Scylla et 1400 personnes réfugiées avec lui sur des barques, furent engloutis.

3° Il existe encore quelques témoins du tremblement de terre qui renversa presque entièrement Lisbonne, le 1^{er} novembre 1755, et leurs récits confirment les détails répandus dans l'Europe après ce grand désastre. Entre autres pièces importantes sur cette catastrophe, consignées dans les *Transactions Philosophiques de Londres*, nous citerons l'extrait suivant d'une lettre écrite du lieu de la scène, sous la date du 18 novembre 1755, par M. Wolfall, chirurgien. « L'été avait été plus frais que de coutume, et, pendant les derniers quarante jours, le temps avait été très clair et très

(1) Les valeurs en millimètres ne se trouvent ni dans *les Annaires du bureau des longitudes*, ni dans le *Traité de Météorologie* de M. de Saigey.

beau. Le 1^{er} novembre, vers 9 h. 40' du matin, une très violente secousse de tremblement de terre se fit sentir; elle parut durer environ un dixième de minute, et, en ce moment, toutes les églises, tous les couvens de la ville, le palais du roi et la magnifique salle d'opéra s'écroulèrent : les habitans assurent que le bâtiment de l'inquisition a été renversé le premier. Il n'y eut pas un seul édifice considérable qui restât debout : environ un quart des maisons particulières ont eu le même sort, et, suivant un calcul très modéré, il périt 30,000 personnes : le spectacle des corps morts, les cris des mourans à demi ensevelis dans les ruines, sont au delà de toute description. La crainte et la consternation étaient telles que les personnes les plus courageuses n'osèrent pas rester un seul instant pour arracher à la mort les victimes arrêtées sous les débris : chacun ne songeait plus qu'à se réfugier sur les places découvertes, ou à se jeter au milieu des rues : ceux qui étaient dans les étages supérieurs, ont été, en général, plus heureux que ceux qui ont essayé de s'échapper par les portes : car ceux-ci furent ensevelis sous les ruines avec la plus grande partie de ceux qui fuyaient à pied. Les équipages avaient plus de chances de salut, quoique les cochers et les laquais fussent très maltraités. Mais le nombre des personnes écrasées dans les maisons et dans les rues ne fut pas comparable à celui des gens ensevelis sous les décombres des églises : car c'était un jour de grande fête, et alors tous les édifices religieux étaient remplis de fidèles : les clochers tombèrent presque tous avec les voûtes des églises, en sorte qu'il n'échappa que peu de monde. Environ deux heures après le tremblement, le feu se déclara en trois endroits différens de la ville ; il était occasioné par celui des cuisines que le bouleversement avait rapproché des matières combustibles : à ce moment, un vent très fort succéda au calme, et anima tellement l'incendie qu'en trois jours la ville fut réduite en cendres. Tous les élémens semblaient conjurés pour nous détruire : aus-

sitôt après la catastrophe du tremblement qui eut lieu à peu près au moment de la grande élévation des eaux, le flot monta tout à coup quarante pieds plus haut qu'on ne l'avait jamais observé et se retira aussi subitement : s'il n'eut pas ainsi rétrogradé, la ville entière aurait disparu sous les eaux. Il était à craindre que le nombre des corps morts et le manque de bras pour les enterrer, ne donnassent naissance à une maladie contagieuse; mais le feu en les consumant, dissipa ces alarmes. La famine était imminente : cependant quelques-uns des greniers furent heureusement conservés : d'abord une once de pain valut une livre d'or, enfin il devint assez abondant et bientôt la crainte de la disette fut écartée. Il y avait encore lieu à redouter la cupidité des dernières classes de la population, qui pouvaient profiter de la consternation pour se livrer à toute sorte de brigandages : à la vérité, il y eut d'abord un assez grand nombre de crimes commis; mais, par ordre du roi, on dressa des gibets autour de la ville, et après une centaine d'exécutions, le pillage cessa. Nous avons souffert jusqu'à vingt-deux secousses différentes depuis la première; personne n'osa se coucher dans les maisons : le roi et sa famille étaient à Bélime. La secousse s'est fait sentir dans toutes les parties du royaume, mais particulièrement sur les côtes; il est possible que la cause de tous ces désastres soit venu du fond de l'Océan Occidental : car je viens de converser avec un capitaine de vaisseau qui m'a dit qu'étant à 50 lieues au large, il éprouva une secousse si violente que le pont de son vaisseau en fut très endommagé : il crut avoir touché sur un rocher et fit mettre aussitôt la chaloupe à l'eau pour sauver son équipage; mais il parvint heureusement à amener, bien qu'en mauvais état, son vaisseau dans le port. On assure encore que l'agitation de la mer, se fit sentir jusque sur les côtes de la Norwége et de l'Angleterre, et que ce tremblement s'étendit dans le même jour, dans le Nord de l'Afrique, en France et particulièrement à

Toulouse, en Suisse, en Allemagne et même aux Antilles. »

Nous citerons, en second lieu, quelques effets des volcans sous-marins.

Un volcan sous-marin, parfaitement observé est celui qui se trouve auprès de l'île Saint-Michel, l'une des îles Africaines. En 1720, on vit s'élever entre cette île et celle de Terceire, une île semblable à une montagne volcanique, qui lançait des feux, des cendres et des pierres poncees; bientôt elle s'affaissa, et, en novembre 1723, elle avait entièrement disparu. Par suite d'une éruption, un îlot volcanique surgit en Islande, jetta des flammes, puis des pierres poncees, puis disparut. L'île de Nérita qui, depuis a été appelée Julia, est sortie en 1831 du sein de la mer de Sicile, entre la Sicile, l'île de Pantellaria et le banc de Skorki; elle a été d'abord aperçue par un capitaine sarde qui étant resté en calme avait considéré le phénomène pendant trois jours et à trois lieues de distance : trois colonnes de feu, accompagnées de beaucoup de fumée, sortaient de la mer. Le capitaine en second du brick l'Excellent, de Marseille, venant de Malte, aperçut le volcan à une distance de dix lieues : à vingt, il entendit le bruit de l'explosion et son navire ressentit un mouvement convulsif qui dura plusieurs secondes. M. Hoffman, célèbre géologue allemand, se trouvait sur les lieux à l'époque de son apparition; en ce moment, les sources de l'île volcanique de Pantellaria, devinrent plus abondantes et le sol de la côte voisine de la Sicile éprouva des oscillations. M. Constant Prevost, chargé par l'Académie des sciences de Paris d'explorer cet îlot, reconnut qu'il avait trois quarts de mille anglais de circonférence et quatre-vingt pieds de hauteur : depuis il s'est affaissé et a disparu. M. Prevost vient de remettre à l'Académie ses recherches sur l'exploration de l'île Julia, de Malte, de la Sicile, etc. Dans la série de ses communications, il a eu soin de traiter avec les plus grands détails tout ce qui avait rapport à l'île de Julia : son jour-

nal renferme, outre les observations personnelles de l'auteur, les notes qu'il a recueillies de témoins oculaires, sur ce qui s'était passé avant son arrivée : il ne laisse rien à désirer sous le rapport de la description minutieuse et circonstanciée de tous les phénomènes qui ont précédé, accompagné ou suivi cette éruption. Nous pensons, disent en terminant MM. les rapporteurs, 1° que M. Constant-Prevost a rempli de la manière la plus satisfaisante la mission que l'Académie lui a confiée, et que l'extension qu'il lui a donnée atteste tout à la fois son zèle éclairé et son dévouement pour les progrès de la science; 2° qu'il y a lieu d'insérer dans les mémoires des savans étrangers, le rapport du voyage dans l'île Julia et dans les parties voisines de la Sicile; 3° que quelque intéressantes que soient les observations de M. Constant-Prevost sur les autres parties de la Sicile, sur Malte, sur Lipari, sur Stromboli, sur le Vésuve et sur les champs Phlgréens, on ne pourra les apprécier que lorsque l'auteur en aura complété la description et l'aura soumise à l'Académie (31).

Le chevalier Hamilton, déjà cité, qui a fait une étude approfondie de la science conjecturale des volcans, pense que les tremblemens de terre, qui eurent lieu à Messine et à Catane, le 13 juillet 1830, étaient liés à l'explosion de l'île de Pentellaria désignée plus haut. En effet, sous cette date, on ressentit à Messine une très forte commotion; plus tard, les 18 et 28 janvier et le 10 février 1831, on en ressentit de nouvelles; mais le foyer des agitations était à Melazzo, à 20 milles, au nord : les habitans avaient abandonné la ville, après plus de soixante secousses telles qu'on craignait qu'une bouche de feu ne vint à s'ouvrir sur son emplacement : la consternation était générale, lorsque le 18 février suivant, vers le soir, on entendit à Catane une épouvantable détonation : c'était le cratère de l'Etna qui se déchirait : les matières volcaniques venaient de s'ouvrir un passage, et un nouveau fleuve de laves, sortant du sommet

de la montagne, se dirigea vers le nord. Ce travail ne mit pas fin aux tremblemens, mais il les diminua et les affaiblit. Cependant les craintes sur la naissance d'un nouveau volcan se trouvèrent fondées : au mois de juillet, parut l'île de Pentellaria, et dès lors les secousses cessèrent tout-à-fait.

Les navigateurs assurent que les vaisseaux éprouvent souvent des ébranlemens terribles par un mouvement subit et convulsif dans la mer, fort semblable aux commotions qui secouent les continens. M. Le Gentil (*de l'Acad. roy. des Scien. de Paris*) s'exprime ainsi : les vaisseaux à l'ancre sont agités si violemment, qu'il semble que toutes leurs parties vont se désunir : les canons sautent sur les affuts, et les mâts rompent leurs haubans : cependant la surface de la mer reste lisse et toute l'agitation est intérieure. (Add. au chap. III).

4^o DES SÈCHES, OU SEICHES OU LAIDÈCES.

28. On appelle ainsi le mouvement de flux et de reflux qu'éprouve, par exemple, le lac de Genève, en certaines occasions. Dans les mémoires de l'Académie royale des Sciences de Paris, pour 1740 et 1741, on trouve quelques essais d'explication de ce singulier phénomène, par M. Jallabert. En 1763, le 3 août, M. de Saussure observa le même fait sur les eaux d'un fossé, communiquant avec celles du lac : la différence de hauteur entre le point le plus haut et le point le plus bas, était de 4 pieds 9 lignes à la première oscillation; à la seconde de 4 pieds 6 pouces 9 lignes; à la troisième de 2 pieds 8 pouces 9 lignes (1). M. Bertrand de Genève suppose que des nuées électriques attirent et soulèvent les eaux du lac, et que ces eaux re-

(1) Le pied de Genève vaut 288 millimètres.

tombant ensuite, produisent des ondulations dont l'effet est comme celui des marées, d'autant plus sensible que les bords sont plus élevés. On pourra s'étonner que, dans une ville comme Genève, personne n'ait jamais remarqué à l'avance l'intumescence locale produite par l'électricité, et qui, quelques minutes plus tard, devait occasioner une sèche. Sans admettre cette explication, nous dirons que ces sèches ont lieu dans la mer, dans les fleuves et autres masses d'eau, aux époques des grands tremblemens de terre. A l'heure où la ville de Lisbonne fut détruite en 1755 (n° 27, 3°), l'océan offrit en quelques minutes, plusieurs mouvemens de flux et reflux, depuis Gibraltar jusqu'aux îles Shetland et depuis le Tage jusqu'à la Jamaïque. Le tremblement de terre beaucoup moins fort, du 31 mai 1761, donna lieu aussi à une semblable agitation des vagues à Lisbonne, à Madère, à Cork, à Mount's Bay (*Cornouailles*), à Bristol, à Amsterdam et même à la Barbade. A Mount's Bay, la mer s'éleva de 6 pieds (1828 millim.) et reprit son niveau cinq fois de suite, dans l'espace d'une heure. De tels mouvemens ont lieu fréquemment à Marseille. Ce phénomène même fut observé le 13 juillet 1725, au port de Flamenville, en Normandie. Il reste à en chercher l'explication, comme celle de tant d'autres phénomènes météorologiques.

5° SUR LES BRUITS SOUTERRAINS QU'ON ENTEND A NAKOUS
OU NAKOOS, A TROIS LIEUES, AU NORD DE TOR, SUR LA
MER ROUGE, EN ARABIE.

29. La relation suivante que nous avons abrégée, est due à M. Seetzen (*Monatliche-corres. oct. 1812*). Nous laisserons parler l'auteur. « Accompagné d'un chrétien grec et de quelques bédouins, je partis le 17 juin, à 5 heures du matin; après un quart d'heure de marche, nous arrivâmes

au pied d'un majestueux rocher de grès : la montagne toute nue en est entièrement formée. A midi nous atteignîmes la partie appelée *Nakous* : là, au pied de la chaîne, on voit un roc à pic, isolé des deux côtés : la montagne présente deux surfaces tellement inclinées, que le sable blanc et peu adhérent qui les recouvre, se soutient à peine et glisse au moindre ébranlement, ou lorsque les vapeurs du soleil achèvent de détruire sa faible adhérence : ces deux pentes sabloneuses peuvent avoir une hauteur d'environ 150 pieds; elles se réunissent derrière un rocher isolé, en formant entre elles un angle aigu, et sont parsemées comme aussi les deux surfaces adjacentes, de rochers escarpés souvent formés d'un grès blanc et friable : le premier son se fit entendre peu après midi : nous grimpâmes avec peine le long de la pente sabloneuse, jusqu'à une hauteur de 70 à 80 pieds, et nous nous arrêtâmes sur des rochers où les pèlerins avaient coutume de se placer pour écouter : en gravissant, j'entendis le son se former sous mes genoux, ce qui me fit penser que le glissement du sable était la cause et non l'effet de l'ébranlement sonore : à 3 h. le son se fit entendre plus fortement et dura six minutes : puis après avoir cessé pendant dix minutes, il se reproduisit : il me parut avoir la plus grande analogie avec celui d'une toupie creuse : il naissait et se perdait comme les résonnances de la *Harpe éolienne*. Pour me convaincre de la vérité de mes soupçons, je grimpai avec la plus grande peine jusqu'aux rochers les plus élevés, puis je me laissai glisser le plus vite possible, en m'efforçant, à l'aide des pieds et des mains, de mettre le sable en mouvement : l'effet ainsi produit fut si grand, le sable en roulant sous moi, fit naître un son si éclatant que la terre paraissait trembler. » L'auteur se fait ces questions : la couche du sable roulant, agit-elle comme l'archet qui en frottant sur les bords d'une lame de verre, fait tressaillir et distribuer en figures déterminées, la poussière dont cette lame est saupoudrée ? la couche de sable

adhérente et fixe, joue-t-elle ici le rôle de la lame de verre et les rochers celui de corps résonnant? Sir John Herschell, dans un écrit qu'il a lu à la Société royale de Londres, indique comme cause unique probable de ce phénomène, une production souterraine de vapeurs dont la génération et la condensation peuvent, comme il arrive dans certaines circonstances, produire des bruits de cette nature, qu'on obtient, par exemple, par la combustion d'un jet de gaz hydrogène dans un tube de verre. Nous avons rapporté ailleurs les opinions de ce savant sur d'autres phénomènes analogues.

C'est ici le lieu de décrire un phénomène connu qui pourra servir, jusqu'à un certain point, à expliquer le précédent. Il résulte des recherches récentes d'un savant et judicieux critique, que le phénomène vocal de *Memnon* (1), ne se serait fait entendre qu'à l'époque où sa statue fut brisée, qu'il n'aurait acquis de célébrité que sous le règne de Néron, et aurait cessé au temps où Septime Sévère le fit rétablir : d'où il faudrait conclure que la partie inférieure du colosse était seule douée de la propriété de rendre des sons. Des anciens disaient que le bruit produit par ce colosse ressemblait à celui des cordes d'une lyre, qui viendraient à se rompre. Des voyageurs ayant observé en Égypte même, et parmi d'autres monumens, un bruit tout-à-fait analogue, ont reconnu qu'il était dû à l'humidité dont ce bloc s'imprégnait pendant la nuit, et qui venant à se dégager aux premières chaleurs du soleil, produisait, en écar-

(1) Ces colosses situés à une lieue de la rive occidentale du Nil, vis-à-vis de Louqsor, sont connus dans le pays sous les noms de *Châma* et de *Tâma* : c'est au dernier que l'on attribuait le don de la voix : on assigne pour cause de sa destruction, le tremblement de terre qui eut lieu l'an 27 avant Jésus-Christ. Le piédestal et le colosse réunis, après la restauration par Septime Sévère, pèsent 1,305,992 kilog. Ou 2,611,999 livres : la hauteur totale est celle d'une maison de Paris à cinq étages. On peut consulter sur ce point les recherches des antiquaires de nos jours, et en particulier, celles de M. Letronne.

tant les molécules de la pierre naturellement sonore, une décrépitation qui se répercutait dans toute la masse et excitait en elle une vibration générale. Le même phénomène a été observé par M. de Humboldt, parmi les rochers granitiques de l'Orénoque; par M. de Rozières, membre de la commission d'Égypte, dans les cavernes de granit de Sienne. On peut encore citer les craquemens sonores que Champollion a souvent entendus dans les vastes solitudes de Karnak (Haute-Égypte); les sons qui, pendant plusieurs matinées, étonnèrent W. J. Banckes dans le portique de Philes, et qui ressemblent à ceux d'une corde de harpe, et enfin ceux que l'on entend aux environs de la Maladetta. Septime Sevère en rétablissant le colosse en question, appliqua une sourdine sur l'instrument. C'est ainsi que le son d'un verre ou d'une corde en vibration, cesse dès qu'on y passe le doigt. C'est encore d'après la même loi qu'une cloche fêlée rend un son mat, et qu'en isolant ses deux parties, chacune d'elles redevient sonore.

5° SUR LES FEUX SOUTERRAINS DE L'ISLANDE.

30. L'Islande (1) considérée moralement et physiquement, n'étonne pas moins qu'elle n'intéresse : située par le

(1) L'Islande (*terre de glace*) a été découverte en 861 par le pirate norvégien Naddodd : en 864, Gardar, Suédois, fut poussé par le mauvais temps, sur ses côtes désertes; il reconnut qu'elles appartenaien à une île qu'il nomma *île de Gardar*. Les premiers établissemens datent de 874. Le célèbre Bank visita l'Hekla avec Solander et Troil en 1772, et en 1810, M. Mackensie, le docteur Holland et quelques autres, y sont encore montés. On a remarqué la singulière coïncidence des éruptions de l'Etna ou du Vésuve avec celles des volcans d'Islande, notamment en 1538, 1554, 1655, 1717, 1754, 1755, et 1766, époque de la dernière grande éruption de l'Hekla. En 1783, le *Skoptaa Jokul* fit une éruption plus terrible qu'aucune de celles de l'Hekla : neuf mille créatures y perdirent la vie. On doit une description détaillée et intéressante de cette contrée au docteur anglais Henderson qui y a trouvé

soixante-quatrième degré de latitude, dans une région où règne un hiver perpétuel, cette île accuse sur toute sa surface des feux souterrains dont l'effet est effrayant. Partout sur cette terre; on foule de ses pieds les laves éteintes: outre les volcans qui vomissent nécessairement des torrens de fumée et de flammes, des fleuves de bitume, de soufre, de métal fondu; des nuées de cendres et de pierres, l'île offre encore ces colonnes d'eau bouillante qui jaillissent des entrailles de la terre, et s'élèvent à une hauteur de plus de 100 pieds: ces *Geisers* ont la singulière propriété de tapisser leurs canaux et tout le terrain qu'ils inondent, d'une couche étendue et épaisse de silex concrétionné, à structure ondoyante, phénomène qui explique une foule de particularités géologiques. Autour du terrible Hékla (volcan), se trouvent plus de 100 sources d'eau chaude, dans un cercle de moins de deux milles. Le bruit précurseur d'une éruption du grand Geiser, peut être comparé à un coup de canon; la terre en est ébranlée. A quelque distance de cette énorme masse d'eau jaillissante, on voit le nouveau Geiser auquel les voyageurs ont donné le surnom de *Rugissant*, et que les Islandais nomment *Stroeken*, qui signifie *Baratte*: le conduit qui l'alimente est moins grand et moins profond que celui du grand Geiser, et tout y est diminué proportionnellement aux volumes des eaux affluentes (n° 32).

7° SUR LE SOULÈVEMENT DES TERRAINS PAR DES FEUX SOUTERRAINS OU AUTRES CAUSES INCONNUES.

31. Existe-t-il des terrains qu'une cause locale ait élevés au-dessus de leur niveau primitif? la réponse affirmative a

tous les bienfaits d'une antique civilisation. On peut encore consulter les observations faites dans cette île par MM. Marmier et Lottin, attachés à l'expédition de *la Recherche*, et dont M. Arago a donné un extrait à l'Académie des Sciences de Paris; M. Lottin n'a pas vu la colonne d'eau du grand Geiser, dépasser 30 pieds.

