



TP 134^r

2

MÉMOIRE

SUR LES

TREMBLEMENTS DE TERRE

DE

L'ILE DE CHIO

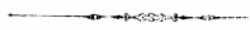
PAR

JULES HENRIET

Ingénieur en chef du vilayet des îles de l'Archipel Ottoman

Chevalier de la Légion d'honneur

Membre de la Société de Géographie de Paris.



Bibliothèque Maison de l'Orient



175278

MARSEILLE

E. CHATAGNIER AINÉ, IMPRIMEUR

42, Rue Paradis, 42

—
1883

MÉMOIRE SUR LES TREMBLEMENTS DE TERRE

DE

L'ILE DE CHIO.

Les tremblements de terre qui ont bouleversé la plus grande partie de l'île de Chio, pendant l'année 1881, ont attiré l'attention à peu près générale du monde entier ; mais il est à remarquer que les conséquences du malheur sont plus effrayantes par le chiffre élevé des victimes que par la nature des perturbations causées par le phénomène. Les fonctions que nous remplissons depuis quelques années auprès du gouvernement ottoman nous ayant permis de recueillir un assez grand nombre d'observations sur les lieux mêmes de la catastrophe, et nous étant trouvé à Chio pendant les plus grandes secousses ressenties dans l'île, nous avons pu consigner quelques notes relatives aux tremblements de terre dans ces parages. Nous espérons que ces notes pourront peut-être offrir quelque intérêt pour les observations futures.

I. — DES TREMBLEMENTS DE TERRE EN ORIENT.

Depuis les temps les plus anciens, toutes les provinces qui forment aujourd'hui l'empire ottoman, ont été plus ou moins agitées par les tremblements de terre, aussi bien dans la péninsule des Balkans que dans la péninsule de

l'Asie Mineure. En Orient, les mouvements du sol sont plus fréquents qu'on ne le suppose communément, mais la plupart du temps les secousses sont excessivement faibles et même, quand elles sont de nature à effrayer momentanément la population, les mouvements n'étant généralement répétés qu'à des intervalles très irréguliers de jours, de semaines ou de mois et même d'années, on ne pense pas à faire aucune observation suivie, parce qu'on ne sait quand le phénomène se reproduira de nouveau. La presse n'étant pas encore répandue dans les bourgs et villages de la Turquie, les populations se trouvent ainsi privées d'organes pour consigner les remarques multiples qu'on pourrait faire sur chacune de secousses incessantes qui se produisent dans un pays ou dans l'autre. Il n'est probablement pas de jour où l'on ne ressente quelque part un mouvement quelconque plus ou moins sensible. La tranquillité apparente du sol de l'empire ottoman n'est que relative ; si l'on pouvait se renseigner exactement sur toutes les secousses de chaque contrée, on serait étonné du nombre considérable de tremblements de terre qui se produisent en Orient.

Les tremblements de terre ne sont pas plus fréquents de nos jours qu'ils ne l'étaient autrefois. Les annales historiques de chaque ville contiennent toutes de longs récits de renversements d'édifices et d'écrasements d'habitants. Il n'est presque pas de siècle qui n'ait eu à enregistrer quelques grandes catastrophes causées par les mouvements brusques du sol ; néanmoins il n'y a pas de traces sensibles en Orient, soit d'exhaussement, soit d'affaissement ou de déplacement de terrain, qui puissent jusqu'à ce jour faire supposer l'origine à peu près exacte des secousses.

L'Anatolie possède un grand nombre de volcans éteints, des traces d'énormes coulées de laves sont visibles en maints endroits ; mais les pays situés aux environs des anciens cratères ne ressentent pas plus souvent les tremblements de terre que ceux qui en sont le plus éloignés. Dans les îles de l'Archipel, une grande partie des montagnes qui en constituent l'ossature est d'origine *ignée* ; mais là les tremblements n'y sont pas plus fréquents pour cela, et il n'est pas rare de voir les

mouvements du sol se produire dans les terrains de formation stratifiée ou alluviale.

