

on a aussi admis que le fond de la mer se soulevait en formant une espèce de tuméfaction considérable suivie d'un affaissement, et produisait ainsi un dérangement dans l'équilibre des eaux. On a encore recherché des explications bien plus compliquées; on a invoqué le magnétisme terrestre et d'autres forces semblables. Et cependant la cause semble être très-simple et tout à fait mécanique!

L'Océan peut être considéré comme un vase rempli d'eau et dont les parois sont formées par les rivages du continent. Comme chaque coup un peu fort donné contre un vase plein d'eau produit un mouvement très-vif dans le liquide, de même tout ébranlement suffisant des côtes de l'Océan mettra en mouvement les eaux qu'il contient.

Les effets du choc ne sont souvent pas appréciables sur le vase, ses parois tremblent à peine et cependant l'eau éprouve des mouvements marqués. Les ébranlements terrestres des côtes peuvent de même produire des oscillations considérables dans l'eau de la mer sans que le sol de la terre ferme présente des mouvements sensibles.

EFFETS DES TREMBLEMENTS DE TERRE.

Si les effets des tremblements de terre faibles sont d'ordinaire tout à fait insignifiants, les effets des tremblements de terre violents peuvent devenir terribles, surtout si ces phénomènes se sont produits subitement. Ils deviennent alors plus dangereux pour l'homme que les éruptions volcaniques les plus formidables. Les tremblements de terre de Lisbonne, de Riobamba, de Caracas, du Pérou, en 1868, etc., vivront dans la mémoire des hommes aussi longtemps qu'il y aura une histoire.

La puissance destructrice des tremblements de terre s'exerce d'abord sur les objets qui sont faiblement rattachés à la surface de la terre et qui ne possèdent qu'une élasticité trop faible pour céder aux ébranlements du sol. Les murailles se fendent et s'écroulent, les bâtiments sont arrachés du sol avec leurs fondations et brisés, et leurs ruines présentent l'image d'une effroyable destruction. Peu d'instantes suffisent pour produire les dévastations les plus formidables.

Pendant le tremblement de terre du 7 juin 1692, à la Jamaïque la terre oscilla visiblement à Port-Royal; tout s'effondra pêle mêle, des hommes furent renversés et jetés de côté et d'autre, tandis que plusieurs d'entre eux furent lancés directement en

l'air. Il y en eut même qui, se trouvant au milieu de la ville, furent lancés par-dessus les ruines jusque dans le port et purent alors se sauver à la nage! Le grand tremblement de terre (déjà plusieurs fois cité) du mois d'août 1868, dans l'Amérique du Sud, détruisit (le 13 du mois) les villes d'Iquique, de Moquegua, de Locumba, de Pisagua; Arica, ville de 12,000 habitants, ne formait plus qu'un monceau de ruines: presque rien ne fut épargné dans un cercle de plusieurs centaines de kilomètres. Le 16 août, jour où le tremblement de terre reprit de nouvelles forces, les villes d'Ibarra, de San-Pablo, d'Atuntaqui et d'Imantad furent dévastées et un grand nombre de petites localités complètement détruites. Le nombre des hommes qui périrent a été évalué à 4,000 dans l'Écuador et à 30,000 dans la Nouvelle-Grenade. — Le 29 juin 1873, c'est-à-dire le premier jour du tremblement de terre de Belluno, que l'on peut compter parmi les plus violents qui se soient fait sentir dans les Alpes, mais qui ne peut être comparé aux grands tremblements de terre des autres contrées, ce jour, dis-je, la plupart des maisons de Conegliano, de Puas, de Curango, de Visone et d'un grand nombre d'autres endroits furent ruinées; plusieurs maisons s'écroulèrent même à Vérone, et l'église Saint-Pierre de Venise fut fortement endommagée. — L'année 1870, qui cependant ne présenta pas de tremblement de terre considérable en Italie, fournit, d'après un relevé officiel, 2,225 maisons ruinées, 98 personnes tuées et 223 grièvement blessées.