été fournie par M. le baron de Humboldt. Dans la nuit du 28 au 29 septembre 1759, un terrain de trois à quatre milles carrés, situé dans l'intendance de Valladolid au Mexique, se souleva sous forme de vessie : sur les limites, l'élévation du terrain n'est que de 12 mètres; au centre cette élévation a été de 160 mètres : le plus haut des monticules ainsi formés, est le *volcan de Jorullo*. Mais si le terrain avait mieux résisté, s'il n'avait pas donné issue à des matières enflammées, et à des déjections, la plaine de Jorullo, au lieu de devenir une simple colline, aurait peut-être acquis le relief de telle sommité des Cordillères. Strabon parle d'un terrain situé près de Méthone en Grèce, soulevé à la hauteur de sept stades, ou plutôt de 700 mètres, en prenant le stade à 1111 au degré. Les soulèvemens brusques ou graduels du sol, paraissent destinés à jouer un trop grand rôle dans l'histoire de la terre, pour que nous ne devions pas inviter d'une manière toute particulière MM. les officiers de la *Bonite* (chap. XVIII), à tenir note de tous les phénomènes récents de cette espèce qu'ils pourront rencontrer, et à ne pas oublier spécialement la côte du Pérou. Dans ses observations diverses, (*Ann. du Bur. des long.*). M. Arago s'exprime ainsi : En 1822, dans le mois de novembre, à la suite du tremblement de terre qui renversa, au Chili, les villes de Valparaiso, de Quillota, etc., une grande partie du pays, se trouva élevée de 1 à 2 mètres au-dessus de son ancien niveau. Les tremblemens de terre de 1834 ont été, à ce qu'il paraît, plus forts encore que celui de 1822 : il serait donc important d'examiner si, comme ce dernier, ils n'auraient pas soulevé subitement toute la contrée. Un rivage le long duquel la mer, par l'effet de la marée, ne monte jamais au delà de 1 à 2 mètres, doit fournir une multitude de repaires, tels qu'embarcadères, bancs d'huîtres, de moules et d'autres coquillages adhérens au rocher, à l'aide desquels toute question de soulèvement peut être résolue. Nous croyons devoir citer le *lac de Quintero* qui communiquait avec la

mer, comme très propre à fournir des preuves incontestables de changemens de niveau. Nous recommanderons aussi de recourir aux cartes hydrographiques de Vancouver, de Malaspina, etc. : car il n'est nullement probable que les soulèvemens se soient arrêtés au rivage, et que le lit de la mer n'y ait pas participé. M. Fitzroy dit aussi que l'île de Santa-Maria a monté de 10 pieds anglais (3 mètres). Il est à présent démontré que le volcan du Vésuve est un *volcan émergé* : l'émergence du Vésuve comme celle des Champs-Phlégréons, de l'Époméo, de l'Etna, est un fait général dû à la cause qui a mis à sec les terrains marins sub-Apennins ; ce peut être aussi à une dislocation plus nouvelle à laquelle toute la côte ouest de l'Italie semble avoir participé. M. Capocci rapporte des faits qui tendent à prouver que depuis 1800 la mer s'est abaissée de 2 palmes et demie dans les environs de Pouzzoles, et qu'il y a soulèvement du sol aux environs de Naples et près de la Sicile. Dans un complément du rapport verbal sur l'ouvrage de ce savant, M. Arago présente des considérations qui l'ont conduit à penser contre l'opinion générale des géologues, que, dans sa partie immergée, *l'île Julia* fut le résultat d'un soulèvement solide et rocheux de la mer (n° 27), opinion que M. Constant Prévost a combattue.

L'île de Mélida (Melita des anciens), près de Raguse, très éloignée de tout foyer volcanique, éprouve de fréquentes détonations qui ont appelé l'attention des physiiciens de l'Allemagne et de l'Italie ; elles ressemblent à celles d'un canon tiré dans l'éloignement ; elles occasionnent un grand tremblement dans les portes et fenêtres au village de Babinopoglie : le 10 août 1832, une explosion subite très sonore remplit les habitans de terreur : ces détonations ont eu plusieurs retours. A cette occasion, nous citerons un phénomène dont la cause n'est pas mieux expliquée. Le 18 octobre 1732, à 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, M. Daleman, ingénieur, revenant de faire un nivellement à Chamfort, dans

le comtat d'Avignon, entendit tout à coup un bruit souterrain équivalent à celui de 100 pièces de canon, de 24 livres de balles, tirées à la fois; la terre trembla : deux minutes après, il tomba une pluie de terre, comme il arrive lorsqu'une mine a joué. Dans plusieurs endroits de la campagne, on trouva la terre ouverte à une très grande profondeur. (*vol. de l'Acad. année 1738*). De nos jours divers terrains ont été le théâtre d'événemens de ce genre; d'autres sont dûs à des soulèvemens très lents. Il est bien constant que la mer a séjourné longtems sur diverses parties de nos continens; mais comment le niveau des eaux a-t-il pu baisser d'une manière aussi considérable? Ne peut-on pas penser que la masse des eaux, sans diminuer en aucune façon, se soit seulement déplacée? la chose se serait faite à peu près, comme lorsqu'on a de l'eau dans un vase, et qu'on le relève légèrement : l'eau coule tout entière d'un côté et sa profondeur augmente dans cet endroit, en même temps qu'elle diminue et qu'elle devient nulle à l'opposite. Telle est l'explication qui paraît la plus probable et qui est vérifiée par les diverses inclinaisons des couches de sable et de vase, qui ont certainement été déposées primitivement dans une situation horizontale, comme tous les sédimens que l'eau abandonne et qui maintenant sont fortement relevés dans divers sens : telles sont encore les dislocations et les grandes fissures qui attestent que le sol a été soumis à des mouvemens capables de le rompre. Les continens auraient donc été soulevés en masse, de manière à s'élever peu à peu au-dessus du niveau de la mer, travail qui exige un très grand nombre de siècles. On peut suivre le mouvement successif, en étudiant attentivement le sol, depuis l'intérieur des continens, jusque vers le rivage actuel de la mer : on reconnaît alors, de distance en distance, la trace des anciens rivages où la mer s'est successivement arrêtée, où elle a séjourné quelque temps, et d'où elle a été ensuite forcée de s'écouler, pour continuer sa marche vers le bassin

qu'elle occupe aujourd'hui. Il y a des monumens qui montrent d'une manière incontestable qu'autour de Naples, le sol, en quelques endroits, a baissé et remonté alternativement : par exemple, près de Pouzzoles, il existe un temple ancien dont le pavé se trouve maintenant au-dessus du niveau de la mer; lorsqu'on examine les colonnes qui sont encore debout, on s'aperçoit que quelques-unes sont toutes percées à 8 ou 10 pieds de hauteur, par des coquillages qui vivent ordinairement à fleur d'eau : donc le pavé du temple s'est trouvé, pendant un temps, à 8 ou 10 pieds au-dessous du niveau de la Méditerranée; il n'est plus maintenant qu'à un pied, il s'est donc élevé, et comme on l'avait certainement bâti sur un terrain sec, il a donc aussi descendu depuis sa fondation. On ne saurait assurément nier qu'aujourd'hui le sol de la France, sauf quelques secousses passagères de tremblement de terre, ne soit dans une immobilité parfaite. Mais les derniers mouvemens qui ont achevé d'élever ce pays au-dessus de l'Océan et de lui donner son étendue actuelle, remontent à une époque qui, bien qu'antérieure sans doute aux âges historiques, n'est pas cependant tellement reculée qu'elle aille se perdre dans la nuit des temps. Dans les vastes plaines de la Picardie, autrefois occupées par de grands lacs et de grands marécages, on retrouve les ossemens des castors qui y construisirent alors leurs demeures; et dans le fond des tourbières, on découvre quelquefois des pirogues creusées dans un seul bloc, comme celles des sauvages de l'Amérique, et qui attestent quelle était alors la nature des habitans de ces parages aujourd'hui desséchés et fertilisés par une culture si belle. Nous avons près de nous l'exemple de ce qui a dû se passer autrefois chez nous. Le sol de la Suède et de la Norwége s'élève continuellement par un mouvement insensible au-dessus des eaux de la mer Baltique : comme on le pense bien, cette manœuvre est excessivement lente, et il faudra bien du temps encore avant que la mer Baltique soit entièrement

vidée. Voici ce qui établit la vérité de ce phénomène si singulier, qu'on pourrait se refuser à le croire, s'il n'était appuyé sur des preuves que chacun peut vérifier. D'abord à une grande distance des côtes et à une hauteur déjà considérable, on trouve des coquillages dont le test est encore très frais et très bien conservé, et qui sont les mêmes que ceux qu'on irait prendre sur le bord du rivage. Ceci est pour l'antiquité la plus haute. Voici maintenant pour les temps historiques. Il existe des chants des anciens Bardes, qui célébraient les exploits de ces guerriers, lorsqu'ils allaient à la pêche, et qui contiennent les noms des rochers sur lesquels ils avaient l'habitude d'aller pêcher les phoques endormis : ces rochers où se tiennent les phoques, sont des tables peu élevées au-dessus de l'eau, sur lesquelles ces animaux montent aisément et s'étendent au soleil ; or, ceux de ces rochers dont parlent les Bardes, et dont les noms sont encore conservés dans le pays, sont maintenant tellement élevés au-dessus de l'eau, que les escarpemens qui les entourent ôtent complètement à un phoque la possibilité d'y monter ; ces rochers se sont donc élevés depuis les temps où les anciens Scandinaves naviguaient autour d'eux, pour y lancer leurs flèches sur les animaux marins qui y faisaient leur séjour. Quant à notre temps, la chose est encore plus évidente. On a fait des marques à fleur d'eau, au pied de ces divers rochers, afin de s'en servir comme de points de repaire, et en visitant ces marques d'une manière régulière, on trouve qu'elles s'élèvent successivement au-dessus du niveau de la mer : or ce n'est pas le niveau de la mer qui s'abaisse ; car il s'abaisserait partout de la même manière, sur les côtes d'Allemagne et de Danemark, aussi bien que sur celles de la Suède, ce qui n'a pas lieu ; donc c'est bien le fond de la mer qui s'élève lui-même. Dans le fond du golfe de Bothnie, l'exhaussement total du terrain est d'environ $4 \frac{1}{3}$ pieds : dans le bas de la mer Baltique, au-dessous de Stockholm, il n'est plus guère que d'un pied, et

enfin, dans les provinces les plus méridionales, vis-à-vis le Danemark, le mouvement n'est plus appréciable et n'existe probablement plus (1). Nous joignons ici un tableau indiquant les endroits principaux du golfe de Bothnie, où l'on a gravé les marques et les résultats principaux que les observateurs en ont déduits. Pour éviter les causes d'erreur, on a pris une moyenne, et c'est cette moyenne qui donne la hauteur de $4 \frac{1}{3}$ pieds, citée plus haut (2).

(1) D'après les recherches des anciens naturalistes, des phénomènes de ce genre arrivent le plus souvent dans les contrées les plus voisines du cercle polaire septentrional. Les lacs de Danemark ont baissé à tel point qu'on manque d'eau dans quelques endroits. Il y a 2500 ans, la Suède et la Norvège formaient une île. La ville de Pitea s'est trouvée en 45 ans éloignée de la mer à deux milles : Loulea en 28 ans, à 1 mille : l'ancienne ville de Lodisa, en est actuellement à 4 milles et Westerwick à deux. Lors de la fondation de Torneo, de grands vaisseaux pouvaient arriver jusqu'à la ville même ; maintenant elle se trouve située sur une presqu'île. Les îles Engsoë et Caroë, Aspoë et Terteroë sont déjà réunies depuis un grand nombre d'années ; et d'autres comme Louisoë, Psalmodi et Magdelone se sont réunies à la terre ferme. En sorte qu'il est incontestable que la terre ferme baignée par les eaux de la Baltique, s'agrandit, que les fleuves et les lacs perdent de leur profondeur, et que dans 2000 ans, cette mer ne vienne à disparaître.

(2) Le pied de Suède = 296,9 millim., et celui de Danemark, le même que celui de Norvège, = 313,85 mill. On pourra prendre la moyenne entre ces longueurs, puisqu'on ne sait pas duquel de ces pieds les observateurs se sont servis.

| NOMS DES LIEUX. | DATE DU PREMIER SIGSE. | DATE DES COMPARAISONS. | EXHAUSSEMENT | |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|-----|
| | Nom de l'observateur. | Nom de l'observateur. | par SIÈCLE. | |
| Raholman. . . | 1700. Dawison. | 1750. Hellant. | pi. | po. |
| | | 1775. Zœlberg. | 4 | 1 |
| Stor-Rebben. . | 1751. Hellant. | 1785. Schulten. | 3 | 3 |
| | | 1796. Hjort. | 5 | |
| | | 1785. Schulten. | 4 | 2 |
| Ratan 64°. . . | 1749. Chydenius. | 1795. Wallman. | 4 | 7 |
| | | 1819. Halstrom. | 5 | 4 |
| | | 1785. Schulten. | 3 | 5 |
| | | 1795. Wallman. | 5 | 5 |
| | | 1819. Halstrom. | 3 | 6 |
| Ronnskar. . . | 1755. Klingius. | 1797. Halstrom. | 4 | |
| Vargon. | 1755. Klingius. | 1821. Brod. | 4 | 4 |
| | | 1785. Schulten. | 4 | 8 |
| | | 1797. Halstrom. | 4 | |
| | | 1821. Brod. | 4 | 3 |
| Losgrand et 61°45. | 1731. Rudman. | 1785. Schulten. | 5 | 4 |
| | | 1796. Robson. | 3 | 3 |

On doit reconnaître que, pour se faire une idée des choses qui se sont passées dans les temps reculés où l'homme n'était pas encore jeté sur la terre, il n'est pas nécessaire d'avoir recours à des théories bizarres et à des hypothèses fantastiques : il suffit souvent de considérer ce que la nature produit encore aujourd'hui, avec des apparences différentes peut-être, mais au fond par des moyens semblables : elle ne change pas ses procédés, elle se contente pour les œuvres nouvelles, de les modifier. On se bornera à comprendre que la forme de la terre, déjà si éloignée d'un sphéroïde parfait, change encore en quelques points et prend d'autres courbures : de là les volcans peut-être, les soulèvements et les agrandissemens actuels des continens et des îles.

On lit dans la gazette de commerce de St.-Petersbourg, du 28 mai 1834, ce qui suit : on a fait la remarque que,

dans les vingt dernières années, les eaux de ce port y ont considérablement baissé : cela peut servir de nouvelles preuves de la justesse des anciennes observations des riverains de la Baltique, que le fond de cette mer hausse continuellement, que le niveau et le volume des eaux diminuent, et que la terre ferme s'accroît de toutes parts.

8° DE QUELQUES AUTRES FEUX DONT LA CAUSE EST INCONNUE,
ET DES ABSORPTIONS TERRESTRES.

32. 1° A Lausanne, un phénomène dont on n'a pas encore l'explication, a généralement étonné. Le 1^{er} août 1832, vers midi, sur la place de la Palud et près de la fontaine, on vit tout à coup sortir du milieu des pavés une flamme qui s'est élevée à un demi-pied au-dessus du niveau du sol : cette apparition a été immédiatement suivie d'une vapeur noire et épaisse exhalant l'odeur du goudron. On a fait enlever les pavés et même creuser à une profondeur de deux pieds : la terre était dure et compacte. Plusieurs personnes assurent que, dans la matinée, le même phénomène s'était fait apercevoir à la distance de quelques pieds (du sol probablement).

Le 24 juillet 1832, dans le département de l'Isère, la partie des montagnes de la commune de Gresse, qui confine à celles de Romayer et St.-Agnès, était en feu et brûlait continuellement depuis une douzaine de jours, sans qu'il ait été possible de cerner et d'arrêter cet incendie dont la cause est entièrement inconnue. Le feu a pris dans trois endroits différens : on n'ose pas s'aventurer à marcher dans ces lieux, de crainte que la terre ne s'enfonce sous les pas : on ne voit pas de flamme, mais il s'échappe de la terre une fumée semblable à celle des fours que l'on pratique dans les champs et on entend continuellement un bruit semblable à celui

d'une chute de pierres; à tout moment, il tombe des arbres dont le tronc ni les branches n'ont été attaquées par le feu; les racines seules sont brûlées. Des cailloux jetés sur une fourmillière qui était en feu, se sont enfoncés à plusieurs mètres de profondeur. Le même phénomène eut lieu en 1790 : la pluie seule put arrêter l'incendie, et la place consumée est restée stérile et impraticable.

Au mois de juin 1685, des feux souterrains qui s'étaient fait jour, incendièrent plusieurs villages autour d'Évreux et un village du Perche (France), que tous les secours ne purent sauver (*Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris*).

Dans un mémoire Hollandais sur les puits forés, M. Van-Beek raconte qu'en 1729, à Aeng-Wierum (Frise), en construisant un puits dans la maison d'un paysan, on vit sortir de la cavité des flammes et de la fumée; l'un des ouvriers se brûla cruellement : les sceaux qui servaient à épuiser l'eau, prenaient feu aussitôt que le liquide s'y introduisait, et tous les bestiaux qui s'en abreuverent, moururent sur-le-champ. Ce phénomène a souvent été observé autour de ce village.

Les détails suivans sur les *puits de feu*, sont extraits d'une lettre écrite par un missionnaire français résidant en Chine, et citée par M. Klaproth à la suite d'une description de plusieurs phénomènes du même genre, reconnus par M. de Humboldt (Frag. de Géolog). Tous ces puits sont dans le rocher : ils sont ordinairement de 1500 à 1800 pieds de profondeur, et 5 à 6 pouces de largeur. La manière de percer ces puits est analogue à celle qu'emploient les ingénieurs européens pour forer les *puits artésiens* (Addit. au chap. 1. (b)) : il est de ces puits dont on ne retire point de sel, mais seulement du feu et qu'on appelle *puits de feu* : les grands puits de feu sont à Tsee-Lieou-Tsnig. Dans une vallée voisine, il s'en trouve quatre qui donnent du feu d'une manière vraiment effroyable et point d'eau : dans le principe, ils ont donné de l'eau salée : mais ce liquide ayant tari, on creusa, il y a environ 14 ans, jusqu'à 3000 pieds

et plus de profondeur, pour trouver de l'eau; ce fut en vain : il sortit soudainement une énorme colonne d'air qui s'exhala en grosses particules noirâtres, semblables à la vapeur d'une fournaise ardente : cet air s'échappa avec un bruissement affreux qu'on entendit fort loin : il y a quelques années, le feu ayant été mis à la surface, il se fit une explosion affreuse suivie d'un fort tremblement de terre. Dans l'hiver, les pauvres, pour se chauffer, creusent, dans certains lieux, le sable à un pied de profondeur ; avec une poignée de paille, ils enflamment ce creux, et se chauffent aussi longtemps que bon leur semble. Des phénomènes analogues se retrouvent en plusieurs autres contrées. M. Jobard de Bruxelles, adresse à l'Académie de Paris la traduction d'un passage du récit de l'ambassade Hollandaise sur les puits forés observés en Chine, et qui sont les puits de sel, les puits de feu, et les puits d'huile : ce passage est tiré d'un ouvrage Hollandais publié en 1670 et qui n'a pas été traduit. Les personnes qui réduisent la *Météorologie* à la science des phénomènes de l'atmosphère, trouveront sans doute tous ces titres surabondans et déplacés : quant à nous, d'après plusieurs savans contemporains, nous lui donnons une acception beaucoup plus large et que nous avons cherché à justifier dans la composition de cet ouvrage.

Il y a environ dix ans qu'aux environs de Burkesville (Kentucky), en perforant un puits artésien (chap. 1. addit. b), pour obtenir de l'eau salée, et déjà parvenu à travers un lit de rochers solides, à une profondeur de plus de deux cents pieds, on perça une source d'huile pure, ou plus correctement de bitume, qui, dès ce moment, lança un jet continu qui s'élevait à 12 pieds au-dessus de la surface du sol. Le puits se trouvant près de l'embouchure et sur les bords d'un petit creek qui décharge ses eaux dans la rivière Cumberland, l'huile ainsi projetée vint se répandre jusqu'à une grande distance sur la surface de ces eaux. Plusieurs habitans du bas de la côte, curieux de savoir si cette huile

possédait des propriétés inflammables, y appliquèrent une torche; alors cette matière s'enflamma avec la rapidité de l'éclair: les flammes atteignirent les escarpemens les plus élevés et embrasèrent les sommets des arbres. Cette substance est d'une couleur verte; mais exposée à l'air, elle prend une teinte brune: elle est extrêmement volatile: elle a une odeur acre et indéfinissable, et le goût de l'essence de goudron: on lui a donné le nom d'*huile américaine*.

2° Les habitans de Ripon ou Rippon (Yorkshire) ont tout récemment éprouvé de grandes alarmes, par suite d'un phénomène qu'ils ont pris à tort pour l'effet d'un tremblement de terre. Une roche de forme ronde a disparu dans un champ, au nord de Ripon, et a laissé un trou de 13 aunes de diamètre (11, 87 mètr.) et de 23 $\frac{1}{2}$ aunes de profondeur (21, 48 mètr.), au tiers et demi rempli d'eau. A l'examen on a trouvé près de la surface, une mince couche de terre et au-dessous une couche de gravier, toutes deux ayant environ une aune d'épaisseur (0, 91 mètr.), et le reste était rempli par une couche solide formée du roc même. Des phénomènes analogues ont été remarqués dans les champs voisins. Un savant qui a examiné le fait avec soin, pense que c'est un exemple de ces *absorptions terrestres* dont ont parlé Kircher et d'autres géologues: suivant eux, d'immenses abîmes se sont ouverts, des cités et des montagnes se sont englouties et des rivières se sont détournées de leur cours, accidens qui ne seraient pas dus à des tremblemens de terre, mais à des causes accidentelles ou à des décompositions naturelles.

Le 23 avril 1837, à 10 heures du soir, un phénomène extraordinaire a eu lieu sur les bords de la Baltique, dans la province de Koeslin, en Prusse. Une montagne de plus de 100 pieds de hauteur et couverte de bruyères, s'est subitement enfoncée avec un bruit semblable à celui du tonnerre. A juger d'après les fentes et les excavations du terrain, mais qui, pour la plupart, ont été comblées par un sable

mouvant, l'abîme qui s'est ouvert a dû avoir, à peu près, 200 pas de longueur. Cet événement a produit un mouvement dans le terrain, par suite duquel plusieurs grands arbres ont été déplacés et les collines voisines ont reçu un exhaussement de 20 à 30 pieds.

9° DES CAVERNES FROIDES, OU A COURANT DE GAZ.

33. De Saussure et plusieurs autres naturalistes ou voyageurs ont déjà décrit les cavernes froides de Cesi, dans les États du Pape : celles de Caprino, près du lac Lugano et plusieurs autres en Asie et en Amérique, qu'ils ont désignées par la dénomination de *cavernes à courant de gaz*. Près du volcan de Gérolstein, dans le pays de l'Eifel (en Prusse), on trouve une caverne qui donne issue à un courant de gaz qui ne paraît pas différer de l'air atmosphérique, puisqu'on peut le respirer sans danger : il est froid et humide; pendant l'été, il dépose, sur les parois de la grotte, une couche de glace épaisse; et pendant l'hiver, ce vent souterrain s'arrête, et la glace cesse de se déposer. La température très basse de ce courant est le résultat de l'expansion subite qu'il éprouve, et indique par conséquent un état de compression antérieure (Phys). La présence dans l'intérieur de la terre, d'un réservoir considérable d'air comprimé, est un fait digne d'attention, et qui pourrait, peut-être, se rapporter à quelques cas particuliers des puits artésiens. On doit à M. Jules Burat des notions générales de Géologie, appliquées à la recherche des eaux souterraines.

10° DES FEUX FOLETS.

