

» La procession n'était point encore sortie; mais le concours dans les temples était si grand, que près de 3 ou 4 mille personnes furent écrasées sous les voûtes qui s'éroulaient. L'explosion fut plus forte du côté du nord, dans la partie de la ville la plus rapprochée de la montagne d'Avila et de la Silla. Les églises de la Trinité et d'Alta-Gracia, qui avaient plus de 150 pieds de hauteur, et dont la nef était soutenue par des piliers de 12 à 15 pieds d'épaisseur, laissèrent un amas de ruine qui ne s'élève guère qu'à cinq à six pieds. L'affaissement des décombres a été si considérable, qu'on n'y reconnaît aujourd'hui presque aucun vestige des piliers et des colonnes. La caserne appelée *el Cuartel de San Carlos*, située plus au nord de l'église de la Trinité, sur le chemin de la douane de la Pastora, disparut presque entièrement. Un régiment de troupes de ligne s'y trouvait réuni sous les armes pour se rendre à la procession; à l'exception de quelques hommes, il fut enseveli sous les décombres de ce grand édifice. Les neuf dixièmes de la belle ville de Caracas furent entièrement ruinés. Les maisons qui ne s'éroulèrent point, comme celles de la rue San-Juan, près de l'hospice des Capucins, se trouvaient tellement crevassées, qu'on ne pouvait risquer de les habiter. Les effets du tremblement de terre furent un peu moins forts dans les parties méridionale et occidentale de la ville, entre la Grande-Place et le ravin de Caraguata: c'est là que la cathédrale, soutenue par d'énormes arc-boutans, est restée debout (1).

(1) Sur le tremblement de terre de Vénézuéla, en 1812, par M. Delpêche (manuscrit), cité par M. de Humboldt. *Relat. hist.*, t. V, p. 15.

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

» Tous les malheurs éprouvés dans les grandes catastrophes de Lisbonne, Messine, Lima et Rio-Bamba, se répétèrent dans la funeste journée du 26 mars 1812. Les blessés, ensevelis sous les ruines, imploraient à grands cris les secours des passans; on parvint à en retirer plus de deux mille. Jamais la pitié ne se montra d'une manière plus touchante, on peut dire plus ingénieusement active, que dans les efforts tentés pour secourir les malheureux dont les gémissemens se faisaient entendre. On manquait absolument d'outils propres à fouir la terre et à remuer les décombres; il fallait se servir des mains pour déterrer les vivans. On déposait ceux qui étaient blessés, de même que les malades échappés des hôpitaux, au bord de la petite rivière du

Guayre; ils n'y trouvaient d'autre abri que le feuillage des arbres. Les lits, le linge pour panser les plaies, les instrumens de chirurgie, les médicamens, tous les objets de première nécessité étaient ensevelis sous les décombres. On était dépourvu de tout, même d'alimens, dans les premiers jours; l'eau devint également rare dans l'intérieur de la ville. La commotion avait brisé les canaux des fontaines; l'éboulement des terres avait obstrué les sources qui les alimentaient. Pour avoir de l'eau, il fallait descendre jusqu'au Rio-Guayre, dont la crue était considérable, et l'on manquait de vases pour puiser.

» Il restait à remplir envers les morts un devoir commandé à la fois par la pitié et par la crainte de l'infection. Dans l'impossibilité de donner la sépulture à tant de milliers de cadavres à demi enfouis sous les ruines, des commissaires furent chargés de brûler les corps. On dressa des bûchers entre les monceaux de décombres. Cette cérémonie dura plusieurs jours. Au milieu de tant de malheurs publics, le peuple se livrait aux pratiques religieuses qu'il croyait les plus propres à apaiser la colère du ciel; les uns se réunissaient en procession, chantaient des cantiques funèbres; d'autres, l'esprit égaré, se confessaient à haute voix au milieu des rues. Il arriva alors dans cette ville ce que l'on a observé dans la province de Quito, après l'affreux tremblement de terre du 4 février 1797: beaucoup de mariages furent contractés entre des personnes qui, depuis de longues années n'avaient point fait sanctionner leur union par la bénédiction sacerdotale. Des enfans retrouvaient des parens qui les avaient désavoués jusque-là; des restitutions furent promises par des personnes qu'on n'avait jamais accusées de larcins; des familles long-temps ennemies se rapprochèrent par le sentiment d'un malheur commun.