Les effets les plus terribles des tremblements de terre ne sont pas dus aux oscillations du sol ni à ses crevassements, mais aux conséquences de ces phénomènes: l'invasion du sol par la mer, la ruine des constructions humaines, la chute des maisons et des églises, les avalanches de roches détachées par les éboulements. Ce sont ces conséquences qui ont coûté la vie à tant d'hommes pendant certains tremblements de terre.

On prétend que le tremblement de terre de Sicile, en 1693, coûta la vie à environ 6,000 personnes, et l'on assure que celui de 526, sous l'empereur Justin, en détruisit plus de 120,000. Dans l'Amérique méridionale, le tremblement de terre de Riobamba coûta la vie à 40,000 personnes à peu près dans la seule journée du 4 juillet 1797, et le désastre ne fut guère moindre, d'après les évaluations les plus faibles, pendant le tremblement de terre du Pérou, au mois d'août 1868.

Les tremblements de terre ont une importance d'une nature toute différente pour le sol parce que la plupart d'entre eux

passent sans avoir produit d'effets visibles : beaucoup de grands tremblements de terre ne laissent pas de changements apparents à la surface du globe. Très-souvent cependant les montagnes et les autres roches sont fissurées et désagrégées assez profondément pour qu'un choc léger puisse les réduire en fragments. Dans ces cas, des ébranlements terrestres très-faibles peuvent devenir dans une contrée la cause de modifications considérables.

Pendant un tremblement de terre qui ne dura que quelques secondes, le 9 mars 1830, la partie supérieure d'une haute montagne, située près de Kisliar, dans le Caucase, fut précipitée en bas et couvrit de décombres et de blocs de rochers une riche et fertile vallée, avec toutes ses habitations.

La Maurienne, en Savoie, fut ébranlée pendant les mois de janvier et de février 1840 par des ébranlements terrestres presque continus. Le 30 janvier plusieurs montagnes situées près de Salins, dans le Jura français, s'écroulèrent, et entre autres le Cernans, montagne d'une hauteur assez considérable.

Des masses d'éboulis et de quartiers de rocs furent précipités, pendant le tremblement de terre de la Calabre, en 1783, dans la partie inférieure d'une vallée située près de Sitizzano, et ils la bouchèrent si complètement que la rivière qui la traversait ne put franchir l'obstacle et se transforma en lac. Un événement tout à fait semblable eut lieu au Mexique le 9 octobre 1868 : des éboulements de montagnes entravèrent un cours d'eau et le transformèrent en lac.

Lorsque les roches et les montagnes ne sont ni fissurées ni fracturées, il faut des secousses terrestres plus violentes pour amener des changements visibles à la surface de la terre. Ces changements dépendent cependant beaucoup plus de la structure géologique de la contrée que de la force des secousses. Ces secousses peuvent passer sans laisser de traces dans des terrains meubles, mous ou tenaces comme le sable, le gravier ou l'argile. Mais lorsque les couches de la surface terrestre sont peu flexibles ou trop cassantes pour résister aux mouvements violents du sol, alors elles se brisent et donnent lieu à des crevasses larges et béantes.

On sait que dans certains districts, des centaines de fentes semblables se sont produites et que le terrain y était déchiré dans tous les sens. Le tremblement de terre de la Calabre, en 1783, fut surtout remarquable par le grand nombre et la largeur des fentes produites : il y en avait de plusieurs pieds de largeur et qui s'étendaient à plusieurs kilomètres. Il s'en forma entre

autres une au pied des monts granitiques, près de Polistena, qui présentait plusieurs mètres de largeur et qui avait une étendue de 9 lieues. Près de Plaisano on voyait une crevasse de 35 mètres de largeur, de 75 mètres de profondeur et qui s'étendait sur une longueur de 7500 mètres. La crevasse du mont San-Angelo était aussi l'une des plus considérables (fig. 29).

Le 21 octobre 1868, San-Francisco et une grande partie de la Californie furent soumis à de grands tremblements de terre. Il se forma dans le voisinage et même dans les rues de la ville des crevasses très-longues dont quelques-unes avaient de 14 à 18 mètres de largeur.