Quoique l'île de Santorin, au sud de l'Archipel, s'élève continuellement au-dessus du niveau de la mer, il ne semble pas qu'il y ait aucune corrélation entre les mouvements de cette île et les secousses qui se ressentent de la Grèce à l'Arménie et de la Bulgarie à la Syrie. Le cratère éteint de Nysiros ne paraît pas non plus avoir aucune influence sur les tremblements des contrées circonvoisine.

L'île de Chio a été de tout temps assez troublée par l'ébranlement du sol. Il y a près de deux mille ans, elle fut déjà éprouvée par des secousses analogues à celles de l'année dernière, et la plupart des habitations furent renversées. La ville de Chio était connue depuis la plus haute antiquité et l'on peut y signaler des milliers de secousses sans qu'on ait eu à constater ni affaissement, ni exhaussement quelconque. Cette observation est facile à contrôler par les emplacements actuels de la ville et du port, qui sont aujourd'hui absolument les mêmes qu'ils étaient du temps d'Homère.

Les tremblements de l'île de Chio n'ont donc rien d'extraordinaire, puisque l'île les a toujours ressentis, et de plus ce pays ne fait aucune exception aux autres contrées, puisque, dans tout l'empire ottoman, des secousses y sont en permanence, soit dans une province ou dans l'autre.

II. — DES OBSERVATIONS SISMOLOGIQUES EN GÉNÉRAL.

La commission sismologique suisse, qui étudie spécialement les tremblements de terre de l'Europe centrale, a établi quelques définitions sommaires destinées à fixer les termes généralement un peu vagues des expressions. Nous emploierons les mêmes définitions, qui tendent à devenir internationales. Afin de donner quelque clarté à nos observations, nous reproduisons les principales définitions.

Un *tremblement de terre*, ou simplement un *tremblement*, est l'ensemble des secousses pendant un temps limité sur un espace déterminé. Le temps du tremblement est généralement

d'un jour ou deux au plus ; si le phénomène continue, il y a *série*.

Une *secousse* est un ébranlement du sol causé par une impulsion spéciale. Il y a des secousses *principales* et des secousses *secondaires*. Dans une secousse, quand le mouvement de balancement prédomine, c'est une *oscillation* ; quand le mouvement de trépidation se fait plus spécialement sentir, c'est une *vibration* ; quand le mouvement est violent, sec, subit, la secousse est appelée *choc*.

L'*aire sismique* est la surface du pays où les secousses sont ressenties. Le *centre sismique* est le point de départ de l'impulsion.

A ces définitions nous joignons une *échelle sismologique* dressée provisoirement par les sismologues suisses et italiens, en attendant qu'un classement des secousses puisse être fait plus rigoureusement.

Echelle sismologique.

1. *Secousse microsismométrique.* — Bruits souterrains.
2. *Secousse extrêmement faible.* — Simple indication par les instruments sismométriques.
3. *Secousse très faible.* — Mouvement appréciable seulement dans un état particulièrement favorable à l'observation.
4. *Secousse faible.* — Balancement des objets suspendus et réveil de l'homme endormi.
5. *Secousse moyenne.* — Déplacement d'objets mobiliers.
6. *Secousse forte.* — Renversement de meubles et lézardes aux constructions.
7. *Secousse assez forte.* — Détériorations sérieuses aux maisons et renversement de cheminées.
8. *Secousse très forte.* — Renversement des maisons mal bâties.
9. *Secousse extrêmement forte.* — Renversement des maisons solides.
10. *Secousse maximum.* — Bouleversement des couches géologiques.

En général, à Chio, on ne ressent que des tremblements composés d'un certain nombre de secousses *isolées* ; mais, depuis le mois d'avril 1881, il y a lieu de considérer les mouvements comme *séries* ; car depuis cet époque, il n'y a que des interruptions momentanées relativement courtes. Les mouve-

ments continuent encore à l'heure où nous écrivons ces lignes et il y a plus d'un an que la ville de Chio est renversée.

En 1865, on avait déjà ressenti les angoisses d'une série assez longue. Les tremblements étaient relativement peu sensibles, mais des bruits intérieurs préoccupaient suffisamment la population pour qu'elle songeât à quitter ses habitations ordinaires. Elle vint demeurer sur les places publiques pendant quelques mois, installée dans des baraques provisoires.