» Après ce tremblement de terre, il y en eut un autre le 5 avril, et presque aussi violent que celui qui avait détruit la capitale. Le sol resta pendant plusieurs heures dans un mouvement ondulatoire continuel. Il y eut de grands éboulemens dans les montagnes; d'énormes masses de rocher se détachèrent de la Silla de Caracas (1). »

1819. Un violent tremblement de terre eut lieu dans l'Indostan dans la province de Kotch, états de Guykavar, le 16 juin. Les secousses qui détruisirent plusieurs villes continuèrent jusqu'au 20, époque où, à 30 milles de Bhoudj, un volcan fit une éruption et les convulsions cessèrent. Après ces secousses, le chenal oriental et presque abandonné de l'Indus, qui borde la province de Kotch, fut considérablement changé: cette embouchure ou bras de mer était, avant le tremblement de terre, guéable à Lokpot; elle n'avait qu'environ un pied d'eau basse, elle en a acquis plus de six; elle fut creusée au fort de Lokpot, après la secousse, de plus de 18 pieds au-dessous de la marée basse. Par ces changemens et par plusieurs autres, la navigation intérieure du pays, qui avait été fermée pendant des siècles, devint de nouveau praticable.

1820. Le 15 février, une des îles Ioniennes éprouva une série de tremblemens de terre destructifs. Immédiatement après, on aperçut auprès de la côte une île rocheuse qui y était inconnue auparavant.

1822. Le capitaine d'un bâtiment français a rapporté que, le 2 août, deux roches s'étaient élevées de la mer dans le voisinage de Chypre, île bien connue

(1) HUMBOLDT, *Voyage aux régions équinoxiales*, t. V, p. 26.

pour être sujette aux mouvemens souterrains, et presque sous la même latitude qu'Alep.

La même année, le 19 novembre, un violent tremblement de terre ébranla le Chili et souleva une partie de la côte.

« 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.

» A Quintero, à 10 milles au nord de Concon (situé à l'embouchure de 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.

» Ce qui prouve encore le mouvement de rotation, c'est que chacun de ces arbres avait balayé un petit espace autour de sa tige. Le terrain avait été soulevé de deux à quatre pieds le long de la côte, et de six à sept à un mille de distance; dans l'intérieur, il n'a pas encore repris son ancien niveau.

» Sur une côte où la marée ne monte jamais que de quatre ou cinq pieds, tout soulèvement du sol est facile à constater. On voit d'ailleurs à Valparaíso, 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 voyait plusieurs bancs de sable récents; chacun avait un creux au centre, comme le cratère d'un volcan; on observa le même phénomène en plusieurs endroits. Dans quelques localités, de gran-

des quantités d'une vase légère avaient été soulevées et dispersées fort loin.

» A Valdivia, par 39° 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, huit jours après la forte secousse, il y eut, dans une grande étendue du Chili, des pluies abondantes accompagnées de violens tourbillons. Jamais, dans ce pays, il n'était tombé auparavant de la pluie en novembre. Le tremblement de terre avait dû conséquemment apporter dans l'atmosphère de la contrée des modifications notables (1). »

1828. Le 30 mars, le vaisseau de S. M. britannique *le Volage* était à l'ancre dans la baie de Callao, et fixé par deux fortes chaînes de fer. A sept heures et demie, un léger nuage passa sur le bâtiment, et aussitôt on entendit le bruit qui, dans ce pays, accompagne les tremblemens 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 l'on y eût 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 auprès du vaisseau. La mer, qui

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, t. XXVII, p. 580.

auparavant était calme et limpide, parut trouble et agitée, et 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 (1).

1834. S'il faut en croire de prétendues lettres écrites en chinois, et publiées par extrait dans plusieurs journaux, un tremblement de terre désastreux aurait bouleversé d'une manière épouvantable certaines parties de la Chine. Il aurait commencé dans la soirée du 28 juin 1834 et n'aurait cessé que le 9 juillet. Il aurait été ressenti dans la contrée située entre les provinces du Pé-tchi-li au nord, de Chan-si à l'ouest, et du Chan-tong à l'est, et aurait désolé particulièrement le département de Tchang-li-fou, de la province du Ho-nan. On parle de cent mille maisons détruites et de quatre mille personnes écrasées sous leurs ruines. Dans l'arrondissement de Tsé-tchéva, la terre se serait ouverte en beaucoup d'endroits et aurait englouti environ quatre mille personnes. Enfin, dans le pays de Pong-tchin, la terre s'étant entr'ouverte, aurait donné naissance à un grand fleuve (un fleuve d'eau noire, suivant une autre lettre) dont le cours, qui n'a point encore cessé, aurait causé de non moins grands désastres sur son passage (2).