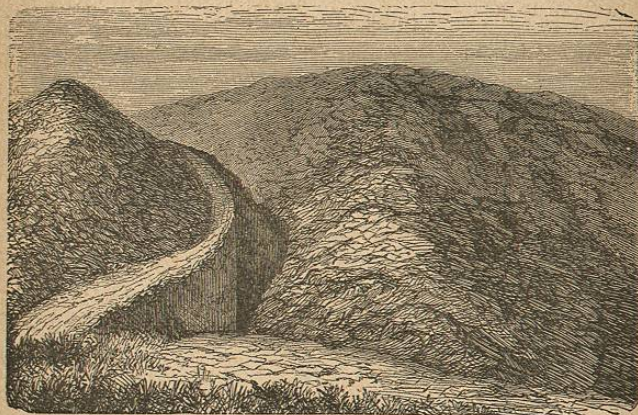


Fig. 29. — Fente de la montagne de San-Angelo.

C'est de la nature du mouvement terrestre que dépend la forme ultérieure de la crevasse : lorsque les mouvements se prolongent il peut arriver, dans certains cas, que les crevasses continuent à s'élargir et à s'allonger; d'autres fois, au contraire, les bords en sont de nouveau rapprochés et réunis par compression. Il arrive fréquemment alors que les côtés des fentes sont dérangés et ne se correspondent plus exactement.

Pendant le tremblement de terre de la Calabre, une crevasse se forma sous une tour de Terra Nuova : les deux moitiés de la tour ne s'écroulèrent point; mais lorsque, à la suite de secousses ultérieures, les bords de la fente se rejoignirent, les

couches terrestres avaient tellement dévié que les deux moitiés de la tour ne correspondaient plus entre elles. A Terra Nuova et dans beaucoup d'autres villes, des maisons s'abîmèrent dans des crevasses qui se refermèrent plus tard avec tant de force que tout fut broyé dans leur intérieur.

Ces crevasses mettent à nu des couches habituellement recouvertes et il s'en échappe des masses d'eau, de la vase et quelquefois des gaz. Dans les villages de Samo et de Locomba, aux environs d'Aréquipa, des crevasses se formèrent le 13 août 1868, crevasses d'où s'échappèrent de véritables torrents de vase et d'eau. Peu de temps auparavant, le 4 avril de la même année, un tremblement de terre, à Hawaï, avait fait sortir du sol une quantité si considérable de boue que tout un village en fut recouvert.

Les masses d'eau accumulées sous terre profitent de l'occasion qui leur est offerte par les crevasses pour sortir quelquefois avec tant de violence qu'elles jaillissent très-haut sous forme de jets d'eau.

Pendant les trois premières années du dernier siècle, des tremblements de terre désolèrent le midi du royaume de Naples et surtout les Abruzzes. Près de la ville d'Aquila, qui fut détruite de fond en comble, il se forma des crevasses qui rejetèrent des masses si considérables d'eau, de boue et de pierres que les champs restèrent pendant longtemps incultes : l'eau avait jailli au-dessus du sommet des plus grands arbres. La vallée du Mississippi présenta aussi un nombre extraordinaire de ces sources jaillissantes, pendant le tremblement de terre de 1811. On pouvait en compter des centaines sur un très-petit espace, et l'eau qui s'en échappait s'élevait à 20 ou 25 mètres de hauteur. Parmi les tremblements de terre récents, ceux de San Francisco, en Californie, se firent remarquer par le même phénomène. Du 6 au 8 octobre 1865, les sources jaillissantes y formaient une longue rangée près des bords du fleuve, et quelques années plus tard, le 21 octobre 1868, il s'en forma même entre les maisons de la ville.

Lorsque ces éruptions d'eau ou de boue traversent, en colonne puissante, des masses meubles (comme cela eut lieu dans les couches du diluvium près de Nouvelle-Madrid, au Mississippi, et en 1838, dans les plaines de la Valachie), elles creusent dans le sol des ouvertures arrondies et évasées vers le haut : ces ouvertures, connues sous le nom d'*entonnoirs*, restent quelquefois longtemps visibles, qu'elles soient à sec ou remplies d'eau.

Mais les conséquences les plus importantes des tremblements de terre, ce sont les *changements de niveau* qu'éprouve la surface terrestre.