34. On a donné ce nom à de petites flammes errantes auxquelles les gens de la campagne attribuent tant de mali-

gnité, et qu'on rencontre assez souvent à la fin de l'été, ou au commencement de l'automne dans les cimetières : ils se développent aussi sur les bords des rivières, des étangs et enfin dans les lieux marécageux, d'où il peut s'exhaler des gaz susceptibles de s'enflammer à la température actuelle. Ces petites flammes volent au gré des vents dans l'atmosphère, et continuent de briller jusqu'à ce que la matière inflammable soit consumée. Lorsqu'on va à leur rencontre, on refoule devant soi l'air qui les repousse ; lorsqu'au contraire, on s'en éloigne, on laisse derrière soi un espace dans lequel l'air est devenu un peu plus rare, et où elles sont précipitées par la pression que l'air extérieur exerce sur elles. Leur apparence, les lieux où on les aperçoit le plus habituellement et les époques de l'année où ces petits météores sont les plus fréquens, ont fait croire qu'ils sont dus au dégagement de gaz hydrogènes phosphorés, résultat accidentel de la décomposition des matières animales et qui ont la propriété de s'enflammer au contact de l'air atmosphérique. Des lueurs assez semblables sont produites par diverses matières pyriteuses, et notamment par les cendres noires ou lignites sulfureuses. Il importe d'observer que ces gaz prennent feu aussitôt qu'après avoir traversé les couches du terrain ou les eaux, ils arrivent à se mêler avec l'air.

EXPLOSION DES MINES, OU DU FEU GOUBRE.

35. Le *feu goubre* qui se manifeste dans les mines de houille et y cause si souvent des accidens épouvantables, est le produit d'un dégagement analogue d'hydrogène carboné : mais ce gaz ne prenant feu qu'au contact d'un corps incandescent, les accidens n'ont lieu que quand ce gaz s'est accumulé dans les galeries et qu'il vient à être traversé par une des lampes de mineurs. C'est aussi par cette raison

que l'on peut toujours se préserver du danger de ces explosions, au moyen des *lampes de sûreté de Davy*, qui, munies de toiles métalliques, isolent en quelque sorte la flamme, et ne lui permettent pas de sortir du réseau de métal qui l'enferme. (Ces lampes ont été perfectionnées.)

Nous serions conduit à parler des *émanations putrides*, ou des *miasmes* contre lesquels on a employé avec tant de succès le *chlore* et le *chlorure de chaux*; mais nous craindrions alors de sortir des limites de la *Météorologie*, comme l'ont fait quelques auteurs qui ont traité ce sujet et d'autres encore qui lui paraissent étrangers.

ADDITIONS

AU CHAPITRE III.

TREMBLEMENS DE TERRE, EN 1816 (1).

Le 2 février, à 0 h. 40' du matin, on sentit à Lisbonne une forte secousse de tremblement de terre qui dura presque une minute entière : les oscillations paraissaient se faire du Nord-Est au Sud-Ouest : ce phénomène causa une épou-

(1) Cette liste nécessairement incomplète, surtout quant aux tremblemens sous-marins, est extraite des *Annales de Chimie et de Physique* de MM. Gay-Lussac et Arago, des *journaux périodiques et quotidiens* et de *plusieurs autres recueils* que nous nous dispenserons de citer ici. Nous avons, du moins, autant que nous avons pu le faire, vérifié les noms et les positions des lieux d'après les ouvrages de Malte-Brun et de ses continuateurs; de William Guthrie et Hyacinthe Langlais, de Walcknaer et Eyries, les dictionnaires de Vosgien et de Mac-Carthy, l'Atlas de Vandermaelen, etc. etc.

vante générale : la plupart des habitans sortirent de leurs maisons, dans la crainte de nouvelles secousses : on en ressentit en effet d'autres à 6 h. $\frac{3}{4}$ du matin. Ce tremblement s'étendit non seulement dans tout le royaume, mais il se propagea jusqu'à la distance de 300 lieues, à l'occident de cette ville, ce qui résulte des extraits suivans de deux journaux de navigation. 1° Le 1^{er} février 1816, à 11 h. $\frac{3}{4}$ du soir (ce qui, d'après la position du bâtiment, en comptant les heures sur le méridien de Lisbonne, correspondait au 2 février à 0 h. 46 minutes du matin) on ressentit dans le navire un mouvement qui, de prime abord, fit croire que la quille venait de toucher sur un haut-fond et le sillonnait. Cet effet qui, sans doute, était dû au tremblement de terre, dura plus de deux minutes; il se renouvela à 5 h. du matin (6 h. de Lisbonne), mais avec beaucoup moins d'intensité. Les observations astronomiques du 5 février nous apprirent qu'au moment du grand tremblement de terre, notre bâtiment se trouvait par 34° 15' de latitude nord, et 15° 10' de longitude occidentale comptée du méridien de Lisbonne; ce qui revient à dire que nous étions à l'ouest-sud-ouest de cette ville, et à 270 lieues de distance. 2° Le 2 février à 0 h. 15 minutes du matin (0 h. 42' à Lisbonne), nous ressentîmes de grandes secousses qui durèrent 5 à 6 minutes : elles se renouvelèrent à 3 h. $\frac{1}{4}$ (3 h. 40' à Lisbonne), mais seulement pendant 2 ou 3 secondes. Nous étions alors à 120 lieues à l'ouest-sud-ouest de cette ville. Enfin à 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin (5 h. 57' à Lisbonne), nous éprouvâmes, pour la troisième fois, les mêmes secousses pendant 3 minutes. Le même tremblement de terre s'est fait sentir à l'Île de Madère et en Hollande.

Le dernier lundi d'avril, à 2 h. du matin, à l'Île de Penang (Poulo), appelée par les Anglais Île du prince de Galles, Île du détroit de Malacca, par 5° 20' de lat. nord et 90 de long. E, secousses de longue durée. Des bâtimens en mer, ressentirent la commotion à plus de 30 lieues de l'île.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1817.

Le 28 janvier, à 3 h. du matin, à Macao (en Chine), plusieurs secousses violentes.

Le 2 février, à Madère (l'une des îles africaines occidentales), secousse violente ressentie en mer, par des bâtimens à plus de 200 lieues de cette île.

Le 11 juillet, à Calcutta (capitale du Bengale) et les environs, secousses peu remarquables.

En septembre, à Madras (Indostan) : ce phénomène y est très rare.

Le 31 octobre, à l'île Macquarie (Nouvelle Galles), secousses violentes avec bruit souterrain : ce phénomène se renouvela fréquemment durant le reste de l'année 1817 et jusqu'en avril 1818.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1818.

Le 9 janvier, à 8 h. 9' du matin, à Hayfield (en Suède), une secousse.

Le 6 février, à Coningby, dans le Lincolnshire (en Angleterre), secousse légère et bruit semblable aux décharges de plusieurs pièces de canon.

Le 19 février, à 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Rouffach, Soultz et BÉfort (département du Haut-Rhin), forte secousse : la ville voisine de Colmar ne s'en est pas ressentie.

Le 20 février, à Catane (en Sicile), Calabre et Malte. A Catane, le docteur Agathino-Longo, professeur de physique à l'université de cette ville, a publié sur le tremblement de terre qui s'y est fait sentir, un mémoire détaillé d'où sont extraits les faits suivans. Ce tremblement se fit sentir à 1 h. 10' d'Italie : le ciel était serein, l'air calme et

tempéré : il faisait un beau clair de lune : on éprouva dans la nuit du 20 février, une nouvelle secousse, mais moindre que la première, et deux autres le 28 qui occasionèrent de grands dégâts. Les animaux, comme d'habitude, furent les premiers à pressentir l'arrivée de ce phénomène : toutefois quelques signes visibles l'avaient précédé. L'Etna était tranquille depuis l'année 1811; mais le 20 février, au coucher du soleil, on vit de Catane des flammes serpenter sur d'anciennes coulées de laves et l'on entendit des bruits souterrains : des flammes sortaient aussi çà et là par les crevasses du sol, avec de légères explosions; la mer était calme dans la matinée, mais néanmoins, par l'effet d'un courant inaperçu, elle écumait sur le rivage et les écueils : les eaux de quelques puits se troublèrent peu de jours avant l'événement. Dans un endroit appelé Paraspolo, quatorze jets considérables d'eau salée sortirent subitement de terre avec un grand bruit, cinq à six minutes avant la secousse : ils s'élevèrent à six palmes du sol (1) et durèrent environ 20 minutes; les trous par où l'eau avait jailli, étaient encore si chauds deux jours après, qu'on ne pouvait y plonger la main : près de là, on entendit une détonation semblable à celle du tonnerre : dans un point de la côte où la mer était tranquille, une barque à l'ancre toucha trois fois le fond avec sa quille. Les secousses étaient dirigées du sud-est au nord-est : on varie sur la durée totale du phénomène; les uns la fixent à 10'', d'autres l'étendent jusqu'à 40'' : quelques personnes pensent que le mouvement du sol, avait lieu par oscillation et se fondent sur ce que des bassins de fontaines, remplis jusqu'au bord, se vidaient en partie à chaque secousse. Une circonstance rapportée par l'auteur, est digne de remarque; c'est qu'après l'événement, quelques statues avaient un peu changé d'orientation, comme si le mouvement avait été tourbillon-

(1) On peut estimer la palme de 228 à 242 millimètres.

nant : il cite aussi une masse considérable de pierres de Syracuse, qui se trouva tournée de 25° de l'orient vers le midi : on vit dans quelques maisons, des murs s'entr'ouvrir horizontalement, laisser pénétrer un instant la lumière de la lune, et se rejoindre ensuite, sans montrer de traces bien sensibles de rupture. Dans la ville de Catane, la secousse détacha du haut des édifices d'immenses masses de pierres qui, en tombant, enfonçaient les toits et les voûtes. La statue colossale d'un ange, placée sur la façade d'une église, perdit ses deux bras, comme s'ils avaient été coupés avec une hache. Des croix de fer, courbées sur le faite des temples, montrent que l'électricité a joué un assez grand rôle dans le phénomène. A Aci-Catane, à Mascallucia, Nicolosi, Trecastagne, Viagrande, des édifices publics et un grand nombre de maisons particulières furent renversés : néanmoins le nombre des morts et des blessés ne s'éleva qu'à soixante-neuf. Peu après l'événement, l'air perdit sa transparence et le ciel se couvrit de nuages.

Le 22 février, à 7 h. 13' à Turin, la direction de la secousse était du nord au midi.

Le 23 février, à 7 h. du soir, à Marseille, Draguignan, Oneille (en Savoie), secousses très fortes dirigées du nord-ouest au sud-est. Bruit sourd.

Le 24 février, à 7 heures du soir, à Antibes et Vence (département du Var); à Vence, plusieurs maisons s'écroulèrent; à Antibes, au moment de la secousse, la mer vint se briser avec force sur le riyage. Du 24 idem, à 11 h. du matin, on parle d'une secousse à Marseille, St.-Remi, et dans une partie du département du Var.

Le 25 février, à 10 h. du matin et à 11 h. 15' du soir, à Vence, Marseille et Aix, deux secousses légères.

Les 27 et 28, à Catane (en Calabre), tremblement.

Le premier mars, à St.-Remi (Puy de Dôme), secousse égère.

Le 2 idem. à Val di Noto (en Sicile), secousses assez

fortes : une colonne de fumée sortit alors des bouches de l'Etna.

Le 2 idem, à 4 h. du matin, à Nice et dans le département du Var, légère secousse qui dura 4' : trois oscillations lui succédèrent à 8" d'intervalle.

Le 9 idem, à St.-Remy (1), une secousse légère.

Le 7 avril, à minuit un quart, à Latour (en Piémont), cinq fortes secousses : deux heures après, on en ressentit d'autres plus faibles.

Le 30 avril, à Ancône (Italie), forte secousse peu remarquable.

Le 3 mai, à Ancône, forte secousse.

Le 17 idem, à Motz (en Savoie), secousse dirigée du sud-est au nord-ouest, précédée de fortes détonations. Le ciel était serein.

Le 21 idem, à 9 h. du soir, à la Martinique, secousse légère.

Le 28 idem, peu avant minuit, à Brudeis, Kranau, Rosemberg et dans la chaîne de montagnes qui sépare la Bohême de l'Autriche, secousses très violentes.

Le 30 mai, à Mexico (au Mexique), les bâtimens publics, à la ville et à la campagne, souffrirent beaucoup.

Le 1^{er} juin, à Grammaica, violente secousse dans toute l'île dont nous ne pouvons assigner la position.

Le 19 juillet, à Perpignan et dans toute la Vallée d'Ortès (près les Pyrénées).

Le 22 idem, à 10 h. du soir, à Inspruck (dans le Tyrol), une forte secousse accompagnée d'un bruit semblable à celui du tonnerre.

Le 27 juillet, à 1 h. après midi, à Albano (en Italie), légère secousse.

(1) Il y a un St.-Remy (Puy-de-Dôme) et un St.-Remy (Bouches-du-Rhône) : nous ne savons duquel de ces lieux il s'agit.

Le 29 idem, à 7 heures du matin, Pau, Ortez, quelques secousses dirigées dans le sens des Pyrénées.

Fin de juillet, au Mexique, fortes secousses.

Le 3 août, à 8 h. du matin, à Castiglione (Italie), secousse assez forte.

Le 5 août, dans la nuit, à Rome, Albano, Frascati, secousse assez forte.

Le 8 idem, dans l'île de Candie, forte secousse.

Le 8 septembre, à 5 h. $\frac{1}{2}$, à Cuneo (sans autre indication), secousse d'assez longue durée.

Le 8 idem, à 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Palerme (en Sicile), forte secousse qui a paru renfermée dans l'enceinte de la ville.

Le 21 idem, à Lisbonne, secousse très violente.

Le 2 octobre, à 1 h. $\frac{1}{2}$ après midi, à Bruten-Sorg (Batavia), très forte secousse.

Le 11 octobre, au nord de Quebec (Canada), secousses assez fortes.

Le 31 idem, à Dalton (en Lancashire, Angleterre).

En octobre, en Islande, grande secousse, bruits souterrains, suivis d'une éruption du mont Hékla.

Les 4 et 5 novembre, dans la nuit, à Aquisgrana, secousse peu violente : après le lever du soleil, nouvelle secousse : quelques minutes après, elle se renouvela avec un bruit semblable à celui d'une canonnade éloignée : les mêmes secousses se firent sentir dans toute la ville de Witchbach (sans autre désignation).

Le 10 novembre, à minuit, à Inverness (en Angleterre), secousse pendant 3'; bruit semblable à celui du tonnerre.

Le 20 novembre, au cap Henry (île d'Haïti), fortes secousses.

Le 7 décembre, à Banger ou peut-être Bangor (en Angleterre), secousse très légère.

Le 8 idem, à 7 h. du soir, à Parme (Italie), secousse

assez faible; elle fut plus intense à Gênes, à Modène et à Reggio : on la ressentit aussi à Livourne.

Le 9 idem, à Parme, une église s'est écroulée.

Le 10 idem, à 10 h. du soir, à Reggio (en Lombardie), secousse légère.

Le 14 idem, à 9 h. du matin, à Bangor (en Angleterre), secousse légère.

Le 20 idem, à St.-Domingue, secousse violente.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1819.

Le 8 janvier, à Gênes, beaucoup d'habitans se sont enfuis dans la campagne.

Le 25 janvier, à St.-Uber, secousse légère (1).

Le 1^{er} février, à 8 h. du matin, à Parme, légère secousse.

Le 24 février, dans la nuit, à Tesin (canton près de Morbio). Cette indication nous paraît erronée.

Idem, dans la nuit, à Palerme, diverses secousses. Plusieurs maisons se sont écroulées.

Le 26 février, à Rome, Frascati et Albano, secousses dirigées du S-E au N-E.

Le 28 idem, dans la nuit, à Tifflis (en Géorgie), secousses précédées d'un bruit souterrain; plusieurs vieux édifices détruits.

Derniers jours de février (en Syrie), fortes secousses.

Le 7 mars, à Kjachta (frontière de la Chine), longue secousse.

Le 18 mars, au Fort de Malbrough (sur la côte occidentale de l'île de Sumatra), une secousse très violente.

En mars, à Oran et Mazera ou plutôt Mascara (en Afrique), secousse pendant une heure : un grand nombre d'habitans ont disparu sous les décombres.

Les 3, 4 et 11 avril, à Copiapo (au Chili), trois épou-

(1) Ou Saint-Ubes, en Portugal.

vantables secousses qui ont entièrement détruit cette ville; plus de 3,000 personnes se sont sauvées dans les plaines environnantes.

Le 8 avril, à Temeswar (en Hongrie), trois secousses.

Le 10 avril, à Landhut (en Allemagne), légère secousse.

Le 11 avril, à 5 h. du soir, à Ballenloan (sans autre désignation), secousse suivie immédiatement d'un épouvantable ouragan.

Le 26 mai, à 6 h. du soir, à Corneto (en Italie), beaucoup de maisons se sont écroulées et beaucoup de personnes ont perdu la vie.

Le 27 mai, à 1 h. après minuit, en Sicile, violente secousse: l'Etna, qui, depuis 3 ans était dans un état de tranquillité profonde, parut tout enflammé et une éruption considérable commença.

Le 16 juin, vers 8 h. du soir, à Mirzapore, Jionpoor, Sultanpore, Calcutta (Asie, Indostan), à Chunar, la secousse fut accompagnée dans l'atmosphère d'un bruit semblable à celui que font des oiseaux qui s'envolent rapidement.

Le 16 idem, pays de Kutch (en Asie): la ville de Booj et le fort de Booja furent renversés; 2000 habitans ensevelis sous les ruines. Trois jours après la première secousse, on ressentit encore d'heure en heure des mouvemens oscillatoires dans le sol. Un volcan s'est ouvert à 10 lieues de Booj.

Le 10 juillet, à 6 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Guérande (département de la Loire inférieure), légère secousse dirigée du nord au sud: bruit semblable à celui d'un tonnerre éloigné.

Le 28 idem, à Munich, forte secousse.

Fin de juillet, à Olette (Pyrénées orientales), légère secousse.

Le 5 août, à Constantinople, forte secousse.

Le 12 août, à 2 h. $\frac{1}{2}$ après minuit, à l'île de la Trinidad(1).

(1) On trouve la Trinidad dans l'île de Cuba, par 21° 48' 20" de latitude nord et 82° 36' 53" de longitude ouest de Paris: la Trinité, port d'Espagne,

secousse violente dirigée de l'est à l'ouest : durée 4 ou 5 secondes : un bruit épouvantable précéda la secousse.

Le 15 idem, au village de Saint-Andrew (bas Canada), secousse accompagnée d'une forte explosion.

Les 29 et 30 août, en Suède et Norvège, légère secousse. En août, à Venise.

Le 4 septembre, à 9 h. du soir, à Corfou (île de Corfou, Europe), deux violentes secousses dirigées vers le nord : toutes les cloches de la ville sonnèrent par l'effet des oscillations.

En septembre, à Irkutsk (Sibérie, Asie), violente secousse.

Du 2 au 3 oct. dans la nuit, à Staltdalen, Drontheim, ect., (en Norvège) tremblement de terre précédé d'un bruit très intense qui paraissait se propager de l'ouest à l'est.

Le 16 octobre, à 1 h. après minuit, à la Martinique, la durée des secousses a été plus remarquable que leur intensité : aucun accident.

Le 31 octobre, à Plaven (en Saxe), secousse très forte.

Le 28 novembre, à 1 h. $\frac{1}{2}$ après minuit, à Comrie en Perts-hire (en Angleterre), forte secousse accompagnée d'un bruit semblable à celui d'un tonnerre éloigné et qui dura 10 secondes.

Au milieu de novembre, à Montréal (Canada) léger tremblement de terre, suivi d'une épouvantable tempête pendant laquelle il tomba une pluie aussi noire que de l'encre.

Le 4 décembre, à 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Amulrée (Écosse)(1), forte secousse; durée 2 ou 3 secondes; bruit semblable à celui d'une charrette qui se meut sur le pavé.

Le 20 décembre, à 7 h. 55' du matin, à Mittenwald (en

l'une des îles sous le vent, par $10^{\circ} 38' 42''$ de latitude nord, et $63^{\circ} 58' 15''$ de longitude ouest de Paris et qu'on nomme *Trinidad*. Il y a encore l'*Archipel de la sainte Trinité*.

(1) Il y a probablement erreur de nom.

Bavière), secousses dirigées du sud au nord; durée 7 à 8 secondes.

Les 24 et 25 décembre, pendant la nuit, à Foligno (en Italie), plusieurs secousses.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1820.

Du 17 janvier, à 4 h. du matin, à Pistoja (Italie, Toscane), secousse ondulatoire de l'ouest à l'est : durée 4" ou 5"; bruit très intense : une éruption du Vésuve avait commencé le 16.

Le 22 idem, à 8 h. $\frac{1}{2}$, à Glasgow (Écosse), forte secousse : grand mugissement qui paraissait venir du nord; les eaux du Lach-Losmond s'élevèrent et furent agitées.

Le 29 janvier, à 3 h. après midi, à la Martinique, deux secousses de peu de durée.

Le 21 février, à Ste.-Maure (îles Ioniennes), le sol a été dans des oscillations continuelles, depuis le 15 février 1820, jusqu'à la fin d'avril : néanmoins, le tremblement de terre du 21 février a été le plus fort : dès le matin, on entendit un bruit sourd qui fut suivi d'un violent orage : à ces deux phénomènes succéda une secousse de tremblement de terre, qui fut si violente qu'une partie de la forteresse, les églises et presque toutes les maisons en pierres, s'écroulèrent. La place située au milieu de la ville, s'affaissa sensiblement. On annonce qu'une île nouvelle est sortie de la mer, dans le voisinage de Sainte-Maure.

Le 22 février, à 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Glasgow (Écosse), dégel subit suivi de trois secousses de tremblement de terre, dirigées du nord au sud. Une agitation particulière fut remarquée dans le même moment dans les eaux du port. Plusieurs cloches de la ville sonnèrent d'elles-mêmes par le seul effet des secousses.

Le 3 mars, dans la nuit, à Unalaska (îles Aleutiennes) grande secousse accompagnée d'un bruit souterrain très intense. Un nouveau volcan se forma à l'île de Turinak, éloignée de 100 werstes (1) de celle d'Unalaska (2). Ces îles sont fécondes en volcans.

En mars, à l'île de Chio (en Grèce), une secousse s'est manifestée au milieu d'une grande tempête et a occasionné beaucoup de dommages.

Le 6 avril, entre 2 et 3 h. du matin, à Cork et dans les villes circonvoisines (Irlande), secousses accompagnées d'un bruit semblable à celui d'une lourde voiture roulant sur le pavé.

Le 21 avril, à 9 $\frac{1}{2}$ du soir, à Brest (France), commotion assez sensible accompagnée d'une détonation sourde et peu prolongée : le mouvement paraît s'être fait de l'est à l'ouest.