Nous terminerons ici cette liste déjà bien longue des principaux effets des tremblemens de terre. On a pu voir quelle action puissante les forces intérieures ont encore à la surface de la terre; car en mettant de côté tout ce qui est relatif à l'espèce humaine, en éliminant ces grandes destructions pendant lesquelles plusieurs milliers de personnes succombaient de la manière la

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, t. XLII, p. 416.

(2) *Institut*, 4^e année, p. 192.

plus affreuse, nous retrouvons dans ces secousses contemporaines des îles soulevées, des rivières arrêtées, tariées, et d'autres englouties, des hâvres formés, des bras de mer approfondis, des niveaux changés, des vallées creusées, des montagnes anéanties et d'autres soulevées au-dessus du sol. Tels sont les résultats de cette action contemporaine. Nous verrons, en parlant des soulèvements, quelle a pu être autrefois la puissance de cette même force agissant sur un globe moins refroidi et sur une croûte moins pesante et moins épaisse.

Les causes qui produisent actuellement ces violentes secousses ou de simples ondulations semblent être les mêmes que celles qui donnent naissance aux eaux minérales et aux volcans; ce sont probablement des phénomènes de retrait ou d'inégal refroidissement de la croûte et de l'intérieur de la terre, ou peut-être l'action de l'eau et de l'air sur la masse incandescente et non encore oxidée de notre planète; mais c'est une action plus forte, plus intense, qui se développe, ou du moins qui n'annonce sa présence qu'à des époques plus ou moins éloignées, et dans lesquelles on observe rarement de la périodicité. Il semble prouvé qu'il existe une relation assez marquée entre ces tremblemens de terre et les éruptions volcaniques, et que d'abondantes émissions gazeuses sont la suite et peut-être la cause première de ces phénomènes.

Un grand nombre d'exemples viennent appuyer cette supposition, et souvent même ces relations n'ont lieu qu'à d'énormes distances. Ainsi M. de Humboldt rapporte que, depuis le mois de novembre 1796, une colonne de fumée sortait du volcan de Pasto, situé à l'ouest de la ville de ce nom.

« Les bouches de ce volcan sont latérales et se trouvent sur la pente occidentale; mais, pendant trois mois

consécutifs, la colonne de fumée s'éleva tellement au-dessus de la crête de la montagne, qu'elle fut constamment visible aux habitans de la ville de Pasto. Tous ont assuré qu'à leur plus grand étonnement, le 4 février 1797, ils virent disparaître tout-à-coup la fumée, sans qu'aucune commotion se fit sentir. C'était l'instant où, 65 lieues au sud, entre le Chimborazzo, le Tunguragua et l'Altar (Capac-Urcu), la ville de Rio-Bamba fut détruite par un tremblement de terre le plus funeste de tous ceux dont la tradition nous ait conservé la mémoire. Comment douter, d'après cette coïncidence de phénomènes, que les vapeurs sorties des petites bouches ou *ventanillas* du volcan de Pasto ne participassent à la pression des fluides élastiques qui ont ébranlé le sol du royaume de Quito, en faisant périr en peu d'instans trente à quarante mille habitans (1) ?

Lorsque le volcan de Saint-Vincent, qui était calme depuis 1718, se ralluma en 1812, la ruine de la ville de Caracas précéda cette éruption de 34 jours. Les explosions du volcan s'entendirent sur les rives du Rio-Apure, et le sol y fut ébranlé, et cependant ces lieux sont séparés par 210 lieues en ligne droite, distance qui est celle de Paris au Vésuve.