On croit avoir observé des cas où de petites portions de terrain bien délimitées ou même de grandes surfaces ont été *tout à coup soulevées* par un tremblement de terre et ont persisté dans cette position après la fin du tremblement.

Les pays côtiers sont surtout favorables à ces sortes d'observations parce que le niveau constant de la mer permet de juger des changements qui ont lieu près des côtes.

On remarque fréquemment sur les côtes abruptes du Chili, des lignes horizontales, sous forme de sillons, qui se trouvent à des hauteurs différentes du niveau de la mer. Ces lignes sont des marques des anciens bords de la mer et ont été produites par les vagues qui creusaient la roche et y laissaient leurs traces. Les lignes creusées dans les rochers ont donc été autrefois en contact avec la mer, et comme elles ne sont plus atteintes maintenant par les brisants les plus élevés et que le niveau de la mer n'a pu changer (car sans cela on ne rencontrerait pas ce phénomène sur la côte chilienne seulement mais sur toutes les côtes de l'Océan), il faut en conclure que cette partie du pays a été soulevée au-dessus du niveau des eaux jusqu'à la hauteur qu'elle occupe maintenant.

Sur toute la côte occidentale de l'Amérique du Sud, comprise entre 45° et 12° latitude sud, on voit des saillies en forme de terrasses présentant des dépôts de sable marin et de coquilles de mollusques qui vivent encore actuellement dans ces parages. Aux environs de Coquimbo, on rencontre à une altitude de 70 à 80 mètres, de nombreux restes de *Pecten purpuratus*, de *Venus opaca* et de *Turritella cingulata*. Près de Conception, on rencontre même des traces de l'action de la mer à 208 mètres de hauteur et, près de Valparaiso, à 430 mètres. Ces dépôts se sont aussi faits autrefois sur les bords de la mer, et comme la marée la plus élevée ne peut les atteindre, elles ne doivent leur position actuelle qu'à un soulèvement du pays.

On attribue fréquemment ce soulèvement à l'action des tremblements de terre. Les chocs terrestres ont, dit-on, soulevé, par une seule poussée rapide, des masses terrestres de plusieurs centaines de kilomètres carrés, à plusieurs mètres de hauteur au-dessus du niveau actuel de la mer, et pendant le tremblement de terre de 1822 ce soulèvement aurait atteint un mètre sur une longueur de 9000 kilomètres.

Nos connaissances actuelles ne nous permettent pas d'admettre que les tremblements de terre produisent des soulèvements.

Il est hors de doute qu'il se produit, sur divers points de la terre, des soulèvements limités et des soulèvements de grandes étendues de pays. Mais il ne s'agit point ici de *soulèvements qui augmentent graduellement* et qui consistent pour ainsi dire en une tuméfaction lente du sol changeant le niveau des pays; ces soulèvements peuvent être observés dans des contrées qui n'ont jamais été ébranlées par les tremblements de terre, et que l'on reconnaît à des dépôts marins élevés ou à des lignes de rivage. Il s'agit, au contraire, de *soulèvements effectués subitement*, qui se produisent en un clin d'œil à la suite d'un choc terrestre.

Depuis que l'on a observé scientifiquement les tremblements de terre et que l'on a cherché à connaître leurs phénomènes et leurs conséquences, *on n'a jamais pu observer un seul cas de soulèvement à la suite de plusieurs milliers de tremblements*. Toutes les prétendues observations de soulèvement proviennent d'une époque où les tremblements de terre étaient plutôt un sujet de conversation que de recherches scientifiques.

Nous ne pouvons donc admettre que les tremblements de terre produisent des soulèvements tant que ce fait n'aura pas été scientifiquement prouvé.

Il y a, du reste, encore une autre circonstance qu'on n'a point examinée suffisamment, et qui est tout à fait contraire aux prétendues observations d'autrefois. Si les tremblements de terre produisaient un soulèvement subit dans un district côtier, il en résulterait une entrave à l'écoulement des eaux venant des contrées intérieures; l'eau devrait s'accumuler en certains points, chercher un autre cours et une issue différente. Mais aucun fait de ce genre ne s'est produit après les prétendus soulèvements.