Le 22 avril, à Curaçao (Archipel Columbien), fort tremblement.

Le 11 juin, à 11 h. $\frac{1}{2}$, à Gunung-Api (île de Banda), tremblement de terre accompagné de l'éruption d'un volcan.

Le 17 juin, à Inspruck (comté du Tyrol), secousse assez forte.

Le 5 juillet, à 3 h. 25' du matin, à Tifflis (en Géorgie), deux secousses accompagnées d'une détonation très violente.

Le 21 août, vers 2 h. après midi, à Curaçao (Archipel Columbien), forte secousse : elle ne s'est pas fait sentir dans l'archipel des Antilles.

Le 27 septembre, à 9 h. du soir, à Barmouth (comté de Merionet), une secousse accompagnée d'un bruit semblable à celui du canon.

Le 19 octobre, à Honduras, Omba et Saint-Pardo (au

(1) De 1066 à 1292 mètres par werste.

(2) On lit Unalashka (Amérique Russe).

Mexique). A Saint-Pardo, l'église et plusieurs maisons ont été renversées; la terre s'est entr'ouverte en plusieurs endroits; quelques collines ont été jetées dans la rivière et beaucoup de personnes ont péri.

Le 17 novembre, dans la nuit, à Marseille, quelques personnes disent avoir senti une faible secousse de tremblement de terre.

Le 18 novembre, à 8 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à l'île d'Antigue (Archipel Columbien), secousse d'assez longue durée.

Le 18 novembre, à 7 h. 40', à l'île d'Antigue (idem), nouvelle secousse.

Vers le milieu de décembre, dans la haute Bavière et dans le Tyrol septentrional, assez forte secousse.

Le 29 décembre, vers les cinq heures du matin, à Morée, Zante et aux îles voisines (îles Ioniennes). A Zante, les secousses ont renversé une partie de la ville. M. le comte Mercati dit qu'il y a eu trois secousses; la première parut verticale; la seconde produisit un mouvement d'ondulation, et la troisième qui fut la plus violente, se manifesta par un mouvement de rotation.

Idem sur la côte sud de Célèbes (Asie, Océanique), très fort tremblement de terre: la mer s'éleva à une hauteur prodigieuse; beaucoup d'habitations ont été englouties: beaucoup de victimes.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1821.

Le 4 janvier, aux îles Célèbes (Océanique), secousse peu remarquable.

Le 6 janvier, à 6 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Zante (île de Zante, îles Ioniennes), secousses qui ont produit de graves dommages dans la plupart des villages qui entourent la ville: ces tremblemens et ceux du mois de décembre ont détruit presque

complètement la ville de Zala (en Morée) : un grand nombre de personnes ont péri sous les décombres.

Le 14 janvier, dans la nuit, à Berne (Suisse), forte secousse.

Le 29 janvier, à 2 h. du matin, à Kiew (en Russie), secousses assez fortes dirigées de l'est à l'ouest.

Les 3 et 4 février, à Berghen (en Norwége), assez vives secousses.

Le 10 février, à 2 h. du matin, à Jassy (Moldavie Turque), tremblement sensible.

Fin de février, à Quebec (Canada), légère secousse.

Le 5 mars, à 5 h. du matin, à la Martinique, secousses.

Le 9 mars, à l'île Bourbon (îles Africaines, Orient.), secousse de peu de durée : l'éruption du volcan qui avait commencé le 27 février, durait encore.

Le 22 mars, à Rieti (États de l'Église), secousse extrêmement forte : à l'instant où elle commença, on vit sortir du Fiune di Canera une colonne de feu qui passa sur la ville et alla se jeter dans le lac de Cantelice.

Le 8 avril, à 2 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Melilla (royaume de Fez, Afrique), forte secousse accompagnée d'un bruit extraordinairement intense et suivie de secousses plus légères.

Le 8 juin, à 5 h. du matin, à la Martinique, un tremblement de terre s'est fait sentir à la suite d'une de ces bourrasques qu'on appelle *grains*.

Le 2 août, dans la matinée, à Naples, légère secousse.

Le 3 août, à Argèles et Lourdes (Hautes Pyrénées), légère secousse.

Du 1^{er} au 15 septembre, à Catanzaro (Italie), fréquentes secousses.

Le 17, à Jassy (Moldavie), beaucoup d'édifices ont souffert de la secousse.

Le 23 idem, à 3 h. du soir, à Albano et Frascati (Italie).

Le 7 octobre, à Épinal, Remiremont et Plombières (département des Vosges); direction des secousses, sud-nord;

durée 30" : bruit semblable à celui que font entendre, quand elles tournent avec rapidité, ces sphères creuses et percées d'un trou que les enfans appellent *le diable*.

Du 11 au 24 octobre, à Sienne (en Italie). Du 11 au 14, il y eut environ 10 secousses par jour, dirigées de l'ouest à l'est; elles se firent constamment sentir vers minuit et au lever du soleil; les 15 et 16, tout fut calme; le 17, il y eut plusieurs secousses; la plus forte arriva à 8 h. du matin; on ressentit la dernière le 24 au matin.

Le 15 octobre, dans la matinée, île de Bute, Rothsay et Grenoch (en Angleterre), secousse unique.

Le 22 octobre, au matin, à Inverary (Angleterre), bruit semblable à celui que produisent plusieurs voitures en mouvement.

Le 23 octobre, à Comrie (Angleterre), forte secousse.

Le 28 octobre, à 6 h. du soir, à Leipsick et lieux environnans (Allemagne), forte secousse accompagnée d'un bruit semblable à celui que produiraient trois ou quatre voitures roulant l'une après l'autre.

Fin d'octobre, à Rothsay (Angleterre), bruit semblable à celui d'une voiture roulant sur le pavé, dans le lointain.

Le 22 novembre, à 2 h. du matin, à Termoli, Porto, Cannone (Italie), un météore lumineux s'était montré peu d'instans avant la secousse.

Le 26 novembre, à Odessa (Russie), secousse d'assez longue durée.

Le 24 décembre, à Rhintal (en Suisse), secousse après l'apparition de plusieurs météores ignés.

Le 25 décembre, à 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Mayence, légère secousse. Ce phénomène est remarquable en cela surtout qu'il a coïncidé avec la baisse extraordinaire du baromètre, observée le même jour.

Le 26 décembre, après minuit, sur la côte de l'Adriatique, deux fortes secousses.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1822.

Le 19 janvier, à Salerne (Royaume de Naples), secousses légères, une de jour et l'autre de nuit.

Le 8 février, à Landshut (en Bavière), cinq secousses de tremblement de terre, en peu de temps.

Le 15 février, à Halland (en Suède), forte secousse.

Le 18 idem, à Comorn (en Hongrie), forte secousse de peu de durée, précédée d'un bruit très intense qui paraissait venir de l'atmosphère : les eaux du Danube furent très agitées, et déposèrent sur le rivage beaucoup de sable rougeâtre.

Le 19 février, à 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Paris, Lyon, Bourg, Clermont, Genève, Chambéry, etc., forte secousse.

Le 23 février, à 3 h. 35' de l'après midi, à Belloy (département de l'Ain), une seule secousse.

Le 3 mars, à 6 h. 30' du soir, à Bassano (en Italie), légère secousse.

Le 22 mars, à Marsalla (en Sicile), deux petites ouvertures se formèrent sur le rivage de la Méditerranée : dans le même jour, la mer étant parfaitement tranquille, un navire fut jeté sur des écueils par un mouvement subit qu'on attribue à une éruption volcanique sous-marine.

Les 6 et 10 avril, à Nicosia (en Sicile), fortes secousses : celle du 10 fut la plus intense : il y eut un violent coup de tonnerre par un ciel parfaitement serein.

Le 13 idem, à 9 h. du matin, à Comrie (en Écosse), violente secousse, fort mugissement dans l'air et sous les pieds.

Les 18 et 19 idem, à 3 h. 35' du matin, à Catane (en Sicile), légère secousse.

Le 8 mai, dans la nuit, à Cuba (Archipel Columbien), la secousse dura 30 secondes.

Le 18 idem, entre 9 et 10 heures du matin, à Crieff et les environs (en Écosse), fortes secousses.

Le 31 mai, à 8 h. du matin, à Cognac, Angers, Tours, Bourbon-Vendée, Laval, Nantes et Paris : la secousse a été assez forte dans les trois premières villes; personne ne paraît l'avoir ressentie à Paris; mais les mouvemens dont fut subitement agitée à la même heure, une aiguille aimantée suspendue à un fil, et à l'aide de laquelle on observe les variations diurnes (chap. XVI. Phys.) firent soupçonner sur-le-champ qu'un tremblement de terre devait avoir lieu : les journaux confirmèrent plus tard cette conjecture : la direction de la secousse a dû être, à peu près, perpendiculaire au méridien magnétique. Voici les heures où les secousses ont eu lieu : à Cognac, entre 7 à 8 h. du matin, à Nantes, à 5 h. 53', direction N. N. E. au S. S. O.; bruit semblable à celui d'une voiture pesamment chargée roulant sur une route : à Rennes, 7 h. 55'; à Tours, 7 h. 35', direction est-ouest : à Bourbon-Vendée, 7 h. 35'; direction nord-ouest au sud-est : bruit sourd semblable à celui que produirait une charrette lourdement chargée, en passant avec vitesse sur un pavé inégal ou sur un pont levis : à Laval, 8 h. 2' du matin : trois secousses successives assez fortes, dans la direction du sud-est au nord-ouest.

Le 16 juin, entre 4 h. $\frac{1}{4}$ et 4 h. $\frac{1}{2}$ de l'après midi, à Cherbourg et dans tout l'arrondissement, deux secousses très fortes : on n'a rien senti à St.-Lo, ni dans l'arrondissement de Coutance, ni dans ceux de Mortain et d'Avranches. Peu d'instans après la secousse, on aperçut au sud, dans la baie du Mont-St.-Michel, un météore lumineux qui semblait s'élever, et qui fut suivi d'une forte détonation. Dans tout le département de la Manche, il tomba le même jour des torrens de pluie.

Le 6 juillet, à 6 h. $\frac{3}{4}$, à Lisbonne, violente secousse qui a duré 6 à 7 secondes : oscillation plutôt verticale qu'horizontale.

Le 10 juillet, à 1 h. après le coucher du soleil, à Ancône (Italie), secousse accompagnée d'une forte détonation : le 11, aux premiers rayons du jour, le Vésuve fit éruption.

Le 14 idem, à Catanzaro (Royaume de Naples), secousse assez forte.

Le 29 juillet, à 1 heure du matin, à Grenade (1), fort tremblement de terre qui a ébranlé un grand nombre d'édifices, entre autres le clocher de la cathédrale : les secousses se sont renouvelées dans la nuit du 29 au 30 juillet.

Le 30 idem, à Catanzaro (idem), secousse légère.

Le 1^{er} août, à 8 h. du soir, à la Martinique, une secousse peu remarquable.

Le 8 août, à 3 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Lubiana (sans désignation de pays), secousse assez forte.

Le 8 idem, à Tomsk (en Sibérie), violente secousse du nord au sud.

Le 13 août, à 10 h. du soir, à Alep (en Syrie), tremblement de terre qui a détruit une grande partie de la ville, et enseveli sous les décombres plusieurs milliers d'habitans.

Le 16 août, à Alep (idem), nouvelles secousses : les deux tiers de cette grande ville n'existent plus.

Le 29 idem, à 3 h. $\frac{3}{4}$, à Venise, légère secousse.

Le 5 septembre, à Alep, les secousses de tremblement de terre ont renversé dans cette malheureuse ville, les édifices que les précédentes avaient laissés debout : on rapporte qu'il a péri plus de 2000 habitans. Cette catastrophe s'est étendue à beaucoup d'autres villes de la Syrie. Le tremblement a été ressenti à Damas et à l'île de Chypre.

Le 10 septembre, à Carlstadt (en Suède), fort tremblement de terre, précédé d'un bruit semblable à celui du canon et accompagné de l'apparition d'un grand nombre d'étoiles filantes très brillantes (chap. XII).

(1) Nous pensons qu'il s'agit de Grenade (en Espagne).

Le 18 septembre, à 1 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Dunston, près de Newcastle-Upon-Tyne (Angleterre), forte secousse accompagnée d'un bruit semblable à celui du tonnerre dans l'éloignement.

Le 29 septembre, à Alep (Turquie d'Asie ou Syrie), une secousse.

Le 29 septembre, à Algesiras et Cordoue (Espagne), forte secousse.

Le 30 idem, à 1 h. de nuit, à Alep (en Syrie), nouvelle secousse.

En novembre, à Alep, dans la première moitié du mois, on ressentit presque journellement de forts tremblemens de terre.

Le 22 octobre, à Naples, quelques secousses.

Le 19 novembre, la ville de Valparaiso (au Chili), a été presque totalement détruite par un tremblement de terre : plus de 200 personnes ont péri.

Le 19 novembre, à Santiago (au Chili), tremblement de terre.

Le 25 novembre, à 3 h. du matin, à Sulz (Allemagne), secousse accompagnée d'un mugissement souterrain semblable à celui du tonnerre.

Le 28 novembre, à Stargard, Spire, Kell, Strasbourg, assez forte secousse.

En novembre, la ville de Copiapo (au Chili), fut presque entièrement détruite par des tremblemens de terre : sur quelques points, le terrain paraît avoir éprouvé pendant la secousse un mouvement de rotation : des murs et des maisons, après l'événement, étaient tournés en rond (on regrette que cette expression dans les relations originales, manque de précision). A Quintero, à dix milles au nord de Concon, situé à l'embouchure du Rio-Quillota, sont plusieurs gros palmiers : trois d'entre eux, à la suite du tremblement, s'étaient enroulés les uns sur les autres comme des baguettes de saule : chacun de ces arbres avait balayé

un petit espace autour de sa tige, ce qui prouve le mouvement de rotation : le terrain avait été soulevé de 2 à 4 pieds le long de la côte, et de 6 à 7 pieds à un mille de distance dans l'intérieur. On a vu à Valparaiso, près de l'embouchure du Concon et le long du rivage de la mer, au nord de Quintero, des rochers qui ne s'apercevaient en aucune manière avant le tremblement de terre. Un vaisseau qui s'était brisé sur la côte, et qu'on pouvait approcher en bateau dans les basses eaux, est maintenant accessible à pied sec. Dans le sol alluvial de la rivière Quillota, on vit plusieurs bancs de sable récents, dont chacun a un creux au centre, comme le cratère d'un volcan. A Valdivia, par $39^{\circ} 59'$ de latitude sud, on n'éprouva qu'une secousse un peu forte, mais au moment où elle eut lieu, deux volcans du voisinage firent tout à coup éruption avec un grand bruit, éclairèrent toute la contrée environnante pendant quelques secondes, et rentrèrent ensuite dans leur ancien état de tranquillité. Le 27 novembre, 8 jours après la secousse, il y eut, dans une grande étendue du Chili, des pluies abondantes accompagnées de violens tourbillons : jamais, auparavant, il n'était tombé dans ce pays de pluie en novembre. Ainsi ce tremblement de terre avait déterminé dans l'atmosphère des modifications considérables.

Le 1^{er} décembre, à l'île de Grenade (Archipel Columbien ou petites Antilles), tremblement de terre extrêmement fort qui a occasionné de grands dommages dans les bâtimens.

Du 29 novembre au 10 décembre, à Santiago (au Chili), 21 secousses très fortes et 150 petites : on ne sait pas sur combien de jours ces secousses furent réparties.

Le 20 décembre, à l'île de Grenade, nouvelles secousses : d'énormes rocs ont roulé des montagnes dans la vallée.

Le 27 décembre, à Java (Asie), dix-huit secousses : la montagne de Merapie a commencé presque aussitôt à lancer des pierres : puis elle a fait une forte éruption.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1823.

Le 15 janvier, à 6 h. du soir, à Santiago (au Chili), forts tremblemens.

Le 30 idem, à Norrkelji (en Suède), deux secousses.

Le 30 idem, entre 11 h. et minuit, à l'île d'Alond ou peut-être Along (presqu'île de Malacca), violente secousse, accompagnée d'un bruit souterrain.

Le 9 février, à 6 h. du soir, à Bucharest (en Turquie), violentes secousses.

Le 10 février, entre 6 h. et 7. du soir, à Jassy (Moldavie), violentes secousses.

Le 10 idem, en mer, par 1° 15' de latitude nord et 84° 6' de longitude de Greenwich, le vaisseau l'*Orphée* ressentit deux secousses de tremblement de terre; on crut qu'il avait touché sur un banc; un bruit confus s'entendit pendant plus d'une minute; la mer était calme; le navire demeura parfaitement vertical, et telle fut cependant dans ce sens la grandeur de l'oscillation, que la rosette d'une des boussoles, sortit des pointes qui la soutenaient.

Le 19 idem, à 6 h. du soir, à Belley (département de l'Ain), secousses assez sensibles.

Le 27 février, à Foggia, St.-Severino, etc., (Italie), de fortes secousses.

En février, à Rasipatz, station de poste entre St.-Pétersbourg et Riga, forte secousse.

Le 2 mars, à Madras (Indes), secousse qui s'est également fait sentir à Ceylan (île Afric. orient.)

Le 5 mars, à Palerme, forte secousse.

Les 9, 10 et 11 mars, à San-Severino (province du Capitanata, royaume des deux Siciles), secousses légères.

Le 27 mars, à l'île de Favignano (près de Traponi, en

Sicile), fort tremblement de terre; une partie de l'ancienne forteresse est tombée; 22 personnes ont péri.

Le 31 mars, à Messine (en Calabre), secousse qui n'a produit aucun dommage.

Le 3 avril, à 10 h. du soir, à Calcutta (Bengale), secousse dirigée du nord au sud et réciproquement jusqu'à 11 h. du soir.

Le 22 avril, à 5 h. 3' du matin, à l'île Penang (1), deux secousses.

Le 28 avril, à 5 h. 45' du matin, à la Martinique (Archip. Columbien), une seule secousse.

Le 7 mai, à 5 h. 1/2 du soir, à Bucharest (en Turquie), secousse verticale: le 9 la secousse se répéta.

Le 26 idem, à Alep (Turquie), plusieurs secousses.

Le 31 idem, à Borgo-San-Sepolcro, ou Borgo-Santo-Sepolcro (Grand Duché de Toscane, près du Tibre), légère secousse.

Le 18 juillet, à Sienne (en Toscane), légère secousse.

En juin, à Santiago (Chili), deux secousses.

Le 27 juillet, à 11 h. 30', en mer, dans le voisinage de Tristan d'Acugna (Océan Atlantique), secousses ressenties par plusieurs navires (2).

Le 20 août, à Raguse (Hongrie), fort tremblement précédé de l'apparition d'un météore enflammé qui tomba dans la mer; l'eau se retira jusqu'à un mille du rivage: ce même tremblement occasiona beaucoup de dégâts en Bosnie.

Les 22, 23 et 24 idem, à Pawlonisk (en Russie), légères secousses.

Le 28 août, une étendue de terrain, contenant 207 arpens, dans la paroisse de Champlain (au Canada), commença subitement à se mouvoir, et parcourut rapidement 360

(1) Voyez ce qui a été dit sous le titre: *Tremblemens de terre en 1816.*

(2) Dans la table alphabétique de l'ouvrage de Malte-Brun, on trouve le nom de l'île, mais dans le renvoi qui l'indique, on ne trouve rien qui lui soit relatif. Il faut lire Tristan d'Acunha, (37°5' lat. S. et 13°14' de long. O.)

mètres, en renversant dans sa marche haies, arbres, maisons, etc. Ce phénomène, que quelques personnes ont attribué à un tremblement de terre, fut précédé d'un bruit considérable : une forte vapeur suffocante de poix et de soufre, se répandit subitement dans l'atmosphère.

Le 12 septembre, vers minuit, au couvent de Saint Bernard (sans autre indication), grand bruit, secousse assez forte.

Le 3 octobre, à 1 h. du matin, à la Martinique (aux Antilles), deux fortes secousses.

Le 23 octobre, à Minschrik (en Sibérie), légère secousse accompagnée d'une chaleur extraordinaire.

En octobre, à Fiorizano (1), secousse légère.

En octobre, la sécheresse et les maladies contagieuses répandaient partout la désolation à Raguse (Hongrie) et dans les environs : tout à coup l'air s'obscurcit ; un météore igné se montra au-dessus de la ville, tomba dans la mer, et fut suivi d'un tremblement de terre qui renversa plusieurs maisons : un grand nombre de personnes furent écrasées sous les ruines : la mer se retira à près d'un mille de la côte : la première secousse se fit sentir dans la Bosnie turque, détacha un immense rocher qui alla se perdre dans les flots et brisa un bâtiment dont le chargement et l'équipage furent perdus : un fort que les Français avaient construit pendant l'occupation, fut ruiné de fond en comble. Si on en croit les lettres de St. Pétersbourg, de légères secousses furent senties à Pawlonisk dans le gouvernement de Woronesch.

Le 11 novembre, à 5 h. 45' du matin, aux Antilles, deux secousses fortes et remarquables ; aucun accident notable.

Le 11 novembre, à 5 h. $\frac{3}{4}$, à la Martinique (Archipel Columbien ou Antilles), deux secousses : nous pensons qu'elles sont les mêmes que les précédentes.

(1) Ou peut-être Fiorenzuola (duché de Parme).

Le 21 novembre, à 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Fribourg en Brisgau, Kentzingem, Strasbourg, Schelestadt, assez fortes secousses dirigées de l'ouest à l'est, et accompagnées d'un bruit sourd à peu près semblable à celui d'un fort coup de vent.

Le 23 novembre, à 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Arezzo (en Italie), secousse légère : à Sabbiano, la secousse fut accompagnée d'un bruit semblable à celui que produit un violent coup de vent.

Le 24 novembre, à 6 h. du soir, à Stockholm, dans la Dalécarlie, etc., faible secousse précédée d'un bruit sourd qui paraissait descendre de l'atmosphère.

Le 26 novembre, à 11 h. 50', à Calcutta (Bengale), une secousse et bruit souterrain.

Le 30 novembre, à 3 h. 30' après midi, à la Martinique (Arch. Columbien, ou Antilles), forte ondulation précédée d'un bruit très intense : il avait fait dans la journée une chaleur étouffante : une marée eut lieu après la secousse et occasiona quelques accidens dans les ports : une pluie abondante succéda à ce phénomène et dura pendant dix jours.

En novembre, à Santiago (au Chili), une secousse.

Le 4 décembre, à 1 h. du matin, à Rome, petite secousse.