L'aire sismique des tremblements n'a pas une forme circulaire géométrique autour du centre d'action. Pour les tremblements que nous avons observés dans l'Archipel, et pour ceux pour lesquels nous possédons des renseignements précis, l'aire sismique affecte une forme très allongée ; le plus grand axe va toujours de l'est à l'ouest et le plus petit du nord au sud. Lors de la série des tremblements de l'île de Mételin, en 1867, l'île de Chio ressentait à peine les commotions, tandis que Smyrne et surtout Magnésie les éprouaient d'une manière très sensible. Pendant la série des tremblements de Chio, en 1881, l'île de Mételin et l'île de Samos ne ressentaient presque rien des mouvements, tandis que toute la presqu'île de Clazomène et une grande partie du territoire au delà de Smyrne éprouaient vivement les secousses signalées à Chio.

L'aire sismique des tremblements de Chio, pour l'année 1881, semble avoir pour centre un point situé dans la partie méridionale de l'îlot de Passepargos, au sud du canal qui sépare l'île de la terre ferme. Les limites de l'aire sismique sont : au nord, une ligne passant aux deux tiers de l'île de Chio, vers le port de Kolokythia et au-dessous des îles Spalmares ; à l'est, quelques kilomètres au delà de Smyrne ; au sud, une ligne imaginaire passant dans la mer entre les îles de Samos et de Nicaria ; à l'ouest la limite se perd dans la mer à une distance indéterminée.

Les aires sismiques pour les tremblements des îles de l'Archipel affectent approximativement la forme des terres sous-marines. On se rendra compte de la forme allongée de la surface du terrain qui ressent les secousses actuelles, si l'on considère que l'île de Chio n'est séparée de la terre ferme que

que par un canal de très peu de profondeur, tandis qu'à l'ouest la mer est excessivement profonde. Si les eaux de la Méditerranée baissaient de 500^m environ, l'île de Chio et toutes les Sporades seraient reliées à la terre ferme ; mais une mer assez grande existerait encore entre l'Anatolie et la Grèce, ainsi qu'entre Chio et Samos ; une vallée très encaissée séparerait Chio de Mételin.

III. — LA CATASTROPHE DE CHIO.

Les tremblements, soit de Chio, de Mételin, de Smyrne ou de Rhodes, quoique très fréquents, en général, ne préoccupent nullement les populations. Cependant, au mois de juillet 1880, plusieurs secousses à Smyrne furent assez violentes pour faire des dégâts relativement assez considérables. Ces secousses produisirent une vive impression dans la ville et les environs. Les tremblements n'ayant pas continué, après quelques mois, on n'y pensait plus guère, bien que quelques petites secousses se fissent sentir encore de temps à autre.

En 1879 et en 1880, il y eut de nombreuses trépidations à Chio, quelquefois jusqu'à dix dans la même journée ; aucune n'était suffisamment forte pour éveiller des soupçons inquiétants. Les mêmes observations ont été faites à Mételin et à Smyrne.

Le dimanche, 3 avril 1881, vers 1 h. 40 m de l'après-midi, au milieu d'une des plus belles journées de printemps, une violente trépidation vint renverser la ville de Chio et trente à quarante bourgs et villages du sud de l'île. Le phénomène a été prompt, subit et inattendu ; l'impression au premier moment fut plutôt de l'étonnement que de la frayeur ; presque toutes les maisons étaient plus ou moins ébranlées et lézardées mais peu étaient tombées. Dans chaque lieu habité de l'île, personne n'entrevoit la possibilité d'un désastre : les habitants qui étaient dans les maisons eurent presque tous le temps de sortir. A la première secousse quelques pans de mur seulement sont tombés. Individuellement chacun ne voyait que la destruction de sa propre maison, sans supposer que le mouve-

ment venait de ruiner les constructions des trois quarts de l'île. Mais le grand malheur, et c'est ce qui rendit la catastrophe aussi cruellement épouvantable, une seconde secousse, aussi violente que la première, si ce n'est plus, vint remuer l'île de nouveau, à quelques minutes seulement d'intervalle, et renverser alors ce qui n'était que lézardé.