On pourrait cependant supposer que les soulèvements produits sur un district côtier s'étendent à tout le bassin des rivières jusqu'à leur origine. Dans ce cas le cours de l'eau ne serait pas entravé; mais l'effet de ce soulèvement deviendrait très-apparent à l'embouchure des fleuves et des rivières. Le lit de l'embouchure serait alors soulevé au-dessus du niveau de la mer et l'eau serait obligée de se précipiter par-dessus la côte. Là surtout où les vallées fluviales se terminent sur des côtes rocheuses, par conséquent dans les places où l'on ren-

contre la trace des flots et les lignes des anciennes rives, l'eau serait obligée, après un soulèvement, de se précipiter à son embouchure, et ne pourrait, qu'après un temps très-long, se creuser dans le roc un lit au niveau de la mer: la cascade terminale devrait donc persister longtemps après le soulèvement. Mais l'expérience nous prouve que jamais un tel cas ne s'est présenté.

Il en est tout autrement des changements de niveau produits par des *affaisements subits* après des tremblements de terre. On a pu observer fréquemment des cas nombreux d'affaisements de ce genre, soit d'une petite, soit d'une grande étendue, dans des pays côtiers ou dans l'intérieur des continents. Les affaisements produits dans les pays intérieurs se font remarquer par des accumulations d'eau et par la formation de lacs; près des côtes, la rive, couverte souvent de plantations et de maisons, est envahie par les eaux et l'on peut encore longtemps après retrouver, dans le nouveau fond de la mer, les fondations des bâtiments et les racines des arbres.

D'anciens récits japonais nous apprennent que lors de la naissance du volcan Fusi-no-yama, dans l'île de Nipon, en 285 avant J.-C., des tremblements de terre violents ravagèrent le pays; une grande étendue de la surface de la province Oomé s'affaissa assez profondément pour donner naissance au lac de Mitsamie qui compte 60 kilomètres de longueur sur 15 de largeur.

Pendant le terrible tremblement de terre qui ravagea tout le Pérou et détruisit Lima le 28 octobre 1746, une partie de la côte située près de Callao, s'affaissa et donna naissance à une nouvelle baie.

Un événement semblable eut lieu pendant le tremblement de terre du Bengale en 1762. Près de Chittagong, une portion de la côte que l'on prétend avoir été de 155 kilomètres carrés s'affaissa et fut submergée. Les collines avaient disparu complètement sous l'eau et les cimes des plus hautes montagnes apparaissaient seules au-dessus.

Le grand tremblement de terre qui régna près du Mississippi de 1811 à 1812, produisit, à plusieurs reprises, des affaisements dont quelques-uns étaient si considérables qu'ils donnèrent naissance à des lacs ayant parfois jusqu'à 150 kilomètres de diamètre. Tout le voisinage de Nouvelle-Madrid s'affaissa et la ville elle-même s'abaissa considérablement. On pouvait suivre la trace des affaisements sur une étendue de 600 kilomètres de longueur et de 225 de largeur, et plusieurs années après on pouvait encore voir des arbres sous l'eau.

En 1819, le tremblement de terre de Cutsch agita les bords orientaux de l'Indus et abîma le village et le fort de Sindree. Un canton de 520 kilomètres carrés disparut et fut transformé en lac. La tour du fort ne fut pas renversée et les personnes qui s'y réfugièrent purent plus tard être recueillies et sauvées par des bateaux.

Dans ces derniers temps, il s'est fait de si nombreux affaissements à la suite de tremblements de terre connus, que leur énumération deviendrait fatigante. Mais à cause de l'importance du sujet nous allons mentionner les suivants.

Au mois de février 1865, une des îles du groupe des Maldives fut engloutie subitement.

Le 29 octobre 1865, une portion de pays, nouvellement défriché, près de Waedenswyl, disparut dans le lac de Zurich. La profondeur du lac qui était d'abord de 5 pieds atteignit 20 pieds après l'événement.

Le 29 janvier 1866 on ressentit, à Rekow, village situé près de Büttow en Poméranie, un violent ébranlement terrestre et l'on entendit en même temps un fracas souterrain. Au même instant une masse de terre de deux arpents disparut dans le lac situé près du village, et un grand nombre de fissures s'ouvrirent dans le sol du village.