Le 13 idem, à 1 h. du matin, à la Martinique (aux Antilles), deux secousses.

Le 16 décembre, à 3 h. du matin, on ressentit à Belley (département de l'Ain), des secousses assez fortes qui ont duré quelques secondes et ont paru dirigées de l'est à l'ouest : elles furent précédées par une détonation semblable à celle de plusieurs pièces de gros calibre. Un habitant de Benonces, qui était parti de ce village de très grand matin, rapporta qu'étant sur le sommet de la montagne, à 3 h. de la nuit, le ciel lui parut tout en feu, un instant avant la détonation, quoiqu'aucun météore lumineux ne parût alors sur l'horizon. Quelques personnes de Belley prétendent avoir senti une première secousse à 1 h. du matin dans la nuit du 12 au 13 de décembre.

En décembre, dans le commencement du mois, on ressentit en Tauride des secousses assez fortes.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1824.

Le 2 janvier, à midi 7 minutes, à Macao (en Chine), légère secousse qui a duré de 4 à 5 secondes.

Le 5 janvier, entre 3 et 4 heures du matin, à la Trinidad (île de Cuba), secousse assez forte.

Le 6 janvier, à 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Bergen (en Norwége), fortes secousses dirigées du S.-E. au N.-E.; bruit souterrain qui dura plus d'une minute.

Les 7, 9 et 10 idem, à Startenberg (en Bohême): les secousses du 10 furent très violentes; un mugissement souterrain très intense avait commencé le 1^{er} du mois et continué jusqu'au 6: le 10, les mineurs effrayés abandonnèrent les mines de charbon de terre.

En janvier, à Manille (îles Philippines), épouvantables secousses après lesquelles on vit beaucoup de poissons morts à la surface du fleuve qui baigne la ville.

Le 4 février, à 11 h. 50' du soir, à Bobbio (Italie), deux fortes secousses: bruit semblable à celui d'un ouragan.

Le 11 idem, à Irkutsk (en Sibérie), légère secousse.

Le 12 idem, entre 8 et 9 heures du soir, à Eglisau (canton de Zurich), secousse violente.

Le 17, après minuit, à Sala (prov. de Palerme), forte secousse verticale.

Le 18 idem, à 5 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Sala et dans tous les environs, secousse très forte, d'abord verticale et ensuite horizontale: durée 6 secondes.

Le 21 février, à 8 h. du soir, à Ste.-Maure (en Turquie), violente secousse: beaucoup de bâtimens endommagés.

Le 4 mars, à Alla-Pieve, St.-Stefano (en Toscane), forte secousse ondulatoire de l'ouest à l'est.

Le 8 idem, vers 2 h. du matin, à Irkutsk (en Sibérie), trois fortes secousses.

Le 16 idem, à San-Sepolcro (sans autre indication), forte secousse horizontale.

Le 10 avril, peu de minutes avant 10 heures du soir, à Kingston et en différens points de la Jamaïque, très fortes secousses précédées d'un vent violent et accompagnées d'un bruit souterrain intense : trois ou quatre maisons s'écroulèrent.

Du 10 au 15 avril, à la Jamaïque, secousses moindres que celles du 10.

Le 20 avril, vers 3 h. du matin, à St.-Thomas (Archip. Columbien, ou Antilles) : terrible tremblement de terre, bruit semblable à celui du tonnerre : beaucoup de personnes ont été renversées de leur lit : un bâtiment s'est englouti par suite de la commotion.

En avril, à Chiraz ou Shiraz (en Perse), un tremblement de terre a duré six jours sans interruption et a englouti plus de la moitié de la ville ; le reste est renversé ; on rapporte que 500 habitans seulement ont échappé à cette catastrophe : plusieurs des montagnes voisines de Kazroun se sont affaissées, dit-on, de manière qu'il n'en reste plus de traces.

Le 31 mai, à 4 h. du soir, à Burg (en Prusse), légère secousse.

Le 10 juin, à Sienne (en Toscane), forte secousse.

Le 25 juin, à 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Chiraz (en Perse), secousse extrêmement violente accompagnée d'un fort mugissement ; la ville se couvrit d'une vapeur très dense : trois nouvelles secousses se firent sentir avant 10 heures.

Le 9 juillet, à New-Brunswick (Canada), forte secousse accompagnée d'une détonation semblable à celle d'une pièce de canon.

Le 15 juillet, à Monte-Rotundo (État de l'église), forte secousse.

Le 18 juillet, à 10 h. 20' ou 25' du soir, dans le départe-

ment des Pyrénées-Orientales, dans celui de l'Aude, à Réalmont (départ. du Tarn). En Roussillon, la secousse parut dirigée du N.-E. au S.-O. : elle dura 4'' ou 5'' : à Collioure, un bruit souterrain précéda le phénomène et se prolongea 4'' ou 5'' après. A Mont-Louis, le ciel avait été constamment pur et l'air calme toute la journée; mais immédiatement après la secousse, il s'éleva un violent ouragan. A Perpignan, le thermomètre était monté dans la soirée jusqu'à près de 35° centigrades : l'atmosphère semblait remplie de vapeurs brûlantes : on ne pouvait s'exposer à l'air, sans en être gravement affecté. A Carcassonne, la secousse fut accompagnée d'un sifflement de vent impétueux que les habitans ont comparé à celui d'une fusée : tous les points de l'horizon avaient été sillonnés dans la journée par des éclairs qui n'étaient pas suivis de détonation.

Le 19 juillet, à 5 h. du matin, à Lisbonne (Portugal), légère secousse : le thermomètre à l'ombre s'éleva à +40°,5 centigrades.

Le 20 idem, à 3 h. du matin, à l'île de St.-Thomas (aux Antilles), violente secousse.

Le 1^{er} et 2 août, à Grenade (en Espagne), huit secousses de tremblement de terre.

Le 8 août, dans la matinée, à Comrie (Pertshire), forte secousse; le bruit a été comparé par les habitans à celui que produirait une lourde voiture roulant sur le pavé.

Le 10 août, à Perth (en Écosse), secousse accompagnée d'un bruit très fort.

Du 12 au 13 août, dans la matinée, à San Petro-in-Bagno (grand duché de Toscane), il y eut une vingtaine de secousses parmi lesquelles trois seulement eurent assez de force pour sonner les cloches de l'église : le jour et la nuit suivans, les secousses recommencèrent, mais sans produire aucun effet bien notable. Avant que ces phénomènes se manifestassent, on avait remarqué dans l'atmosphère et principalement autour du soleil, un brouillard d'une nature particulière.

Le 18 août, à Harderwyk (en Gueldre), une secousse dirigée vers le Sud-Ouest ; grand bruit semblable à celui d'une voiture roulant rapidement sur un pavé inégal.

Le 29 août, à Santiago (au Chili), grands tremblemens de terre, à 2 h. et à 9 h. du matin.

Le 29 idem, dans l'île de Lancerotte (l'une des Canaries), on éprouva pendant la matinée, au port de Récif et dans les environs, des tremblemens de terre qui devinrent plus terribles pendant la nuit, et qui augmentèrent le 30 avec accompagnement de bruits souterrains : la nuit du 30 fut affreuse ; les habitans de la capitale et des villages environnans abandonnèrent tous leurs maisons ; le 31, à 7 h. du matin, à la suite d'un tremblement de terre des plus violens, un volcan a éclaté à une lieue du port de Récif : il vomit par son cratère des torrens de flammes qui éclairèrent toute la contrée ; une masse de pierres, d'une grosseur énorme, rougies par le feu, forma, en moins de 24 heures, une montagne considérable : cette éruption dura jusqu'à 10 h. du matin du 1^{er} septembre : le 2 au matin, il se forma trois grandes colonnes de fumée, l'une d'une blancheur parfaite, l'autre noire et la troisième rouge : le 4, il est sorti constamment du volcan une grande colonne de fumée. Le 22 septembre, à 7 h. du matin, le volcan a éclaté de nouveau, et a vomi par son cratère une quantité d'eau si considérable, qu'elle a formé un grand ruisseau qui, le 26, n'était plus qu'un filet d'eau : au départ du navire, le volcan ne jetait plus de flamme, mais il brûlait toujours ; les bruits souterrains et les tremblemens de terre continuaient.

Le 9 septembre, à 10 h. du soir, Basse-Terre (à la Guadeloupe), plusieurs secousses.

Le 3 octobre, à 1 h. du matin, aux Antilles, forte secousse.

Le 29 idem, à 8 h. et quelques minutes du soir, à Chambéry (en Savoie) et les environs, légère secousse.

Le 29 idem, dans la nuit, à Mulheim, Stornberg et

Schramberg (en Brisgau), secousses dirigées du sud au nord.

Le 30 idem, aux Antilles, secousses.

Du 30 novembre, à 3 h. 30' de l'après-midi, aux Antilles, tremblement très fort; bruit extraordinairement intense: refroidissement subit de l'atmosphère après la secousse.

A la fin de décembre, à Hambourg (Allemagne), légère secousse.

En décembre, à Rossano, (Calabre intérieure), beaucoup de secousses successives et un grand nombre de maisons renversées.

M. Shaw rapporte qu'étant à bord de la Gazelle, vaisseau algérien de 50 canons, on sentit successivement trois violentes secousses, comme si, à chaque fois, on avait jeté d'un point fort élevé, un poids de 20 ou de 30 tonneaux sur le bâtiment (1), et cela arriva dans un endroit où il y avait plus de 200 brasses d'eau (389, 81 mètres).

TREMBLEMENS DE TERRE, EN 1825.

Le 5 janvier, à 9 h. du soir, à Preusdorf (canton de Worth, arrondissement de Wissembourg), légère secousse.

Le 17 janvier, à 6 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Florence (Italie), légère secousse.

Le 18 idem, à 6 h. du matin, à Teramo (dans l'Abruzze), deux légères secousses.

Le 19 janvier, entre 11 h. et midi, à Sainte-Maure et à Leucade, (îles Ioniennes). La ville de Sainte-Maure a été presque totalement détruite, beaucoup d'habitans ont péri: une pluie abondante a succédé à la secousse et a duré plusieurs jours. On parle, sous la même date, d'une forte se-

(1) Le tonneau anglais est de 1015,65 kilogrammes.

cousse à l'île de Leucade; mais nous croyons que c'est la même.

Le 20 janvier, en Islande, fortes secousses : quelque temps auparavant, on avait éprouvé de violens ouragans et de désastreuses inondations. Il y a eu dans le même mois, d'autres secousses dont on ignore la date.

Le 21 janvier, à 2 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Marseille, deux légères secousses à 5 ou 6 secondes d'intervalle.

Le 22 janvier, à 1 h. après-midi, à Marseille, Aix, etc., légère secousse.

Le 30 idem, à Stanza-Protch-Nookopsin (sur la rive droite du lac de Kouban, en Russie) : un roulement assez fort accompagna la secousse.

Le 17 février, à 8 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Sienne (en Toscane), secousse ondulatoire pendant 4"; trois minutes plus tard une seconde secousse, mais plus légère que la précédente : une troisième plus faible encore se manifesta après minuit.

Le 18 idem, à Sienne (en Toscane), balancement oscillatoire qui dura 4 secondes, et fut précédé d'un bruit éclatant : au bout de 3 minutes, on ressentit une secousse plus légère : une autre plus faible encore eut lieu le lendemain à 4 h. du matin.

En février, entre 7 et 8 heures du soir, par un temps très noir, l'équipage du navire *le Recovery*, allant de Madère à Honduras (en Amérique), fut alarmé d'un bruit sourd, comme si le bâtiment avait passé sur un banc de rochers : tout le monde courut sur le pont, jetant un regard inquiet par-dessus le bord du navire, et s'attendant à tout moment à le voir couler : on essaya les pompes, mais elles ne donnèrent point d'eau ; on conclut alors que le navire avait pu heurter un gros bois de charpente : mais en abordant à Bélize, on fut convaincu que c'était l'effet d'une violente secousse de tremblement de terre, qui avait été ressentie dans ce lieu, à l'instant même où on éprouva la secousse. Le capitaine Beaufort, commandant *le Recovery*, a fait con-

naître le même fait éprouvé en mer, au Sud du Cap Matapan (en Morée). La secousse fut violente et dura une minute et demie.

Les 2, 3, 4, 5 et 6 mars, à Alger (Afrique), et dans presque toutes les villes dépendantes de cette région, onze secousses extrêmement violentes : la première fut ressentie le 2, à 10 h. 42' du matin : la ville de Blissia a été, dit-on, presque entièrement détruite : si l'on en croyait diverses relations, près de 15 mille habitans auraient péri sous les ruines. Peu d'heures avant le tremblement de terre, tous les puits et toutes les sources auraient tari. On sait qu'en Sicile, et dans le royaume de Naples, ce phénomène précède ordinairement les éruptions de l'Étna et du Vésuve.

Le 14 mars, à 4 h. après-midi, à Turin, Rivoli (Piémont), légère secousse.

Le 11 avril, vers 4 h. de l'après-midi, à Caracas (Amérique, nouvelle Grenade), forte secousse.

Le 14 avril, à Lagonera ou Lagonegro (royaume des Deux Siciles), secousse qui commença par des ondulations horizontales, et qui finit par des mouvemens verticaux.

Le 1^{er} mai, à 11 h. du soir, à Modica (province de Syracuse), secousse légère; une autre eut lieu à 2 heures après minuit.

Le 3 mai, après minuit, à Aquila (en Italie), légère secousse; à 4 h. après-midi, on en ressentit une seconde.

Le 24 idem, à 3 h. $\frac{1}{2}$ et à 9 h. après-midi, à Cantazaro, (Sicile), légères secousses : le 28, on en ressentit une autre, à 3 h. après-midi.

Le 7 juin, dans la nuit, à Smyrne (Turquie d'Asie), secousse légère; durée 3 secondes.

Le 12 juin, à 2 h. du matin, à Santiago (au Chili), fort tremblement.

Le 2 juillet, à Alger et dans les environs (Afrique), très fortes secousses.

Le 20 août, à 4 h. du matin, à Kingston (aux Antilles), forte secousse.

Le 26 idem, à 3 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Livourne (Italie), deux ondulations distinctes; à 5 h. $\frac{1}{4}$ ondulation légère; à Gênes (en Italie), cette dernière fut très forte et dura 5 ou 6 secondes.

Le 7 idem, à Orsomarso (Calabre intérieure), secousse légère : une source qui sortait de terre à $\frac{1}{2}$ mille des habitations, cessa de couler.

Le 20 septembre, à l'île de la Trinidad (1), fortes secousses; plusieurs maisons écroulées.

Le 23 octobre, à 8 h. et 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Aquila (Naples, Abruzze), deux secousses, la première forte et d'assez longue durée : le phénomène se renouvela le 24, d'abord à 3 h. du matin, et ensuite à trois reprises différentes dans la soirée et dans la nuit.

À la fin d'octobre, à Chiraz (en Perse), secousse très violente; la ville n'est maintenant qu'un amas de décombres : les magnifiques tombeaux de Hafs et Saadi n'existent plus.

Le 19 décembre, dans la matinée, au Port-au-Prince (Rép.-d'Haïti), plusieurs maisons écroulées.

Le 8 décembre, entre 10 h. et 11 h. du soir, à Genève (Suisse), assez forte secousse.

Le 23 décembre, à 5 h. du matin, à Strasbourg, secousses sensibles.

TREMBLEMENS DE TERRE DE 1826.

Le 7 janvier, à 7 heures du matin, à la Martinique (Archipel Columbien), deux secousses, l'une faible et l'autre violente : celle-ci a jeté l'alarme parmi les habitans; mais elle n'a produit aucun dégât.

(1) Voyez la note sur les tremblemens de terre de 1830.

Le 26 janvier, à Prévésa (dans l'Épire), violente secousse : la ville a beaucoup souffert.

Dans les premiers jours de février, à Constantinople, trois fortes secousses qui ont occasionné de grands dommages.

Le 8 février, à Smyrne (Turquie d'Asie), secousse peu remarquable.

Le 18 mars, à minuit vingt minutes, à Pesaro (dans les États Romains), secousse assez forte dirigée du S.-E. au N.-O.; la mer était un peu agitée; le même jour, à midi quarante minutes, secousse plus intense que la précédente : pendant cette commotion, on observa une forte agitation dans la mer, près des parages du Senegallia : quoi que l'air fût tranquille, le sable se mêla aux eaux et troubla leur transparence jusqu'à deux milles de la côte. A 1 h. 14', à 2 h. 4' et à 10 h. 45' de l'après-midi, on ressentit encore de légères secousses.

Le 19 mars, à 1 h. 45' et à 3 h. 15' après minuit, à Pesaro (États Romains), secousse assez légère; direction S.-E. au N.-O.

Le 20 idem, à 1 h. 50' après minuit, à Pesaro, légère secousse, mais assez longue : direction S.-E. au N.-E.

Le 6 avril, à 4 h. 20' après minuit, à Pesaro (idem), légère secousse, dirigée du S.-O. au N.-O.

Le 14 idem, à 5 h. du soir, à Saint-Brieuc et aux environs (département des Côtes du Nord), secousse qui dura de 12 à 15 secondes, dirigée de l'est à l'ouest : elle fut précédée d'un bruit semblable à celui que ferait une voiture roulant sur des cailloux.

Le 22 idem, à 10 h. $\frac{1}{3}$ du matin, à Santiago (au Chili), fort tremblement.

Le 2 mai, à minuit, à la Martinique, légère secousse.

Le 15 idem, à 11 h. du matin, à Grenade (en Espagne), tremblement de terre assez fort, précédé d'un bruit souterrain; de nombreuses secousses succédèrent à celle-là, le même jour; mais aucun bruit ne les accompagna. Le 17,

vers la pointe du jour, il y eut une secousse très violente : vingt minutes après, l'ébranlement se reproduisit ; un mugissement terrible accompagna le phénomène ; plusieurs édifices furent plus ou moins endommagés.

Le 17 juin, à 10 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Santa-Fé de Bogota (Amér. Nouvelle Grenade), épouvantable secousse dont la relation suivante est extraite d'une lettre de M. Boussingault à M. de Humboldt, en date du 29 juin. « Le 17, nous avons éprouvé ici un tremblement de terre épouvantable : à 10 h. $\frac{3}{4}$ du soir, je me retirais chez moi, lorsque près d'arriver à la porte de la maison, je ressentis une violente secousse qui dura environ huit secondes : les mouvemens étaient horizontaux et dirigés du sud au nord : aussitôt la rue fut remplie de monde et l'on n'entendait que les cris de *misericordia, elle suelo trembla* : la ruine de Caracas me vint alors à la pensée et celle de Bogota me parut certaine. Je me précipitai chez moi pour sauver mes jours et prendre mes armes : cette résolution manqua me coûter cher : à peine avais-je ouvert la porte de ma chambre située au premier étage, qu'une seconde secousse se fit sentir ; ma table et mes livres furent renversés : le mouvement d'abord dirigé de l'ouest à l'est, se changea en une ondulation très forte ; la maison était aussi agitée que l'est une chaloupe sur une mer houleuse ; je ne songai plus qu'à mon salut ; je descendis les escaliers avec peine, tant il était difficile de se tenir debout : les secousses continuaient toujours : un craquement horrible et une chute de gravier, m'annonçaient la ruine prochaine de la maison : lorsque je fus arrivé sous la grande porte, la terre sembla prendre du repos ; je courus alors vers la *plazuela de San Francisco* : quand je passai sur le pont, une maison située à la droite, s'écroura en partie dans la rivière ; enfin je gagnai le milieu de la place : c'était le port de salut : j'estime que la terre a tremblé pendant 40" à 45". La seconde secousse avait fait sortir tous les habitans hors des

» maisons : la plupart passèrent le reste de la nuit sur les
 » places publiques : la consternation était générale : les uns
 » priaient à haute voix, les autres se confessaient, etc. Au
 » moment où la terre trembla, le ciel était nuageux, et l'air
 » parfaitement calme : vers minuit, on sentit un léger mou-
 » vement accompagné d'un bruit sourd qui venait de l'est.
 » Au point du jour, presque tout le monde rentra dans les
 » maisons : c'est une chose digne de remarque que l'effet
 » consolant du lever du soleil : on devait, le jour comme la
 » nuit, craindre à chaque moment, une nouvelle secousse :
 » cependant la clarté rassura ceux même qui avaient été les
 » plus effrayés. Le 18, on reconnut que presque toutes les
 » maisons étaient fortement endommagées; la cathédrale
 » menace ruine; la tour de Santa-Clara est tombée; le cou-
 » vent de San-Francisco, en un mot toutes les églises sont
 » en fort mauvais état. La chapelle de Guadalupe, élevée
 » de 650 mètres au-dessus de la ville, est entièrement dé-
 » truite. Le 19, on ressentit quelques légères secousses : je
 » reconnus à l'aide de ma boussole de déclinaison, que la
 » terre était dans un mouvement presque continu. Le 20,
 » à 11 h. du matin, il y eut une secousse très sensible : le
 » mouvement horizontal dirigé du sud au nord, dura quel-
 » ques secondes. Le 21, dans la nuit, on ressentit quelques
 » oscillations. Le 22, à 4 h. $\frac{3}{4}$ du matin, il y eut de violentes
 » secousses horizontales dirigées du sud au nord; elles du-
 » rèrent environ de 25" à 30". Une partie de l'hospice s'é-
 » croula; l'état de la cathédrale s'est encore empiré. Depuis
 » le 22, on a eu quelques légers mouvemens, mais peu forts,
 » cependant l'état des maisons ne permet pas de les habiter
 » sans danger.»

Le 12 août, à 5 h. du matin, à Saint-Pierre de la Marti-
 nique, deux secousses consécutives extrêmement fortes.
 Point de dégâts.

Le 18 septembre, entre 3 h. et 4 h. du matin, à San-Jago
 (dans l'île de Cuba), trois secousses très fortes; chacune a

duré environ 1 minute, et a été précédée d'un bruit semblable à celui que feraient des chariots pesamment chargés roulant sur une route pavée : à ce roulement a succédé une terrible explosion ; une grande partie de la ville a été détruite.

En septembre, dans la province d'Otrante (Italie), diverses secousses.

Le 13 octobre, à Santiago (au Chili), fort tremblement qui, sinon sous le rapport des dégâts, au moins sous celui de l'intensité, fut aussi considérable que celui du 19 novembre 1822.

Le 15 décembre, à 3 h. 1/2 après-midi, à Zurich, Inspruck, etc., secousse assez forte dirigée vers le nord-est : plusieurs personnes prétendent en avoir ressenti une plus faible le même jour entre 7 h. et 8 h. du matin. Le 16, à 4 h. après minuit, les secousses se sont renouvelées.