Au moment de la seconde secousse, presque toute la population de Chio et des villages était dans les rues, quittant les maisons plus ou moins vivement et cherchant à se rendre compte de ce qui venait de se passer. Cette seconde secousse ensevelit cinq mille personnes environ sous les décombres, et près de quatre mille victimes trouvèrent immédiatement la mort. A partir de ce moment, une véritable frayeur ou, pour mieux dire, une terreur profonde, s'empara de tous les habitants ; bien peu eurent assez de sang-froid pour chercher à dégager les malheureux ensevelis, tous songèrent plutôt à fuir dans les directions les plus diverses, affolés par le désastre qui venait de les frapper si subitement.

Cette seconde secousse venait d'accroître le malheur dans une proportion effrayante : on entendit sortir des décombres, comme un déchirant cri de douleur, puis rien ne vint plus troubler le silence lugubre qui régna bientôt sur le malheureux pays. Un immense nuage de poussière s'éleva lentement au-dessus de chaque lieu habité ; il indiquait toute l'étendue du désastre, en couvrant toute la surface de l'île comme d'une voile funèbre.

Les habitants qui avaient pu échapper à cet épouvantable effondrement se regardaient atterrés, se demandant s'ils étaient encore vivants. Ce ne fut plus alors qu'une course désordonnée au travers les jardins, dans les cimetières, sur les places publiques, sur les quais, partout enfin où une construction quelconque n'était plus là pour menacer les malheureux éperdus. A peine commençait-on à se reconnaître que d'autres secousses, toujours aussi violentes que les premières, venaient mettre le comble à la terreur qui s'était emparée immédiatement de toute la population. L'affolement augmentait à mesure que des blessés et des mourants parvenaient à se déga-

ger des décombres accumulés partout. Il n'était pas de quar d'heure sans qu'une nouvelle trépidation du sol ne fit tomber quelque mur resté encore debout : un grand nombre de blessés qui avaient pu se dégager du milieu des débris qui les avaient surpris d'abord furent de nouveau ensevelis pour ne plus se relever. La mort semblait poursuivre ses victimes avec un épouvantable acharnement.

En moins d'une heure, la ruine de Chio était absolue. Malheureusement l'état moral de la population rendait l'organisation des secours extrêmement difficile. La terreur était si grande, qu'il ne fut pas possible de demander aux habitants le moindre sentiment énergique. Ce n'étaient partout que des cris de désespoir, de douleur et d'effroi. A chaque instant le sol manquait sous les pieds : on ne savait plus s'il fallait avancer ou reculer, rester debout ou se jeter à terre.

IV. — LES VICTIMES ET LES RUINES.

Le nombre des victimes des tremblements du 3 avril s'élève à un chiffre relativement très élevé. Si les secousses qui ont renversé Chio, au lieu de se produire dans le jour, se fussent présentées la nuit, il est à supposer que 90 pour 100 de la population eussent été enfouis sous les décombres. Les personnes qui habitaient l'île au moment de la catastrophe, et nous sommes de ce nombre, frémissent encore à l'idée que pareil malheur pouvait les surprendre la nuit. Quoique les tremblements de terre soient toujours à redouter partout, ils ne font cependant pas souvent un grand nombre de victimes, surtout en Europe, tandis qu'en Orient le malheur prend généralement les proportions d'une calamité. Cela ne tient uniquement qu'au genre de construction des maisons. En Europe, on bâtit solidement, tandis que dans le Levant on bâtit sans soin. Les secousses du 3 avril, quoique très fortes, n'étaient cependant pas de nature à renverser des maisons édifiées selon les coutumes européennes ; la preuve en est, c'est que toutes les maisons solides de Chio ont parfaitement résisté aux mouvements du sol. A la première secousse, les

maisons se sont lézardées et un certain nombre de pans de mur seulement sont tombés ; toute la population a alors quitté les maisons, mais la secousse suivante, arrivant presque immédiatement, n'a plus fait qu'un vaste tombeau de Chio et de ses villages.