Un tremblement de terre se fit sentir au lac Majeur, le 15 mars 1867, à 6 heures du soir, sur toute la rive comprise entre Magadino et Arona. Les bateaux à vapeur qui se trouvaient sur le lac le ressentirent eux-mêmes comme tremblement d'eau. Une partie du village de Feriolo, situé sur la route du Simplon, fut submergée par le lac ainsi qu'une portion de la route alors en construction.

Des affaissements terrestres considérables se produisirent aussi pendant le grand tremblement de terre du Pérou, au mois d'août 1868. De grandes étendues de terres s'affaissèrent lorsque les chocs formidables du 16 août se firent sentir dans le nord de l'Écuador, et principalement le long de la chaîne de montagnes entre Mojanda et San-Lorenzo; à la place de la Gotachi on trouve maintenant un lac.

Le 21 octobre de la même année il y eut un tremblement de terre des plus violents en Californie. Quelques rues de la ville de San-Francisco s'affaissèrent de plusieurs pieds et ce phénomène était encore bien plus apparent dans les environs de la ville.

Plusieurs maisons de la place du marché et une partie du marché du village Pella, près du Lago di Orta, furent englouties subitement dans le lac, le 6 décembre 1868.

Un tremblement de terre formidable se fit sentir dans l'Asie Mineure le 10 décembre 1869. La ville d'Onlah fut détruite par trois secousses. Au début on avait entendu un fracas souterrain, puis on sentit le premier choc violent après lequel les habitants s'enfuirent. Réfugiés sur une colline voisine ils purent voir des crevasses s'ouvrir sous la ville et la ville elle-même s'affaisser peu à peu jusqu'à ce qu'elle eût complètement disparu au bout de quelques minutes.

Parmi les tremblements de terre les plus violents, on compte celui du 11 avril 1871 qui détruisit la ville de Battang en Chine et fit périr plusieurs milliers de personnes. Les affaissements étaient si considérables que des collines s'entr'ouvrirent et qu'un certain nombre de petites collines disparurent complètement.

Dans l'Orange County (Amérique du Nord) il y eut des affaissements considérables le 4 novembre 1871. Des arbres et des maisons furent jetés çà et là, puis la terre s'affaissa peu à peu et fut remplacée par de l'eau. Orlando fut complètement submergé et les lacs, depuis Apokalis jusqu'au lac de Conway, furent réunis en un grand lac intérieur.

L'on peut citer pour l'année 1873 plusieurs tremblements de terre accompagnés d'affaissements. Au commencement de l'année il y eut de ces affaissements, par secousses, dans le Dora supérieur et inférieur, en Sardaigne; ils continuèrent jusqu'au mois de février. Ils se produisirent aussi bien dans le pays plat (Bavari) que dans les montagnes. Les montagnes glissaient, avec tout ce qu'elles portaient, au fond des vallées. Le mont Bergalino, sur lequel se trouvent les villages de Tornalia et de San-Marco d'Uri, se fendit. — Il y eut aussi des affaissements pendant le tremblement de terre de Belluno du 29 juin 1873, que nous avons déjà cité tant de fois. C'est surtout entre Chiese et Inrighe que ces affaissements se répétèrent le plus souvent.

CAUSE DES TREMBLEMENTS DE TERRE.

De tout temps les tremblements de terre ont dû attirer l'attention des hommes, mais on s'abandonnait avec résignation au sort inévitable qu'ils amenaient. On ne peut deviner que d'une manière incomplète les idées que les anciens s'étaient faites de ces phénomènes, puisqu'ils n'ont pas été admis dans le cercle des mythes ou des légendes.

Lorsque les sciences naturelles et surtout la géologie com-

mencèrent à être cultivées, des problèmes tels que la recherche de la cause des tremblements de terre semblaient insolubles par la voie des recherches et l'on inventa, par conséquent, des explications hypothétiques, qui se mêlèrent peu à peu si intimement aux faits et qui furent si bien appliquées à tous les cas, qu'elles restèrent en vogue pendant très-long-temps.