TREMBLEMENS DE TERRE, EN 1827.

Le 2 janvier, à Mortagne et dans les environs (département de l'Orne), secousse violente, mais de courte durée, accompagnée d'un bruit très intense : des cheminées et des ustensiles de ménage ont été renversés. La commotion s'est propagée jusqu'à Alençon. Ce jour-là, le ciel était sombre, le temps lourd et orageux.

Le 9 février, à 7 h. du soir, dans la partie N.-O. du pays de Galles et à l'île d'Anglesey, les secousses durèrent de 40" à 1 minute; elles furent assez violentes pour renverser plusieurs meubles. On entendit en même temps un bruit analogue à celui que produit une charrette lourdement chargée roulant sur le pavé.

Le 20 avril, à 1 h. 20' du matin, à Bevers deux secousses consécutives et assez fortes. Les habitans de la Basse-

Engadine (1), assurent avoir compté, dans l'hiver, vingt secousses pareilles.

Le 12 avril, à 11 h. 54' du matin, à Pesaro (États de l'Église), ondulations assez fortes.

Le 29 mai, à Vajacca (2), (au Mexique), deux légères secousses.

Le 30 mai, à 7 h. 32 minutes du matin, à Lima (Pérou), secousses tellement violentes que les murs des principaux édifices ont été renversés. La ville a éprouvé des pertes incalculables. (On croit que ce tremblement de terre, est de 1828.)

Le 30 mai, à Santiago (au Chili), tremblement assez faible.

Le 3 juin, à la Martinique, légère secousse.

Le 12 juin, à 1 h. 1/2, Tehenacan (3), (au Mexique), violente secousse, bruit effrayant; beaucoup d'édifices endommagés.

Le 12 juin, à 11 h. du matin, à Palerme (Sicile), plusieurs secousses qui durèrent environ 18 minutes avec des interruptions courtes; le mouvement fut toujours oscillatoire.

Le 16 juin, à 5 h. 1/2 à Aquila (royaume de Naples), une secousse.

Le 21 juin, à 11 h. du matin, à Palerme, quatre fortes secousses dans l'espace de 7 secondes; c'était un mouvement oscillatoire dirigé de l'ouest à l'est.

Le 5 juillet, à Santiago (au Chili), tremblement de terre assez faible.

Le 14 août, à Palerme, tremblement à 2 h. après-midi.

Le 18 septembre, à Lisbonne (Portugal), légère secousse.

En septembre, le fort de Kolitaran, situé près de Lahore

(1) Vallée de Suisse, canton des Grisons. Nous trouvons Bevern dans le Duché de Brunswick.

(2) Le nom est, sans doute, mal orthographié.

(3) Nous pensons qu'il faut lire : Tehuacan.

(Nouvelles de Madras), a été détruit par un tremblement de terre; un millier d'individus ont été ensevelis sous les ruines: par suite de la même convulsion, une montagne s'est fendue, et en tombant dans la rivière Rowée, elle a occasioné d'immenses inondations.

Le 10 octobre, à 10 h. 48' après midi, à Zurich et sur tous les bords du lac (en Suisse), assez forte secousse.

Le 15 octobre, à 8 h. du soir, à Jassy (Moldavie), deux violentes secousses dirigées du nord au sud, et accompagnées d'un bruit souterrain, à la suite de deux ou trois journées d'une forte chaleur.

Le 20 octobre, à Tiflis (Asie, Caucase), forte secousse accompagnée d'un bruit sourd et dirigée du sud-est au nord-ouest.

Du 21 au 23 octobre, à Tiflis, six fortes secousses.

Le 30 octobre, à 5 h. 30' du matin, dans les cantons de Tavano, Tallano et Sartene (en Corse), deux secousses.

Les 16 et 17 novembre, à Popayan (Amérique mérid., Nouvelle Grenade), énorme secousse. Sur ce tremblement de terre, nous rapporterons une lettre de M. Acosta, qui renferme des détails circonstanciés et curieux. « Le 16 novembre, à 6 h. précises du soir, on éprouva dans cette ville située à 1800 mètres au-dessus du niveau de la mer, une violente secousse de tremblement de terre, suivie immédiatement d'un mouvement ondulatoire qui dura 3 ou 4 minutes. La direction de ce mouvement était du sud-est au nord-ouest: pendant toute la nuit, la terre parut sensiblement agitée, et des secousses plus ou moins fortes continuèrent à avoir lieu toutes les 40' à 50', jusqu'à 5 h. du matin où le choc fut encore plus violent que le premier: l'agitation continua jusqu'à 11 h. 45' dans la matinée du 17: alors les secousses devinrent telles qu'une grande partie de la ville fut détruite: les malheureux habitans qui, abandonnant leur cité, s'étaient réfugiés sur les bords de la rivière le Cauca, furent encore chassés de là par l'inondation, et

obligés de chercher un asyle sur les collines d'alentour. Deux nouvelles secousses eurent lieu, l'une le même jour, 17, à 8 h. du soir, et l'autre le 18, à 4 h. $\frac{1}{2}$ du matin. Non seulement le Cauca, mais toutes les rivières et les ruisseaux des environs, comme le Vinaigre, l'Isasco sont sortis de leur lit et ont ravagé les campagnes voisines. L'éruption du Puracé eut lieu et augmenta l'épouvante : la lave s'est fait jour par le revers oriental du cône : dans ses flancs d'énormes crevasses ont été ouvertes : dans la ville, deux femmes ont péri de frayeur. Le village de Puracé, bâti sur les roches porphyritiques, au pied du volcan, à 2,630 mètres de hauteur, a été totalement détruit ainsi que plusieurs autres villages et fermes des environs. Les secousses furent assez fortes pour endommager plusieurs édifices à Bogota, à 80 lieues de Popayan. »

Le 29 novembre, dans la nuit, à la Martinique, violente secousse dirigée de l'est à l'ouest : elle a duré près d'une minute : c'est la plus forte qu'on ait éprouvée dans l'île, de mémoire d'homme.

Le 30 novembre, à 3 h. du matin, à la Pointe-à-Pitre (Guadeloupe), violent tremblement de terre ; il a été précédé d'une bourrasque assez forte.

TREMBLEMENS DE TERRE PENDANT L'ANNÉE 1828.

Le 14 janvier, à 11 $\frac{3}{4}$ du soir, Venise ressentit les secousses d'un assez fort tremblement de terre : ce phénomène dura environ 2 secondes et suivit dans ses ondulations la direction du sud au nord-est : dans beaucoup de maisons, on entendit craquer les meubles, et, dans d'autres, les fenêtres et les objets suspendus aux murs, s'agitèrent avec bruit : le temps était orageux et sombre ; le baromètre marquait 27 pouces 11 lignes : quelques instans après, on entendit dans l'air un long et sourd mugissement.

Le 23 février, à 8 h. $\frac{1}{4}$ du matin, dans le nord de la France, la Belgique, etc. Le tremblement de terre, que l'on ressentit le 23 février dans plusieurs villes de la Belgique, a été éprouvé le même jour et à peu près à la même heure, dans le département de la Meuse, de la Moselle et du Nord. A Commercy (Meuse), il y a eu deux secousses dans la direction du midi au nord. A Longuyon (Moselle), une seule, mais assez intense et qui a duré plus d'une minute. A Avesne (Nord), sa durée a été moindre quoiqu'également forte : sa direction était de l'est à l'ouest. A Dunkerque (Nord), la commotion a été ressentie par plusieurs habitans : la direction du mouvement souterrain y a été diversement observée : on lui donne généralement celle du sud au nord : la secousse a ébranlé de gros meubles, entre autres des bois de lit qu'on a vus se mouvoir en divers sens sur leurs roulettes. Le vent qui était au sud-est, à 5 et 6 h. du matin, tourna subitement après la secousse, et devint nord-ouest, sans aucun changement sensible dans la température. La secousse que l'on a éprouvée à Bruxelles (Belgique), a été ressentie à la même heure à Liège (idem) : vers 8 h. 20' du matin, par un temps très calme, on éprouva dans cette dernière ville plusieurs secousses, d'abord très légères et ensuite assez fortes : elles se sont prolongées de 7" à 8" : elles étaient accompagnées d'un bruit sourd et paraissaient se diriger du sud-est au nord-ouest : les maisons tremblaient et les meubles éprouvaient un mouvement oscillatoire très prononcé : quelques cheminées ont été renversées. A partir de 1755, on n'avait pas senti de tremblement de terre dans cette ville. Depuis les secousses qui se sont étendues outre Meuse, le baromètre s'est maintenu dans le même état d'abaissement de 27 pouces 1 ligne. Le mouvement s'est fait sentir très fortement surtout dans les parties élevées des habitations ; il a été sensible aussi dans l'intérieur de la terre : à la houillère de Belle-Vue, près Saint-Laurent, les ouvriers l'ont senti distinctement, et à la houillère de

Banoux, faub.-Vevignis, ils l'ont éprouvé à 52 toises de profondeur, et quelques-uns d'entre eux disent avoir entendu une espèce de roulement. Au Collège Royal de Liège, le mouvement ondulatoire a été très sensible : des personnes ont été secouées fortement dans leur lit : d'autres ont fui des églises : à Saint Denis, le mouvement a été si prononcé, qu'on eût dit qu'on secouait violemment les colonnes : des parties de ciment, se sont détachées de la voûte du chœur. A Maestricht (Hollande), à la même heure, la secousse a été assez forte pour avoir déplacé des meubles dans plusieurs maisons, et occasioné la chute de quelques cheminées. A Tirlemont (Belgique), on a ressenti pareillement, dans la matinée, des secousses qui ont duré à peu près 7 minutes : grand nombre de cheminées ont été renversées ; les murs de plusieurs maisons crevassés, et dans une maison, les miroirs, verres et objets de porcelaine ont été brisés. Le 21 février, à 3 h. après-midi, le baromètre à Genève, marquait 26 pouces $\frac{1}{16}$ de ligne ; les 19, 20, 21 et 23 du même mois, des tempêtes terribles ont régné dans le midi de l'Europe. Autre exemple de la coïncidence de ces trois phénomènes.

Le 6 mars, à 6 h. 30' du matin, aux Antilles, secousse lente, dirigée de l'est à l'ouest.

Le 9 mars, entre 10 et 11 heures du soir, à Washington et plusieurs autres villages des États-Unis d'Amérique, fortes secousses et bruit semblable à celui que produirait une lourde voiture roulant rapidement sur le pavé.

Le 12 mars, en Calabre, secousse ondulatoire qui a duré 5'' ; elle a renversé plusieurs maisons.

Le 13 mars, en Calabre, cinq secousses.

Le 23 mars, à 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin, au Quesnoy et dans une des villes des Pays-Bas (1), forte secousse consis-

(1) Nous ne l'avons pas citée, parce que nous n'avons pu en retrouver le nom, dans les cartes du pays.

tant en un mouvement oscillatoire dirigé de bas en haut.

Le 29 mars, à 4 h. 30', aux Antilles, secousse lente dirigée de l'est à l'ouest.

Le 30 mars, à 7 h. 28' du matin, à Lima, Callao, etc. (Pérou), épouvantables secousses qui ont duré 52" : la ville de Lima n'est plus qu'un monceau de ruines; on évalue le dégât à 50 millions; un millier d'individus ont péri : les secousses ont été ressenties par les navires situés dans le port de Callao. (N'est-ce pas le tremblement de terre porté en 1827, sous la date du 30 mai ?)

Le 30 mars, le vaisseau de Sa Majesté Britannique, *le Volage*, était à l'ancre dans la baie de Callao (Pérou), et fixé par deux fortes chaînes de fer; à 7 h. $\frac{1}{2}$, un léger nuage passa sur le bâtiment, et aussitôt on entendit le bruit qui, dans ce pays, accompagne le tremblement de terre et qui ressemble à un tonnerre éloigné: une secousse violente se fit sentir, et les personnes qui étaient à bord, comparèrent ce mouvement à celui qu'on éprouve dans un chariot non-suspendu traîné rapidement sur un pavé inégal. Tout autour, l'eau siffla comme si on y eut plongé un fer rouge, et sa surface se couvrit d'une immense quantité de bulles qui, en crevant, laissèrent échapper une odeur d'hydrogène sulfuré. Nombre de poissons morts apparurent flottans autour du vaisseau : la mer qui auparavant était calme et limpide, parut trouble et agitée, le bâtiment roula d'environ 14 pouces sur chaque côté. C'est à ce moment que se fit sentir à terre, le tremblement qui renversa une partie de la ville. En levant l'ancre de poupe, on trouva que sa chaîne qui reposait sur un fond de vase molle, avait souffert une sorte de fusion dans une assez grande étendue et à une distance de 25 brasses du bâtiment (1); les chaînons faits d'un excellent fer cylindrique, de près de 2 pouces de diamètre, avaient été dans cet endroit, comme étirés, de

(1) La brase vaut presque partout 6 picds, ou 1,949 mètre.

sorte qu'ils étaient longs de 3 ou 4 pouces et épais seulement de 4 ou 5 lignes : leur surface présentait de nombreuses crénelures irrégulières dans l'intérieur desquelles étaient fixés de petits nodules de fer qu'on détachait facilement. La chaîne de la seconde ancre n'avait nullement souffert et rien de semblable n'était arrivé aux nombreux vaisseaux qui se trouvaient dans la rade.

Le 4 avril, à 5 h. du soir, à Santiago (Chili), fort tremblement.

Le 11 avril, dans la nuit, à Rome, une légère secousse qui a été très forte à Pesaro.

Le 10 mai, à 6 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Santiago (idem), fort tremblement.

Le 13 mai, vers 10 h. 30' du matin, à Buren et Lindach (en Suisse), fortes secousses (1).

Le 21 mai, à 6 h. du soir, à Santiago (idem), léger tremblement.

Le 23 mai, à 3 h. du soir, à Santiago (idem), léger tremblement.

Le 15 juin, à 5 h. du matin, à Smyrne (Turquie d'Asie), deux secousses successives : l'une verticale dura 2'', l'autre horizontale et dirigée du nord au sud ; elle endommagea beaucoup d'habitations.

Dans la nuit du 17 au 18, à Poitiers (département de la Vienne), légère secousse.

Le 4 juillet, à 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Santiago (idem), fort tremblement.

En juillet, dans la province de Schirwan (en Perse), la ville du vieux Schamakha a été détruite en partie : d'immenses portions de montagnes se sont éboulées ; les eaux de tous les ruisseaux ont éprouvé une crue plus ou moins sensible après les secousses ; des crevasses et de nouvelles

(1) Ces noms ne se trouvent pas dans les ouvrages que nous avons pu consulter.

sources se sont formées. A partir du village de Sahiang, il y a maintenant une crevasse large d'une archine (à peu près 708 millimètres), et qui s'étend à plus de deux werstes et demi (le werste est de 1066 à 1292 mètres); pendant la nuit, elle est, disent les relations, surmontée de feux semblables à la lumière des éclairs.

Le 6 août, depuis minuit jusqu'au matin, à Schouscha (en Géorgie), grandes secousses accompagnées d'un vent violent.

Le 7 août, à Schouscha, trois secousses le jour et deux la nuit.

Le 8 août de minuit à 3 h. du matin, à Kouba (Asie, Caucase), trois fortes secousses.

Le 9 août, de 7 h. du matin à minuit, à Schouscha, douze secousses.

Le 14 août, de midi à 1 h., à Schouscha, deux secousses,

En août, le 10 à 1 h. 55' du matin, le 14 dans la matinée et le 25 à 11 h. 40' de la nuit, à Santiago (au Chili), fort tremblement.

Les 13, 14 et 17 septembre, à Murcie, Terra-Vieja, Terra de la Mata et toutes les côtes environnantes (Espagne), fortes secousses : beaucoup de maisons renversées. On ressentit en octobre des tremblemens de terre dans les mêmes localités.

Le 18 septembre, après 7 h. du matin, à Calcutta (Inde), deux secousses extrêmement fortes : mouvement vertical qui faisait sauter les meubles.

Le 23 septembre, à 9 h. 10' du soir, à Santiago (au Chili), assez fort tremblement.

Le 1^{er} octobre, dans la matinée, Grande Canarie (Afrique, l'une des îles occid.), violent tremblement de terre; beaucoup de bâtimens sont lézardés; les navires ont éprouvé la secousse dans le port.

Le 5 octobre, à 11 h. du matin, à Cesona ou Césène (États de l'Église), légère secousse.

Le 8 octobre, à 10 h. 44' et 11 h. 45' du soir, à Pesaro (idem), légère secousse.

Le 9 octobre, à 3 h. 10' du matin, à Marseille, Turin, Gênes, grandes secousses. Les observateurs de Turin disent qu'elle a duré 30'', ceux de Gênes, 20''. On assure du reste que des sonnettes ont été mises en mouvement par les secousses, que des pendules se sont arrêtées, que beaucoup de bâtimens ont été lézardés : il ne paraît pas toutefois qu'il en soit résulté des dégâts bien notables. Dans le port de Gênes, ce tremblement a donné lieu à un mouvement de la mer très considérable, pendant lequel beaucoup de navires se sont entre-choqués.

Le 3 décembre, à 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Metz, Aix-la-Chapelle, Spa, Liège, Maestricht, etc., deux secousses assez fortes : à Spa, des meubles ont été renversés ; des personnes sont tombées de leurs chaises. A Stravelot, la dernière secousse a été accompagnée d'une détonation très prononcée.

Le 9 décembre, à Manille (Asie, Philippines), violente secousse : beaucoup d'habitations et édifices endommagés.

Le 13 décembre, à 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin, au Sand-Gruben, au pied du Schwendelberg (en Suisse), une faible secousse ; à 9 h. 40', secousse extrêmement forte, accompagnée d'un grand bruit souterrain.

Le 16 décembre, à 2 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Sand-Gruben, secousses pendant plusieurs secondes.

La nouvelle Galles du sud (Nouvelle Hollande), paraît peu sujette aux tremblemens de terre ; les relations parvenues en Europe portent à 25'' la durée de l'un d'entre eux : il fut suivi d'un ouragan épouvantable qui déracina les arbres entiers et les porta à de très grandes distances.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1829.

En janvier, au Vieux-Chamachy (1), secousse presque tous les soirs.

Le 8 mars, à la forteresse de Junka, dans le gouvernement d'Irkutsk (en Sibérie), forte secousse de tremblement de terre qui a duré 3 minutes et a renversé beaucoup de maisons : un immense rocher situé sur la rive droite du fleuve Irkutsk, s'est détaché et a volé en éclats dans les plaines environnantes : la terre s'est crevassée dans beaucoup d'endroits.

Le 21 mars, à Orihuela (roy. de Murcie, en Espagne), tous les villages situés dans la Heurta d'Orihuela, ont été renversés de fond en comble : le mouvement paraît s'être fait verticalement : il était accompagné de très fortes détonations ; les secousses n'ont eu une extrême violence que dans une étendue de quatre lieues carrées, où l'on a remarqué, après l'événement, un nombre prodigieux de crevasses de diverses longueurs et de 4 à 5 pouces de largeur, et de plus une multitude de trous circulaires très rapprochés, de 2 à 3 pouces de diamètre : ces ouvertures ont vomé un sable gris jaunâtre, semblable à celui qu'on trouve au bord de la mer et dans les environs, ou une fange noire et liquide, ou enfin des coquillages et des herbes marines.

Le 31 mars, à 4 h. 1/2 du soir, au Port-au-Prince (île de Haïti), deux fortes secousses.

Le 2 avril, à 7 h. 1/2 du matin, aux environs de Dieppe (France, Seine inférieure), plusieurs fortes secousses : la première dura quelques secondes et fut accompagnée d'un bruit semblable à celui du tonnerre.

Le 19 mai, à Mexico (au Mexique) violente secousse.

(1) Nous pensons qu'il faut lire Vieille Chamakie, ville de la Russie-Méri-dionale (Chirvan), à 8 lieues N. E. de la Nouvelle Chamakie.

Le 29 mai, à la Jamaïque, violente secousse.

Vers la fin de mai, à Albano, Gonsano, la Riccia et surtout Castel-Gandolfo (Italie) quatorze secousses : on rapporte que les eaux des lacs voisins ont baissé : il est sorti de la fumée du sol, dans un grand nombre d'endroits : aussi beaucoup d'arbres se sont desséchés.

Du 1^{er} au 10 juin, à Torre-Vieja (en Espagne), soixante-huit secousses dont treize extrêmement fortes.

Le 24 juin, à 7 h. 10' du soir, à Paris, plusieurs secousses, sur l'autorité de plusieurs personnes demeurant dans la rue du Mont-Parnasse.

Le 26 juin, à Caen et aux environs (départ. du Calvados), secousse qui a duré deux secondes.

Le 7 août, à 3 h. du matin, à Colmar, Békfort, Saint-Diez, Strasbourg, plusieurs secousses accompagnées d'un bruit semblable à celui d'un tonnerre lointain.

Le 18 août, de jour, à Copenhague (Danemark), plusieurs secousses violentes accompagnées d'un bruit semblable à celui que produit le roulement d'une voiture.

Fin de septembre, à Torre-Vieja (roy. de Murcie, en Espagne) plus de cinquante secousses.

Le 12 octobre, à 11 h. du soir, à Gessenay (canton de Berne), secousse assez forte, accompagnée d'un bruit souterrain. Temps parfaitement calme.

Le 26 octobre, à Valparaiso ou Valparayso et St Yago (au Chili), secousse de 20'' ; nombre de maisons détruites ; plusieurs personnes ont péri. Le village de Casa-Blanca, à 30 milles de St-Yago, est entièrement ruiné.

Le 26 novembre, à 4 h. du matin, à Jassy (Moldavie), fortes secousses de longue durée ; direction Ouest-Est : beaucoup de bâtimens endommagés.