En Orient, on a la mauvaise habitude de faire des rues très étroites, ou mieux de ne faire que des ruelles, pour communiquer dans l'intérieur des villes. Les rues de la ville de Chio varient entre 2^m et 4^m au maximum ; si elles eussent été larges de 10^m seulement, il n'y aurait pas eu $\frac{1}{10}$ des victimes, car les débris des maisons ne sont jamais projetés : la destruction se produit par affaissement. Dans les déblaiements c'est presque toujours sur la voie publique que nous avons retrouvé les cadavres. Malgré la terrible leçon de l'année 1881, les habitants de Chio ne consentent pas à laisser élargir les rues. L'avarice et la cupidité des gens du pays sont telles, qu'ils préfèrent avoir la menace perpétuelle d'un nouveau malheur que de perdre quelques mètres d'un chemin qui leur assurerait la sécurité.

On pourrait croire que, après l'effondrement subit des maisons de l'île de Chio, les habitants construiraient mieux leurs maisons dans l'avenir ? Il n'en est rien. On bâtit aujourd'hui comme autrefois, avec un mortier composé d'une boue grossière sans la moindre préoccupation des tremblements futurs.

Il y a des villages qui ont été très éprouvés ; nous donnons ci-dessous une statistique de la population de l'île que nous avons dressée nous-mêmes en 1880, et rectifiée sur les tableaux du Comité international de secours. Les chiffres, aussi bien des morts que des vivants, ne sont qu'approximatifs ; car, en Orient, l'exactitude en fait de statistique est absolument impossible.

CAZA DE CHIO

STATISTIQUE DE LA POPULATION AU 1^{er} JANVIER 1881.*Première circonscription : Chora (ville).*

	Désignation des lieux habités.	Population au 1 ^{er} janv. 1881	Tués par les tremblem. de terre. hab. hab.
1. Chio.	1 ^o Chora (ville)	Grecs	13.000 681
		Catholiques . . .	500 10
	2 ^o Kastro (forter.)	Musulmans . . .	1.200 200
		Israélites	300 30
1. Kariès		600 36	
3. Livadia		2000	2.060 50
	Lovokori (monast. des lépreux) . . .	60	
4. Vrondhados		4.500	80
		Totaxu . . .	22.160 1.087

*Deuxième circonscription : Cambo-Chora.**(villages du Cambos).*

1. Talaros et villas du Cambos	4.500	200	
2. Daphnon	600	90	
3. Ververatho	400	120	
4. Kalkios	1.100	21	
5. Vassilioniko et Kokala	800	63	
6. Ziphias	350	95	
7. Vavili	600	97	
8. Sklavia	120	6	
9. Hagios-Giorgios	1.700	34	
10. Tholopotami	800	147	
11. Neo-Chorion	1.300	196	
12. Thimiana (Chora)	2.500	313	
Hagios-Minas (monast. d'hommes) . .	40	5	
13. Néa-Moni (monastère d'hommes) . . .	130	6	
		Totaux . . .	14.940 1.303

Troisième circonscription: *Mastico-Chora.*
(villages du *Mastic*).

Désignation des lieux habités.	Population au 1 ^{er} janv. 1881.	Tués par les treubl. de terre.
1. Kalimatia (Chora).....	2.000	} 2.110 424
Monastère d'hommes.....	10	
Monastère de femmes.....	100	
2. Mirmighi.....		400 50
3. Kataractis (Chora).....	500	} 510 70
Rouniki (mon. d'hommes..)	10	
4. Messa-Dydima (Chora de l'intérieur).....	550	} 590 71
Kalandra (mon. de femmes)	40	
5. Exo-Dydima (Chora de l'extérieur)..		300 52
6. Païada.....		150 7
7. Patrika.....		300 3
8. Flatzia.....		250 42
9. Kini (Chora).....	500	} 510 143
Monastère de femmes.....	10	
10. Vounon.....		450 40
11. Nénita (Chora).....	1.300	} 1.340 220
Monastère de femmes..	30	
Varkaria (Hameau).....	10	
12. Kalomati (Chora).....	1.400	} 1.410 60
Comi (Hameau).....	10	
13. Armolia.....		500 13
14. Pirghi (Chora).....	1.700	} 1.720 1
Monastère de femmes.....	20	
15. Olympos.....		700 »
16. Mesta.....		1.100 2
17. Elata.....		700 »
18. Vesta.....		750 1
19. Lithy.....		700 21
20. Argonima.....		430 28
21. Anavatos.....		250 12
Totaux...		<hr/> 1.5170 1.260

Quatrième circonscription : villages du Nord.