Les recherches véritablement scientifiques sur les tremblements de terre n'ont été entreprises que tout récemment et nous avons, par conséquent, été obligé, en décrivant ces phénomènes, de nous en rapporter surtout aux événements récents. Les résultats obtenus jusqu'ici et qui nous éclairent sur la nature et sur la cause de ces phénomènes merveilleux peuvent être résumés en peu de mots dans les formules suivantes :

Nous nommons tremblements de terre des commotions de la surface solide du globe, qui sont provoquées par des forces naturelles inconnues mais souterraines.

Les tremblements de terre ne sont point déterminés par une force unique et spéciale répandue uniformément dans les profondeurs de la terre, mais ils consistent en effets identiques produits par des causes très-diverses.

On peut diviser les tremblements de terre en deux grands groupes : nous appellerons le premier, *groupe des tremblements de terre volcaniques*, et le second, *groupe des tremblements de terre non volcaniques*.

TREMBLEMENTS DE TERRE VOLCANIQUES.

Les tremblements de terre volcaniques sont limités au voisinage plus ou moins immédiat des volcans actifs; ils dépendent de l'état du volcan et sont dans la relation la plus intime avec l'activité volcanique. Plus cette activité est énergique plus aussi les tremblements de terre sont fréquents et leur violence est généralement, quoique pas toujours, en rapport avec le degré de l'activité volcanique.

Le plus souvent aussi il est impossible de douter du siège réel du tremblement de terre, puisqu'on le ressent le plus violemment au volcan même et que cette violence diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la montagne.

On se trompe ordinairement sur le nombre considérable des tremblements de terre volcaniques, parce que la plus grande partie des tremblements faibles sont bornés à la cime de la

montagne ou au cône volcanique et qu'ils ne sont par conséquent perçus que par les observateurs qui s'y trouvent accidentellement. Il y a des volcans dont les cimes sont agitées continuellement pendant des jours, des semaines et des mois entiers, lors d'une éruption. Des secousses plus violentes se font sentir, plus ou moins fréquemment, à la base et dans le voisinage du volcan pendant les intervalles de repos, mais elles deviennent innombrables au début ou pendant la première phase de l'éruption. Des chocs qui se succèdent rapidement, alternent avec des ébranlements très-vifs, et pendant le repos, des tremblements et des tressaillements légers semblent parcourir la surface du sol. Il est souvent arrivé que les environs de volcans rarement actifs ont été visités par des tremblements de terre pendant des années entières avant une nouvelle éruption, et les dégâts qu'ils occasionnaient alors étaient de beaucoup plus considérables que ceux de l'éruption.

La première grande éruption du Vésuve (79 ap. J.-C.) fut annoncée par de violents tremblements de terre presque continus, qui avaient commencé plusieurs années auparavant, mais qui devinrent si violents en 63, que les villes d'Herculanum et de Pompei, recouvertes plus tard par les produits volcaniques, furent d'abord détruites. Il y eut alors une période de plusieurs années de repos; mais bientôt après les tremblements de terre, quoique faibles, se firent sentir de nouveau. Le 23 août 79 (ap. J.-C.), leur violence devint encore une fois menaçante, lorsque le 24 août la catastrophe débuta par des chocs terrestres continus.

Le commencement de l'éruption du Temboro fut accompagné de tremblements de terre si violents, qu'ils ravagèrent non seulement toutes les îles voisines, mais qu'ils provoquèrent encore une violente agitation de la mer: elle s'éloigna du rivage, comme dans les grands événements de ce genre, et revint ensuite sous la forme d'une grande vague s'abattre sur le pays, entraînant avec elle arbres et maisons et rejetant les vaisseaux, qui voguaient en pleine mer, jusqu'à l'intérieur de la terre ferme.

Avant la grande éruption du Gelungung, le 8 octobre 1822, il n'y eut pas de tremblements de terre continus; mais dans l'après-midi, au moment où la colonne de fumée noire s'éleva du cratère, de violentes secousses se firent sentir en même temps qu'un tonnerre souterrain, né dans le volcan. Les oscillations du sol étaient si violentes qu'un grand nombre d'habitants furent renversés pêle-mêle. Lorsque l'éruption cessa subitement à la fin du jour, les tremblements de terre ces-