Le 26 novembre, entre 7 et 8 h. du soir, à Jassy, Odessa, Bernowitz, secousses fort légères : à 3 h. 58', j'ai été réveillé, dit M. Haüy, de l'Académie de Pétersbourg,

par de légères vibrations qui m'ont paru devoir être, à peu près, le commencement du phénomène; elles ont été en croissant pendant, à peu près, $\frac{2}{3}$ de minute: alors nous avons éprouvé une secousse assez forte qui s'est prolongée pendant quelques secondes: l'amplitude des vibrations a diminué pour augmenter de nouveau pendant le cours d'une minute environ, après laquelle on a ressenti une secousse très forte et bien plus prolongée que la première: un nouveau décroissement encore suivi d'un accroissement, s'est de nouveau manifesté, mais n'a duré que 12 à 15 secondes: alors la troisième secousse a eu lieu; elle était moins forte que la première et n'a duré que quelques instans: enfin a succédé un nouvel intervalle pendant lequel il y a eu diminution et augmentation dans le mouvement oscillatoire: sa durée a été, à peu près, d'un quart de minute, après quoi une quatrième et dernière commotion qui m'a paru, en intensité, égale à la troisième, et qui n'a duré que 3 ou 4 secondes, s'est fait sentir et a été suivie à son tour d'un tremblement décroissant qui a duré une minute $\frac{1}{2}$: tout est rentré dans le calme à 4 h. 2' 2". Pendant les quatre minutes qu'a duré le tremblement, il s'est fait sentir sans la moindre interruption. Une cloison de bois qui se trouvait dans ma chambre à coucher, m'a fourni, par un craquement continuel, une suite de pulsations distinctes au moyen desquelles j'ai compté 152 oscillations complètes dans le cours de 30". Le baromètre n'a pas donné la plus petite trace d'oscillations. Nous supprimerons beaucoup d'autres détails à l'appui du mouvement oscillatoire, qu'on trouvera, si on en est curieux, dans *les Mémoires de l'Académie de St-Pétersbourg*, 6^e série, t. I.

Le 27 novembre, à 4 h. 5' du soir, à la Rochelle, Rochefort, (Charente inférieure), secousses accompagnées de fortes détonations. Voici les détails donnés par M. Fleurieu de Bellevue, correspondant de l'Académie et membre de la chambre des députés. Le 27 novembre, à 4 h. 5' du soir,

on entendit tout à coup, à la Rochelle, deux fortes détonations : la première était d'une médiocre intensité ; mais la seconde qui la suivit d'une ou de deux secondes, fut d'une extrême violence ; puis on entendit un bourdonnement prolongé qui n'était peut-être dû qu'à l'effet des échos : ces deux détonations et ce bourdonnement durèrent 4 ou 5 secondes au plus. Ce bruit parut venir de très haut, comme d'une bombe, dans la direction du midi : il différait tellement d'un coup de tonnerre que chacun crut d'abord à l'explosion d'un magasin à poudre. En effet, on n'avait éprouvé qu'une très violente commotion qui fit fortement vibrer les carreaux de vitres, qui n'ébranla qu'un très petit nombre d'objets portant à faux, mais qui ne fut accompagné par aucune secousse sensible soit de bas en haut, soit dans le sens horizontal : aussi les personnes qui avaient éprouvé des tremblemens de terre dans d'autres pays, ne pouvaient reconnaître ici ce phénomène : plusieurs l'attribuaient à l'explosion d'un Bolide (chap. XI) et s'attachèrent d'autant plus à cette opinion qu'ils apprirent ensuite que ce bruit ne s'était pas fait entendre au delà des limites des arrondissemens de la Rochelle et de Rochefort. Cependant comme, depuis 25 jours, on n'a pas ouï dire que personne ait aperçu de globe de feu, ni de pierres tombées ; comme on assure que plusieurs animaux manifestaient une agitation extraordinaire, un moment avant les détonations ; comme les marins de trois navires ont déclaré que, dans ce même moment, ils ont cru que leurs navires avaient donné sur quelques rochers ; comme enfin neuf jours après cette époque, une seconde secousse s'est fait réellement sentir, il y a lieu de croire que ces détonations doivent se rapporter à la même cause. Le baromètre avait été très bas les jours précédens, et alors il était encore stationnaire à 4 h. 8', au-dessous de sa hauteur moyenne, c'est-à-dire à 27 pouces 10 lignes : il monta aussitôt après, mais, à la vérité, le ciel qui avait été très couvert toute la

journée et même un peu pluvieux, s'était éclairé vers l'ouest, une demi-heure auparavant.

Le 6 décembre, à 5 h. du matin, à la Rochelle (Idem), secousse assez forte qui paraît n'avoir été observée que dans un rayon de 3 ou de 4 lieues autour de cette ville.

Le 9 décembre, à 4 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Santa-Fé de Bogota (Amér., Nouvelle-Grenade), faible tremblement de terre; la secousse avait été très forte à Santa-Ana, à Honda, à Cartago, à la Voga de Zupia; mais partout cependant la durée n'a pas excédé 4 ou 5 secondes.

Le 22 décembre, dans la nuit, à Belley (départ. de l'Ain), secousse assez forte et de longue durée.

En décembre, vers 3 h. du matin, à Hermanstadt (en Hongrie), très violente secousse qui a duré une minute: la température, très froide au moment de la secousse, devint chaude après.

Sur le tremblement de terre de la Huerta d'Orihuela, par M. Guttierrez, professeur de physique à Madrid. Depuis le commencement de ce siècle, ce pays a souffert des tremblemens de terre. Le 17 janvier 1802, on a ressenti à Torre-la-Mata et à Torre-Vieja des secousses qui ont duré jusqu'au 6 février; quelques maisons furent détruites à cette époque. En 1817, les chocs devinrent très fréquens, il y en eut 116 dans trois mois. Le 8 octobre 1821, il y eut un tremblement de terre qui dura 26 jours. Le 10 janvier 1803, il en eut un autre qui fit tomber plusieurs maisons: les chocs se sont répétés plus de 200 fois, en 24 heures: on en a ressenti les effets à Carthagène, à Alicante et à Murcie, c'est-à-dire, sur la même étendue qu'en 1829. Le 15 septembre 1828, il y eut à 5 h. après midi, un tremblement de terre, qui se répéta 300 fois en 24 heures, et détruisit quelques maisons: ces secousses continuèrent faiblement jusqu'au 11 mars 1829, et cessèrent tout à coup, jusqu'au 21 du même mois: ce jour, on en éprouva une

à midi et la plus forte eut lieu à 6 h. $\frac{1}{2}$ et quelques secondes : enfin est survenue l'immense secousse oscillatoire qui a renversé un grand nombre de villes : pendant la nuit, il y eut plus de 100 secousses : depuis lors, il y a toujours eu trente à quarante secousses ou bruits par jour, jusqu'au 16 avril : ce dernier jour, à 7 h. du matin, on éprouva un tremblement très fort, et le 18 avril, un autre aussi violent que celui du 21 mars. On a dit qu'à Torre-Vieja, on a entendu le bruit pendant plus de trois quarts d'heure : ce bruit général ressemblait à celui d'un coup de canon ; d'autres fois, il augmentait graduellement et cessait tout à coup. Les paysans rapportèrent que lorsque ce bruit était très fort, les tremblemens de terre étaient moindres : cependant le 21 mars, il n'en fut pas ainsi : trois mille édifices furent détruits, 389 personnes tuées et 175 blessées : le mouvement du terrain fut ondulatoire et tout fut bouleversé. A Daja-Nueva et à Daja-Vieja, la terre s'est crevassée ; il s'est formé de petits soubiraux qui ont vomis une grande quantité de sable composé de silice, de chaux, avec une petite quantité d'oxyde de fer imprégné de sel commun, d'un peu de soufre et d'une substance bitumineuse. Cette analyse a été faite par M. Antoine Moreno, professeur de chimie au collège de pharmacie à Madrid. Dans ces lieux, des jets d'eau mêlés de sable ont été quelquefois projetés au lieu de sable sec, et cette eau contenait du muriate de soude, un peu de sulfate d'alumine, une petite quantité d'hydrochlorate de chaux avec de l'hydrogène sulfuré : les paysans ont cru que c'était de l'eau de mer. Il est probable que le sable projeté provient des couches plus ou moins épaisses qui sont sous le sol végétal ; les couches étant horizontales, les mouvemens ondulatoires en ont comprimé certaines parties, et les portions les plus faibles ayant cédé, il a dû sortir des matières quelquefois délayées et quelquefois sèches. A Benejuzar, les soubiraux ou les entonnoirs avaient trois à quatre pouces de diamètre, et il

en est sorti avec la terre, des morceaux de lignite ou de jayet (Journ. de Géolog. tom. II, n° 5).

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1830.

Le 26 janvier, à 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Lucques (grand duché de Toscane), léger tremblement qui se renouvela sur les 5 heures : une troisième secousse se fit sentir à 5 $\frac{1}{2}$ h : celle-ci dura plusieurs minutes.

Le 7 février, à 10 h. 40' du matin, à Agram (en Hongrie), secousse qui n'a duré que 2 secondes.

Le 9 mars, au Caucase, tremblement de terre très intense; durée 10 secondes : la plus grande partie d'une haute montagne s'est écroulée dans une riche vallée : cette catastrophe avait été précédée de détonations effroyables : plus de 500 personnes ont péri sous les ruines des temples où elles s'étaient réfugiées. Depuis le 9 jusqu'au 20 mars, on ressentit journellement dans la même contrée, des secousses moins fortes et moins funestes.

Les 26 et 27 juin, tremblement de terre en Chine, dans la province de Ho-Nan et dans les parties limitrophes de celle de Pe-Chee-Lee, entre 35° et 37° de latitude, au sud de Pékin : cette terrible catastrophe fut annoncée par d'effrayans préludes : depuis plusieurs jours, des vapeurs brûlantes avaient embrasé l'atmosphère; de sourdes détonations se faisaient entendre dans les airs; de longues zones de feu sillonnaient l'horizon; et lorsque la première secousse se fit sentir, un violent orage de grêle et de pluie vint tout à coup se déchaîner sur la terre : cette première secousse dura environ 2 minutes : mais bientôt de plus terribles et de plus prolongées lui succédèrent, et l'on eût dit que, dans ce moment, la nature réunissait tous ses efforts pour engloutir tout ce qui se trouvait sur la surface de la terre.

La consternation a été si grande qu'à cette époque, quoique l'événement se fût écoulé depuis dix à douze jours, on n'avait encore pu recueillir aucun détail sur les malheurs survenus pendant cet horrible bouleversement. On savait seulement que douze villes avaient été englouties ou plus ou moins endommagées. Mais pendant qu'à l'une des extrémités de la province de Pee-Chee-Lee, le tremblement de terre exerçait ses ravages, le district de Ching-Ting-Fou, appartenant à la même province, et situé vers le 38° de latitude nord, était la proie d'un ouragan terrible : les régions intermédiaires furent envahies par les eaux des fleuves et des lacs débordés. Une grande partie des habitans qui fuyaient éperdus les lieux où le tremblement de terre menaçait de les ensevelir, fut engloutie dans les eaux, ou anéantie par la chute des grêlons d'une grosseur énorme. On pensait généralement à Canton que six à sept mille ames avaient dû périr dans cette convulsion extraordinaire de la nature. La scène des événemens n'avait pas moins de 66 à 100 lieues d'étendue.

Le 23 novembre, à 6 h. du matin, à Mulhouse, St. Louis, Bâle, etc. (en Suisse), vive secousse précédée d'une détonation semblable à celle d'une pièce de gros calibre.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1831.

En mai, plusieurs personnes ont ressenti à Odessa (en Russie), pendant la nuit, des secousses de tremblement de terre, dont une a été très violente.

Le 10 et 11 août, à la Barbade (Archipel Columbien), pendant un ouragan excessivement violent, on a ressenti des tremblemens de terre, accompagnés d'effets électriques épouvantables. On porte à 3000 le nombre des personnes qui ont péri sous les décombres des habitations. Il y a eu

coïncidence d'ouragan, de tremblement de terre et d'éruption volcanique.

Le 27 août, à Besançon (département du Doubs), à minuit, on a ressenti deux secousses assez violentes, précédées de deux détonations sourdes dont chacune a duré 2 secondes : l'intervalle a été de 10 secondes : les portes, les fenêtres, meubles, etc., ont été ébranlés.

Le 11 septembre, à 7 $\frac{1}{4}$ h., à Venise et à Parme (Italie), tremblement de terre : secousses violentes qui ont duré 8 minutes ; direction du N.-E. au S.-O. ; mouvemens oscillatoires. A Parme, les pendules et les horloges se sont arrêtées : des pans de mur se sont détachés : les habitans se sont précipités hors des maisons et des églises : les cloches ont sonné d'elles-mêmes : les chevaux mugissaient et les chiens fuyaient dans les rues, poussant des cris d'épouvante. A Reggio, deux cents cheminées ont été renversées : le palais Benizzi est détruit en grande partie. On croyait qu'un volcan allait s'ouvrir entre Parme et Reggio.

Du 27 octobre au 7 novembre, la ville de Fuligno (en Italie), a éprouvé des secousses de tremblement de terre, qui ont fait écouler une partie du couvent des capucins de Ste.-Marie.

Le 17 novembre, au milieu d'une tempête, on a ressenti en Suède une secousse de tremblement de terre, accompagnée d'une forte détonation : au même moment, on aperçut une lueur extraordinaire à l'horizon vers le nord.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1832.

Le 13 janvier, à 3 h. de l'après midi, après une pluie battante à laquelle se mêlait de la grêle, on ressentit à Foligno (près de Rome), une terrible secousse, et une autre non moins forte se répéta vers les 4 h. Il n'y a plus une seule maison habitable. Les mêmes secousses se sont

aussi fait sentir à Perouse, Assise ou Assisi, Spello, Montefalco et Cannara, qui ont éprouvé des dommages considérables. La ville de Bavagna s'est écroulée aux deux tiers : dans les environs de cette ville, il s'est élevé de terre beaucoup de matières bitumineuses et des cendres sont sorties du sol (Ann. Hist. Univ.)

Les 12 et 13 mars, un tremblement de terre affreux a désolé la ville d'Assise et ses environs (Italie) : la Bastia et la Cannara sont renversées de fond en comble : la majestueuse église de Sainte-Marie-des-Anges a vu s'écrouler sa grande voûte avec le toit de la nef du milieu ; peu après la voûte et le toit de la nef gauche tombèrent ; la nef droite est très ébranlée. Dans les Calabres, les secousses durèrent onze secondes : c'est surtout à Cantaro ou plutôt Catanzaro qu'elles ont eu le plus de violence : le lycée royal, le palais de l'intendance, la prison et l'hôpital sont les uns ruinés, les autres endommagés. Cotrono, Monteleone et Reggio ont aussi été ébranlées par des secousses. Le 22, des secousses ont produit, dans cette dernière ville, les plus terribles effets : le palais ducal a été fortement ébranlé (Ann. Hist. Univ.)

Le 24 décembre, à Nicolosi et à Belpasso sur la pente méridionale de l'Etna, et pendant une éruption, forte secousse de tremblement de terre qui a renversé plusieurs édifices, causé la mort de trois enfans et blessé plusieurs individus.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1833.

Le 11 janvier, à 2 h. moins dix minutes du matin, il y a eu à Laybach (en Illyrie), deux violentes secousses de tremblement de terre, dont la durée a été de $2'' \frac{1}{2}$.

Le 13 janvier, on a ressenti à Linkœping (en Suède), deux secousses qui ont duré environ $10''$: on rapproche

de ce fait le singulier phénomène qu'on a ressenti la nuit suivante : auprès du pont de Montala, les eaux du fleuve ont cessé de couler et se sont élevées comme en mer ; on a pu traverser le lit à sec et pourtant il passe ordinairement sous ce pont 60,000 tonnes d'eau par minute.

Le 14 janv., entre 10 $\frac{1}{2}$ h. et 11 h. moins $\frac{1}{4}$ du matin, un tremblement de terre s'est fait sentir en Suisse, à Machern, Brandis, Puchace et autres villages voisins, aux environs de Leipzig ; il a commencé par une forte secousse accompagnée d'une détonation sourde semblable à l'explosion d'une mine pratiquée dans une carrière de pierres ; puis il a été suivi d'un roulement semblable à celui d'un tonnerre lointain, ou au bruit d'une voiture. La secousse a eu lieu dans la direction du sud au sud-ouest ; elle a duré près de deux secondes.

Le 5 février, à 5 h. quelques minutes du matin, on a ressenti à Noirmoutiers (Charente), deux secousses ; la première qui était la plus forte, a duré de 6" à 7" ; elle eût été prise pour le passage d'une voiture sur le pavé ; au bout de 7" ou 8", il en est survenu une autre : cette commotion réagissant sur la mer, a imprimé aux navires un mouvement sensible. Le bruit souterrain a passé du midi au nord.

Vers le 2 avril à 8 $\frac{1}{4}$ h. du soir (lettre de Londres, du 10 avril), à Horsham (comté de Sussex), une secousse de tremblement de terre, plus sensible dans quelques maisons que dans d'autres : quelques personnes ont été très effrayées : d'autres n'ont rien ressenti.

Dans la nuit du 3 au 4 avril, à 4 h. 18', on a ressenti à Vicence (en Italie), une forte secousse de tremblement de terre : une autre plus légère s'était précédemment fait sentir vers 1 h. $\frac{1}{4}$: elles ont été ondulatoires. La cloche de la grosse tour a produit un son.

Le samedi, 6 avril, vers 10 $\frac{1}{2}$ h. du soir, on a ressenti à Alger, une secousse qui a duré 3", et une autre, le 7 à 3 h. du matin, plus forte que la précédente.

Suivant une lettre de Murcie (Espagne), du 24 avril 1823, les tremblemens de terre n'ont cessé de se faire sentir de temps en temps, depuis 1829 : mais c'est surtout à Torre-Vieja et à Almoradi, village réédifié sur ses anciennes ruines. Dans la nuit du 16 au 17 courant, à minuit et demi, trois tremblemens assez forts se sont fait sentir dans les villes de Carthagène, Orihuela et dans les villages d'Almoradi et Torre-Vieja et sur quelques points de la côte d'Afrique, vis-à-vis de Carthagène.

Le 25 avril, vers 10 $\frac{1}{2}$ h. du matin, il y a eu un violent tremblement de terre à Huasco ou Juasco (province de Coquimbo), entre les 28 et 29 degrés de latitude méridionale : une grande partie des maisons a été renversée et les autres menacent ruine (lettre de Santiago, au Chili). Une autre lettre annonce qu'une seconde secousse a achevé de détruire l'église fort endommagée par la première.

M. Moreau de Jonnés (membre de l'Acad. Roy. des sciences de Paris) donne les dates des tremblemens de terre qui ont eu lieu aux Antilles, depuis le commencement de 1833. Le 7 février, à minuit $\frac{1}{2}$, une faible secousse. Le 10, à 8 h. 45' du soir, une secousse. Le 14, à 2 h. $\frac{1}{2}$ du matin, deux fortes secousses. Le 23 mars, à 10 $\frac{1}{2}$ du soir, une secousse. Le 15 avril, à 9 h. 45' du soir, une assez forte secousse. Le 4 mai, à 11 h. du soir, une secousse faible, mais prolongée.

Le 21 mai, à 2 h. de l'après-midi, on a ressenti à Frascati et à Monte Pozzio (aux environs de Rome), une secousse de tremblement de terre, sans dommage.

Le 22 juin, samedi, à 7 h. du matin, un tremblement de terre s'est fait sentir dans le département de la Seine inférieure, à Confreville, Caillot, Angerville-Bayeul, St.-Maclou, Limpiville et autres communes du canton de Goderville, arrondissement du Havre. Des secousses violentes qui n'ont duré que quelques secondes, ont effrayé les habitans de ces contrées.

Le 23 août, vers midi, à Utrecht (Hollande), une légère secousse de tremblement de terre.

Dans la matinée du 2 décembre, on a ressenti dans les environs de Harlem (en Hollande), une secousse de tremblement de terre, qui a duré de 20 à 25 secondes.

Le 18 septembre, à Arica et Saena (Amérique Mérid. Pérou). M. John Reid, voyageur anglais, rapporte que les aboiemens continuels des chiens et le braiement des ânes, annonçaient l'approche du danger. Le jour précédent, l'atmosphère avait été d'une immobilité effrayante : sans quelques rares bouffées venant tantôt d'un côté et tantôt d'un autre *et qu'on ressentait tout aussi bien dans l'intérieur des appartemens qu'au dehors*, on pourrait dire que, pendant toute la journée du 18 septembre, l'immobilité de l'air fut complète à Saena. Les secousses avaient laissé un grand nombre de bouteilles vides aux places qu'elles occupaient, mais on trouva leurs bouchons répandus sur le parquet dans tous les sens : aucune de ces bouteilles vides n'avait même été renversée ; les bouteilles pleines, au contraire, furent jetées hors de leurs tablettes et brisées. Le vernis dont une table neuve de M. Reid était couverte, redevint tellement fluide que, le lendemain des secousses, l'acajou était comme entouré de glu pendante. De grands vases en terre cuite, appelés jarres, étaient enfoncés en terre et renfermaient de l'eau ; mais le niveau du liquide s'y maintenait à trois ou quatre pieds seulement au-dessous de l'ouverture de la jarre ; néanmoins une grande partie de l'eau fut lancée de ces vases sur le sol environnant. A Saena, on a remarqué qu'après une secousse grande ou petite, tous les chiens de la ville vont se désaltérer à la première mare d'eau qu'ils peuvent rencontrer.

Des lettres de la Trinité dont nous n'avons pas la date, confirment aujourd'hui la destruction de la ville de St.-Marc (ville d'Haïti), par un tremblement de terre.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1834.

On écrit de Bologne (Italie), que le 4 octobre 1834, à 8 h. du soir, une violente secousse de tremblement de terre a jeté l'alarme et la consternation dans la ville : une heure après, les thermomètres exposés au nord, étaient tombés à $12^{\circ} \frac{5}{10}$: le ciel était serein, et un vent d'est, fort vif, rendait la température très froide. Une espèce de mugissement précéda la secousse qui fut d'abord verticale et ensuite ondulatoire : sa direction a été d'est-nord-est à ouest-sud-ouest ; elle a duré près de 8 secondes. Le même jour, à Venise et à Padoue, à 8 h. du soir, les mêmes secousses ont eu lieu, mais avec moins de force et elles n'ont duré que 2 secondes.

TREMBLEMENS DE TERRE EN 1835.