Les tremblemens de terre de Cumana semblent liés à ceux des petites Antilles, et l'on soupçonne même qu'ils ont quelques rapports avec ceux de la Cordillère des Andes. Lorsque, le 4 février 1797, le sol de la province de Quito fut violemment agité, les Antilles orientales éprouvèrent aussi plusieurs secousses qui ne cessèrent qu'après huit mois, lorsque le volcan de la

(1) HUMBOLDT, *Voyage aux régions équinoxiales*, t. V, p. 37.

Guadeloupe lança des ponces et vomit des cendres et des vapeurs (1).

Dans les lieux voisins des bouches volcaniques, comme Naples, Messine, etc., on ne craint les tremblemens de terre que si les vapeurs et les flammes cessent de s'échapper par la bouche des volcans, et plusieurs personnes instruites de Quito firent part à M. de Humboldt de la persuasion où elles étaient que si le dôme trachytique de Chimborazzo venait à être brisé par les feux souterrains et se transformait en un volcan actif, les secousses deviendraient bien moins fréquentes. Les anciens attribuaient déjà les oscillations du sol à la tension des fluides élastiques; car Strabon dit que les secousses ne cessèrent à l'île d'Éubée que lorsqu'il se fut ouvert dans la plaine de Lélante, près de Chalcée, une crevasse qui vomit un fleuve de boue enflammée.

On sait que les tremblemens de terre se font sentir très-rapidement à une grande distance. On en a un exemple dans celui de Lisbonne et dans les secousses du volcan de Saint-Vincent; mais il arrive aussi que le choc se propage en ligne droite, sans qu'à la surface les points intermédiaires s'en ressentent. C'est ce qui arrive fréquemment au Pérou et au Mexique dans les tremblemens de terre qui suivent, depuis des siècles, une direction déterminée. « Les habitans des Andes disent naïvement d'un terrain intermédiaire qui ne participe pas au mouvement général, « qu'il fait pont » (que hace puente), comme s'ils voulaient indiquer par là que ces oscillations se propagent à une immense profondeur au-dessous d'une roche inerte (2). »

(1) HUMBOLDT, *Voyage aux régions équinoxiales*, t. II, p. 294.

(2) *Idem*, t. V, p. 25.

Effectivement, on trouve dans les mines la preuve de cette supposition. On a vu dans celles de Saxe des ouvriers sortir effrayés par des secousses qui n'avaient point été ressenties à la surface, et il est très-vrai que certaines roches transmettent mieux le mouvement que d'autres. « Ainsi, à Cumana, par exemple, avant la grande catastrophe de 1797, les tremblemens de terre ne se faisaient sentir que le long de la côte méridionale et calcaire du golfe de Cariaco jusqu'à la ville de ce nom, tandis qu'à la péninsule d'Araya et au village de Maniquarez le sol ne participait pas aux mêmes agitations. Les habitans de cette côte méridionale, qui est composée de schiste micacé, élevaient leurs cabanes sur un terrain immobile; un golfe de 3 à 4,000 toises de largeur les séparait d'une plaine couverte de ruines bouleversée par des tremblemens de terre. Cette sécurité, fondée sur l'expérience de plusieurs siècles, a disparu. Depuis le 14 décembre 1797, de nouvelles communications semblent s'être ouvertes dans l'intérieur du globe. Aujourd'hui on n'éprouve pas seulement à la péninsule d'Araya les agitations du sol de Cumana; le promontoire de schiste micacé est devenu à son tour un centre particulier de mouvement (1). »

Il arrive souvent aussi que la secousse est plus forte au point où deux roches différentes viennent se joindre, surtout s'il y a une grande différence entre elles, comme, par exemple, une roche de sédiment qui vient s'appuyer contre une roche cristallisée. On remarque, quoique plus rarement, que les secousses sont limitées dans un cercle très-étroit; c'est ce qui arrive sur les côtes de la mer Caspienne, au vieux et au nouveau

(1) HUMBOLDT, *Voyage aux régions équinoxiales*, t. II, p. 291.

Chamaïchi. La première de ces deux villes, qui est aussi grande que Paris, est ébranlée toutes les nuits de 2 à 3 heures; la dernière l'est aussi, quoique d'une manière moins régulière; mais les secousses s'éloignent peu de ces deux localités. A Bakou, qui en est très-rapproché et où brûlent continuellement les feux que nous avons décrits, il n'y en a pas eu de mémoire d'homme (1).