Le tremblement de terre du 20 février dont les effets se sont fait sentir à Valparaiso (au Chili), s'est étendu à la Conception, Talcahuana, Yome et à toutes les villes situées entre Valparaiso et Valdivia, ainsi que depuis Mendoza, à l'est des Cordillères, jusqu'à l'île Juan-Fernandez, à 4 milles de la côte où l'on vit, à 1 mille et demi de distance, sortir de l'océan qui en cet endroit a 100 brasses de profondeur (la brasse est 1,949 mètres), une colonne de flamme et de fumée. Heureusement que Valparaiso et Santiago étaient hors de la portée de sa violence, sans quoi le Chili n'existerait plus. Les vaisseaux du port furent arrachés de leurs ancres ou jetés sur la plage. La mer avait atteint 24 pieds au-dessus de son niveau le plus élevé ; mais au moment où elle s'élança sur la côte, des vaisseaux qui avaient sous eux 54 pieds d'eau, restèrent

à sec. La Conception qui comptait 10,000 habitans est entièrement abandonnée; il ne reste de cette ville qu'une seule maison. Les principales secousses durèrent 2' 22". Le seul avertissement qu'on ait eu de ce phénomène, fut un bruit sourd dans les entrailles de la terre: un moment après, elle s'ébranla avec une telle violence qu'il était difficile de garder l'équilibre: heureusement encore que cette catastrophe arriva en plein jour. On lit ailleurs que la plus forte secousse a duré cinq minutes, et que la mer fondit avec l'impétuosité d'un torrent sur le terrain où avait été la Conception et engloutit tout ce qu'elle rencontra. Plusieurs individus perdirent la raison par suite du saisissement qu'ils avaient éprouvé.

Le 19 mai, entre 1 h. et 2 h. du matin, une forte secousse de tremblement de terre à Laybach (en Autriche).

Le 23 mai, on a éprouvé à Boves, près de Conis (aux environs de Chambéry), deux secousses de tremblement de terre, dont la première a été assez forte pour renverser les meubles et faire crouler un grand nombre de cheminées.

Le 25 août, vers 5 h. du soir, il s'est élevé du mont Ardscheh, sur lequel s'appuie Kaissarich (Césarée, ville de l'ancienne Cappadoce), une fumée épaisse d'où ont jailli des colonnes de feu, accompagnées d'un bruit épouvantable: c'était comme l'éruption d'un volcan. Au même moment on a senti le sol s'ébranler, et un affreux tremblement de terre a commencé: les secousses se sont succédé pendant six heures et toujours au bruit d'un tonnerre effroyable; il semblait qu'on se trouvât sur une mer battue par la tempête. Plus de 200 maisons se sont écroulées: les habitans se sont réfugiés dans les champs; plusieurs d'entr'eux ont été arrêtés dans leur fuite et ensevelis sous les décombres: on compte plus de 150 victimes: les secousses ont continué jusqu'au 1^{er} septembre; mais elles étaient plus faibles et sans suites funestes. Les villages au sud du mont Ardscheh, dans une étendue de plus de 30 milles, ont tous souffert

horriblement et la plupart des habitations sont entièrement détruites. A Tawlusin, 60 maisons se sont écroulées, 15 personnes ont perdu la vie. Le village de Mandzofer est un de ceux qui ont été le plus maltraités : de toute la population, 5 individus ont pu seuls échapper à cette catastrophe. Les deux tiers de Welkeri sont en ruines : enfin Kumetri a été englouti et a fait place à un vaste lac. En outre on compte environ une vingtaine d'autres villages qui ont plus ou moins souffert. Les montagnes au pied desquelles se trouve l'ancienne Césarée, sont d'anciens volcans éteints depuis dix-sept siècles et que Strabon a vus en éruption.

Dans le mois de septembre, entre 6 et 7 h. du matin, une légère secousse de tremblement de terre s'est fait ressentir dans l'arrondissement d'Yvetot et à Bourg-Dun (arrondissement de Dieppe), dans une étendue de 2 myriamètres; elle n'a pas duré plus de 5" à 6" : on a entendu un bruit sourd, et quelques meubles ont été ébranlés. Des marins à la pêche ont également ressenti la secousse.

Dans la nuit du 27 octobre, vers les 4 h. du matin, un très fort tremblement de terre s'est fait sentir à Saint-Bertrand de Comminges : le sol a été vivement ébranlé et à tel point que, dans les maisons, tous les meubles étaient rudement secoués et soulevés jusqu'à plusieurs pouces au-dessus du plancher. La secousse a été sentie également à Louzer, à Valcabreré, Izaourt, Anla et dans tous les environs : elle s'est prolongée pendant 1 minute, à peu près : elle consistait en un mouvement ondulatoire rapide, accompagnée d'un bruit souterrain comparable au roulement d'une lourde voiture. La direction de ce mouvement, qu'il était facile de reconnaître à Saint-Bertrand, était, dit M. Boubee, de l'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest, direction qu'affectent précisément les couches de calcaire compacte du terrain de craie inférieure, sur lequel St.-Bertrand est bâti, et qu'affecte également la chaîne entière des Pyrénées. J'ignore, ajoute l'auteur, si le tremblement de terre s'est

fait sentir avec les mêmes circonstances dans les lieux les plus rapprochés de l'axe de la chaîne et où sont les terrains plus anciens. Une heure après la première secousse, on en ressentit une seconde à St.-Bertrand.

Dans la matinée du 28 octobre, à 3 h. 45, on a ressenti à Lux, près Barèges (Pyrénées), une forte secousse de tremblement de terre, telle que de mémoire d'homme il n'y en a eu d'aussi intense : tous les meubles ont été déplacés. La direction de cette secousse était de l'ouest à l'est, et la durée de 4 à 6 secondes. Deux autres secousses, mais bien moins fortes que la première, se sont fait sentir à un quart d'heure d'intervalle.

Le 28 octobre, vers les 4 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Tarbes (Hautes-Pyrénées), la terre s'est émue : les secousses se sont fait sentir à plusieurs lieues à la ronde ; mais elles ont considérablement augmenté de violence et de durée dans les localités les plus rapprochées des Pyrénées. On raconte qu'à Bagnères, elles se sont prolongées pendant plusieurs minutes, et que les habitans effrayés se sont jetés presque nus hors de leurs maisons. Quelques murs, quelques plafonds lézardés sont les seuls sinistres qu'on signale. Ce phénomène a été suivi d'un grand bruit assez semblable au roulement du tonnerre dans les gorges des Pyrénées.

En octobre, d'après un journal des deux Siciles, du 7 novembre, un tremblement de terre s'est fait sentir dans le district de Cosensa (Calabre Citérieure) : la commune de la Pigiona a croulé entièrement : sa population de 1000 ames, est restée en grande partie sous les ruines : plus de 100 individus sont morts et beaucoup sont blessés. Le petit village de Rovello a eu le même sort. Il y a eu 19 morts et plusieurs blessés à San-Pietro, à Guarano. Une famille de Leppano, mari, femme et quatre enfans ont été ensevelis sous les ruines. Plusieurs édifices sont tombés à Rende, à Casale et même à Cosensa, chef-lieu. On annonce la des-

truction de Castiglione , même district , arrivé dans la nuit du 12 octobre.

Le 1^{er} novembre , un tremblement de terre a exercé d'affreux ravages aux îles Moluques : cette catastrophe paraît avoir été produite par une éruption du volcan de Banda à Amboine : 58 personnes ont perdu la vie sous les décombres d'une des casernes du fort Victoria , et 66 ont été blessées : tous les bâtimens ont été fortement ébranlés et lézardés : le camp des Chinois est détruit en grande partie : la nouvelle jetée de mer , a été mise en pièces. On attend avec anxiété des nouvelles des autres îles.

TREMBLEMENS DE TERRE PENDANT L'ANNÉE 1836.

Lundi 11 janvier , à 4 h. 3 minutes du matin , à Rome , on a ressenti une violente secousse de tremblement de terre , qui a duré près de deux minutes : depuis cette époque , l'atmosphère est extrêmement chaude ; les soirées ressemblent à des soirées de printemps : on s'attendait à quelque autre secousse plus violente.

Dans la nuit du 24 avril , un terrible tremblement de terre a désolé le district de Rossano dans la Calabre Citérieure : le district tout entier en a plus ou moins souffert ; mais les deux communes de Rossano et de Crosia ont été particulièrement maltraitées : dans la première , un instant après le tremblement de terre , on voyait la plupart des maisons abattues ou croulantes , et dans Crosia , pas une seule maison n'est restée debout. Dans ces deux communes , 192 individus ont perdu la vie le jour du désastre , et 40 ont été plus ou moins grièvement blessés : le reste du district a eu à déplorer des pertes moins considérables. C'était un douloureux et lamentable spectacle que celui des travaux de la population et des autorités occupées à déterrer sous ces ruines les cadavres des morts et des malheureux à demi-écrasés. La bienfaisance publique est promptement venue au secours des gens sans asiles , sans vêtemens et sans pain.

Le *Journal de Naples* rapporte qu'à l'instant de la secousse, un météore igné était apparu le long du rivage de Calopez-zati, sous la forme de larges poutres enflammées; que de longues et profondes crevasses ont déchiré la terre dans la campagne; que la mer s'est retirée dans un espace de 40 pas sur une partie de la rive, et a envahi une égale portion de l'autre côté; qu'enfin on a trouvé sur la plage des matières volcaniques et des poissons d'une espèce tout-à-fait inconnue aux pêcheurs du pays. Il est à remarquer que la même secousse s'est communiquée à Cinosà, dans la province d'Otrante et à Craco, province de Basilicata, ou quelques édifices ont été renversés.

Le 13 mai, vers 5 h. du matin, on a ressenti à Angers (France), plusieurs secousses de tremblement de terre, précédées d'un bruit sourd : dans beaucoup de maisons, les fenêtres et les meubles ont été violemment agités. A la même heure, un léger tremblement de terre s'est fait sentir à Nantes. A 5 h. 3 minutes du matin, par un temps calme, le vent nord-est et avec l'espoir d'une journée de printemps, on a ressenti à Parthenay deux secousses de tremblement de terre, accompagnées d'un bruit souterrain semblable au roulement du tonnerre entendu de loin. Deux fortes oscillations ont été senties du N.-O. au S.-E., beaucoup plus violentes que la première et à peu de secondes d'intervalle; la seconde secousse a causé un ébranlement général : des personnes debout se sont senties comme soulevées; d'autres couchées et endormies ont été relevées par une commotion pareille à celle que produit une machine électrique et se sont assez longtemps ressenties d'un malaise. A 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, une nouvelle secousse moins forte que les précédentes, a encore été sentie dans la même direction. Les maisons de la ville ont été ébranlées de la base au faite. A la Rochelle, on a aussi éprouvé le 14 quelques mouvemens d'oscillation.

Les 11 et 12 juin, dans la nuit, un tremblement de terre s'est fait sentir dans toute la Haute Italie. Dans la matinée

du 12 juin, on ne parlait d'autre chose dans toute la ville de Venise, que de la violente secousse qui avait réveillé et frappé de terreur presque tous les habitans, à 3 h. 35 minutes du matin : la secousse, plus forte et plus longue que les précédentes, a duré de 7 à 8 secondes dans la direction du couchant au levant : un mouvement ondulatoire a été imprimé aux meubles ; quelques cloches se sont mises à sonner, des portes se sont ouvertes d'elles-mêmes, et des personnes dignes de foi affirment qu'un individu a été jeté en bas de son lit. Dans les lieux qui, par leur construction ou leur exposition, se sont trouvés plus exposés à recevoir l'impression du mouvement, des objets placés sur des buffets ont été jetés à terre, et on a remarqué qu'un marchand de sangsues a perdu toute sa marchandise. Les habitans que le tremblement de terre n'avait pas réveillés, l'ont été par le bruit que faisaient les animaux domestiques dans les maisons et aussi par les oiseaux qui volaient en grandes troupes.

A Brixen, le 20 juillet, vers midi, on a ressenti de nouvelles secousses de tremblement de terre ; trois de ces secousses se sont succédé rapidement : les murs des chambres ont été ébranlés, et il semblait qu'on marchait à pas lourds au-dessus du plafond : en même temps, on a entendu un bruit semblable au tonnerre dans le lointain. Le tremblement a été aussi ressenti à Munich et à Inspruck.

On écrit de Nîmes, le 20 septembre. Un de ces phénomènes extraordinaires qui n'apparaissent dans nos contrées qu'à de rares intervalles, puisque, depuis 15 ou 16 ans, il n'y avait pas été remarqué, est venu, dans la journée du 16, jeter un effroi momentané au sein de la population nîmoise et des villages environnans. A Nîmes, on entendit comme une violente détonation accompagnée d'un tremblement général qui se faisait sentir non seulement par un léger tressaillement du sol, mais par une sorte d'oscillation des murs et des objets mobiles ; cette secousse a duré 2 ou 3 se-

condes. A Vauvert et dans quelques villages circonvoisins, le tremblement fut plus prononcé.

RÉCAPITULATION DES TREMBLEMENS DE TERRE, DÉCRITS
DANS CES ADDITIONS.

| DÉSIGNATION DES ANNÉES. | CHIFFRE DES TREMBLEMENS DE TERRE. |
|-------------------------------|---|
| 1816 | 2 |
| 1817 | 5 |
| 1818 | 45 |
| 1819 | 37 |
| 1820 | 22 |
| 1821 | 29 |
| 1822 | 43 |
| 1823 | 43 |
| 1824 | 42 |
| 1825 | 30 |
| 1826 | 16 |
| 1827 | 24 |
| 1828 | 37 |
| 1829 | 24 |
| 1830 | 5 |
| 1831 | 6 |
| 1832 | 3 |
| 1833 | 15 |
| 1834 | 1 |
| 1835 | 10 |
| 1836 | 6 |
| En 21 ans. | 445 |

Ainsi ces vingt et une années auraient fourni quatre cent quarante cinq tremblemens de terre, qui ne font qu'une partie de ceux qui ont réellement eu lieu (n° 23) : mais du moins ces descriptions suffiront pour faire connaître les phénomènes qui les annoncent quelquefois, ceux qui les

accompagnent assez souvent, les lieux où ils sont les plus fréquens, etc., etc.

TREMBLEMENS DE TERRE PENDANT L'ANNÉE 1837.

On a ressenti à Genève, dans la nuit du 23 au 24 janvier, deux secousses de tremblement de terre, assez fortes pour avoir réveillé beaucoup d'habitans : la première a eu lieu vers deux heures de la nuit ; la seconde entre quatre et cinq heures du matin : cette dernière paraît avoir été la plus forte. Malheureusement, il a été impossible de faire des observations bien exactes sur la durée et les diverses circonstances de ce phénomène nocturne. Une lettre de M. Etienne Elaerts, professeur à Sion, du 24 janvier, rapporte que l'auteur n'avait pu, à cause du mauvais état de sa santé, suivre la marche de ses instrumens météorologiques, autant qu'il aurait désiré le faire : deux secousses qui se suivaient de près, dit-il, vers 1 h. 58', ont été très sensibles à Sion ; le bruit m'a paru se diriger du midi vers le nord ; le ciel était calme et très peu nuageux : je n'ai eu que la force de m'en transporter vers mon baromètre ; il se trouvait vers 716 qui est, à peu près, la hauteur moyenne à Sion : la veille, vers 6 h., il était à 717, 80, et l'hygromètre était monté d'environ 15°. A Brigue, onze lieues de Sion, le tremblement a été beaucoup plus sensible : plusieurs jours après jusqu'en février, on y entendait encore un bruit de fourgons, qui allait en diminuant ; on en ressentait de temps à autre de légères secousses. Dans la nuit du 30 au 31 janvier, des secousses plus fortes que celles du 24, peu sensibles à Brigue, ont causé à quelques lieues de là, en remontant vers les sources du Rhône, des dégâts plus ou moins considérables.

On écrit de Constantinople, le 25 janvier : des nouvelles reçues de Smyrne, portent que la ville de Jaffa a été con-

vertie en un monceau de ruines par un violent tremblement de terre : sur 15,000 habitans que renfermait cette ville, 13,000 auraient été ensevelis sous les décombres. Dans une lettre de Beyrout, du 9 janvier 1837, où l'on rend compte des désastres causés en Syrie par des tremblemens de terre, mais dans laquelle il n'est pas question de l'événement de Jaffa, on lit que la première secousse a eu lieu dimanche à 4 h. $\frac{3}{4}$, qu'elle a failli renverser la ville, et qu'elle a duré 30 secondes : que les plus grands ravages de ce tremblement de terre ont eu lieu dans le sud, et qu'ils proviennent du volcan souterrain qui vomit le bitume dans la Mer-Morte : le désastre s'est moins fait sentir dans le nord : on n'a senti qu'une secousse forte à la vérité, mais sans démolition à Tripoli et à Moms, le 1^{er} janvier, vers 5 heures, tandis que les dommages ont commencé à Beyrout, à Montaye et à Damas, et qu'ils ont toujours été en augmentant jusqu'à Saplut, ville de 4,000 ames, où il n'est pas resté pierre sur pierre et où 3,500 personnes ont péri sous les décombres. Tibissorde est ruiné, Saint Jean d'Acre, Seyde, etc., ont été fortement endommagés ainsi que les campagnes environnantes et plusieurs villages ont été même engloutis. On ne sait encore ce qui sera arrivé à Bethléem et à Jérusalem. Nous supprimons le récit d'autres désastres.

Le 25 février, vers 5 h. $\frac{1}{4}$ du matin, par un temps orageux, on a eu à Gand, une secousse assez forte de tremblement de terre, qui a duré de 2 à 3 secondes et dont l'oscillation était du sud-est au nord-ouest : la secousse a été plus forte que celle du tremblement de terre qui eut lieu il y a huit ans. Le vent venait du sud-sud-ouest, et le thermomètre de Réaumur était à 4 $\frac{1}{2}$ degrés au-dessus de zéro.

Le 15 mars, le soir, à 4 h. 45 minutes, on a senti à Vienne un tremblement de terre dont les secousses étaient si fortes que, dans les chambres des étages supérieurs, les meubles, tables, chaises, etc., se mouvaient, et qu'à l'université, les professeurs et les étudiants ont quitté les salles en

toute hâte. Sur la Jøgerzeile, les personnes effrayées des secousses s'arrêtèrent tout à coup dans la rue : beaucoup de maisons ont été lézardées : les cloches de quelques églises ont sonné ; mais , à la frayeur près , aucun malheur n'est à déplorer. On a remarqué que le tremblement était plus prononcé le long du Danube. D'après les renseignemens adressés à l'Académie de Bruxelles , par M. le baron O'Sullivan de Grass , deux secousses ont eu lieu , la première à 4 h. 3' du soir et la seconde quelques secondes après : la direction du mouvement allait du N.-O au S.-E. et la durée de chaque mouvement était de 2 à 3 secondes environ. Ce tremblement s'est fait sentir à Talln, Brünn, Grætz, Linz, etc.

La gazette de Gênes donne quelques détails pleins d'intérêt sur le tremblement de terre du 11 avril. D'affreux malheurs ont eu lieu sur plusieurs points et partout les habitans frappés de terreur, ont pris la fuite ou se sont vus menacés d'une mort affreuse. A Pivizzano, la plus grande partie de la population était rassemblée dans l'église principale, quand une secousse très forte se fit sentir : tous les assistans poussèrent un cri terrible et bientôt le désordre se mit dans l'assemblée : les uns prirent la fuite ; d'autres furent renversés ; le plus grand nombre criaient et pleuraient : c'était un spectacle de terreur et de confusion : toutefois le mal ne fut pas grand : quelques cheminées , quelques toits, quelques corniches tombèrent : plusieurs maisons furent crevassées : aucun habitant ne fut blessé. A Ugliano, le tremblement de terre eut les plus épouvantables suites : les secousses furent telles qu'on vit les neiges amassées sur la haute cime du Pizzo, voler en tourbillons, et les rochers rouler jusqu'au bas de la montagne : toutes les maisons du village s'écroulèrent à la fois : par bonheur, les habitans travaillaient à la campagne : sur 15 seulement restés chez eux, 8 sont morts ; les autres ont été retirés de dessous les ruines, non sans de graves blessures. On raconte

beaucoup d'événemens déplorables. Depuis 6 heures du soir jusqu'au lendemain matin, on a compté 32 secousses. La montagne d'Ugliano présente de toutes parts des fentes et des éboulemens. A Orcigliano, 24 maisons sont tombées. On compte aussi beaucoup d'édifices renversés à Minucciano, Casole, Rignano, Vignetta, Pognano et quelques autres lieux où il y a eu plusieurs blessés et quelques morts. Nous supprimons plusieurs détails.

On écrit de Trieste, le 13 avril : un navire arrivé ce matin de Grèce, nous apporte la nouvelle qu'un affreux tremblement de terre a été ressenti en ce pays : à Hydra, 40 maisons auraient été renversées : Poros aurait été séparé en deux, et la moitié de Santorino aurait été engloutie : on assure que 4 à 5 mille hommes y auraient perdu la vie : il paraît que les secousses auraient été moins ressenties sur la terre ferme. Mais ces détails méritent confirmation. On écrit de Trieste, le 16 avril, que plusieurs habitans d'Hydra où un tremblement de terre a renversé une douzaine de maisons, se sont rendus dans cette île. La terre s'est fendue dans le voisinage de Santorino, et la partie de la terre sur laquelle la ville était bâtie a disparu dans la mer avec tous les habitans, sans avoir laissé de trace de cet horrible sinistre. Le continent de la Grèce n'aurait rien souffert.

Le 27 mai, vers six heures du soir, on a ressenti à Coblenz une légère secousse de tremblement de terre.

Différentes secousses de tremblement de terre, se sont fait sentir dans les pays voisins du Monte-Lopiale qui, comme on sait, est un volcan éteint. D'autres secousses ont eu lieu le 28 mai au soir, à Velletri, et le 29 au matin, à Gensano, Albano, Marino, Frascati, etc. : mais elles n'ont heureusement produit aucun dommage.

M. Moreau de Jonnés annonce à l'Académie des Sciences de France, qu'un tremblement de terre a eu lieu à la Martinique, le 28 mai dernier, à 6 h. 35' du matin : la secousse a été très forte : il est remarquable, dit M. Moreau, qu'aucun

des phénomènes volcaniques qui ont eu lieu récemment à la Guadeloupe, ne s'est étendu à la Martinique dont les volcans éteints n'ont donné aucun signe d'activité.

Le 31 mai, à 5 h. 15 minutes du matin, on a ressenti à Inspruck deux fortes secousses de tremblement de terre : les portes et les fenêtres de toutes les maisons tremblaient : les toits de quelques autres ont été endommagés. Les animaux domestiques ont annoncé cette commotion par leur inquiétude et les chiens par leurs hurlemens.

Le 21 juin 1837, quelques minutes avant 11 heures du matin, on a ressenti à Bleibourg, Guttenstein et Schwarzenbach, un tremblement de terre assez fort qui s'est étendu jusqu'à Schonstein en Styrie : il a été annoncé par un bruit semblable au roulement du tonnerre et a duré l'espace de plusieurs secondes. On ignore encore si les secousses ont occasionné des dommages.

Le choléra exerce aujourd'hui des ravages terribles dans la Calabre où de continuel tremblemens de terre viennent encore augmenter l'effroi des habitans.