Ces feux agissent probablement comme des soupiraux volcaniques; car tout porte à croire que, pendant les tremblemens de terre, il y a des dégagemens de gaz considérables. Ce ne sont que des matières gazeuses qui peuvent projeter l'eau et le sable avec violence, comme cela arrive dans la plupart des secousses. Les feux qui s'échappent des crevasses ne sont que des gaz qui brûlent avec une flamme plus ou moins brillante. Souvent la mer bouillonne et d'énormes bulles viennent se répandre dans l'atmosphère. Immédiatement après un tremblement de terre qui eut lieu, il y a quelques années, dans les Pyrénées, une colonne d'air très-chaud et fortement chargée de soufre se répandit dans l'atmosphère et enveloppa le cirque de Gavarnie. Elle fut signalée par M. Philipe, dans une lettre à M. Cordier. Était-elle sortie par une fissure du sol, ou était-ce seulement une émission abondante et extraordinaire de l'hydrogène sulfuré qui s'échappe des sources thermales? On a reconnu aussi une certaine coïncidence entre des dégagemens de gaz qui s'élèvent du fond du lac de Genève et certains tremblemens de terre qui se sont

(1) Extrait d'une lettre écrite de Bakou, par M. le professeur Shulz, sur les tremblemens de terre de cette contrée. *Annales de Chimie et de Physique*, t. XLII, p. 417.

fait sentir dans la chaîne des Alpes. Si l'on observe rarement ces dégagemens, c'est que les gaz ne sont sensibles pour nous que sous une couche de liquide, autrement ils se dissipent dans l'atmosphère, sans que nous puissions nous apercevoir ni de leur passage ni de leur présence. Enfin, ce qui prouve encore que des émanations gazeuses sont produites lors des tremblemens de terre, c'est le bruit souterrain que l'on entend presque toujours et qui tantôt précède l'éruption et d'autrefois la suit, bruit qui, du reste, n'est pas toujours en rapport avec la force des secousses. Ainsi, à Cumana il les précède constamment, tandis qu'à Quito, et depuis peu à Caracas et aux Antilles, on a entendu un bruit semblable à la décharge d'une batterie, long-temps après que les secousses avaient cessé. Quelquefois même le roulement de ces tonnerres souterrains dure pendant plusieurs mois, sans être accompagné du moindre mouvement oscillatoire du sol (1). Le bruit vient bien évidemment de bas en haut; car des esclaves qui tiraient de l'eau d'un puits, près du Rio - Manzarez, entendirent un bruit semblable à l'explosion d'une forte charge de poudre à canon (2).

Indépendamment du bruit, les matières gazeuses qui se dégagent ont quelquefois une odeur sulfureuse ou bitumineuse très-marquée, que distinguent très-bien les habitans des pays où les tremblemens de terre se font souvent sentir. Les animaux semblent même bien plus affectés que les hommes par ces émanations et ils témoignent une grande inquiétude. Un autre fait tendrait encore à faire croire à d'abondantes émis-

(1) HUMBOLDT, *Voyage aux régions équinoxiales*, t. II, p. 289.

(2) *Idem*, t. IV, p. 17.

sions gazeuses, c'est que les végétaux qui recouvrent le sol sous lequel le bruit s'est fait entendre deviennent souvent nuisibles aux bestiaux et occasionnent des épizooties, sans qu'on puisse y découvrir aucune altération ni la présence d'aucune matière étrangère. On sait que les mêmes inconvéniens ont lieu pour les plantes frappées de la grêle.

L'influence des saisons a, dans quelques cas seulement, une action déterminée sur les oscillations du sol; mais on n'a pas encore d'observations assez nombreuses et assez précises pour savoir positivement si quelques circonstances atmosphériques influent sur les tremblemens de terre. On peut bien assurer dès à présent qu'il y a souvent dans l'atmosphère des phénomènes particuliers pendant les secousses et peut-être même auparavant; mais il est présumable que ces signes sont plutôt l'effet que la cause, et que le point de départ de tous ces mouvemens est à la surface d'action chimique intérieure qui s'éloigne continuellement de l'extérieur de la terre. Son éloignement étant plus ou moins grand, selon les localités, ses effets doivent se faire sentir avec des intensités différentes, suivant l'épaisseur de la couche solide qui nous en sépare, suivant sa nature, et les dislocations qu'elle a déjà éprouvées.