Désignation des lieux habités.	Population au 1 ^{er} janv. 1881.	Tués par les treubl. de terre.
1. Sidéronda.....	250	»
2. Volysso.....	2.000	»
3. Katavassis.....	60	»
4. Diphka (Chora).....	150}	175
Monastère d'hommes.....	25}	
5. Kipouriès et Phyta.....	300	»
6. Aphrodisis et Kambia.....	400	»
7. Pispilonda et Kalandra.....	240	»
8. Potamia.....	200	»
9. Pirama.....	250	»
10. Parparia.....	300	»
11. Tripès (Chora).....	110}	190
Mélonia (Hameau).....	80}	
12. Hagios-Galas.....	200	»
13. Nénitouria.....	120	»
14. Koronia.....	280	»
15. Kéramos (Chora).....	200}	240
Varvalos (Hameau).....	40}	
16. Spartonda.....	210	»
17. Viki.....	380	»
18. Agrélopos.....	150	»
19. Lephtopoda.....	75	»
20. Amadis.....	250	»
21. Kardamila (Chora).....	4.500}	5.550
Pervalaki (Annexe).....	250}	
Nérovla (Annexe).....	400}	
Marmaro (Port).....	400}	
22. Pithios.....	430	»
23. Delphinion et Langos.....	600	»
24. Langada (Kitiánta).....	500	»
25. Langada (Sikiada).....	900	»
Totaux....	1.4250	»

RESUME.

Circonscriptions.	Villes et villages.		Tués.
		Habitants.	
1 ^{re}	4	22.160	1.087
2 ^e	13	13.940	1.308
3 ^e	21	15.170	1.260
4 ^e	25	14.250	»
	—	—	—
Totaux..	63	66.520	3.650

Par cette statistique on voit que les villages du nord n'ont perdu personne. Il faut joindre au chiffre des personnes tuées environs 1.500 personnes grièvement blessées et autant de personnes plus ou moins blessées légèrement. C'est donc, en chiffre rond un total de près de 7.000 personnes touchées par la chute des maisons, en moins d'un quart d'heure, sur une population de 52.270 habitants.

Les dégâts matériels ne consistent qu'en constructions démolies et perte de travail industriel pendant près d'une année; la culture n'a presque pas souffert. On peut évaluer à 70 millions de francs à peu près le montant des pertes, d'après les approximations suivantes :

1. Habitations.....	60.000.000 ^{fr}
2. Murs de jardins.....	2.000.000
3. Mobilier.....	3.000.000
4. Animaux domestiques.....	2.000.000
5. Perte de travail.....	2.000.000
6. Divers.....	1.000.000
Total.....	70.000.000

Nous pensons que l'île de Chio mettra au moins 25 à 30 ans pour faire disparaître les ruines du tremblement de terre de 1881. La révolution de 1821 avait causé infiniment moins de ruines, et les traces de l'insurrection étaient cependant encore visibles partout. Les anciennes maisons génoises étaient en général fort bien faites; mais elles ont presque toutes été incendiées en 1821, il ne restait debout que quelques ruines. Ces ruines, aussi bien dans la ville que dans la plaine du Cam-

bos, ont à peine subi les atteintes du tremblement de terre : elles sont restées debout après les secousses, telles qu'elles étaient auparavant

Ces témoins confirment notre opinion, que les constructions solides, en pierre de taille, avec larges assises et bons chaînages, ont relativement peu à craindre des mouvements du sol.

Les rapports officiels du Comité international contiennent un tableau statistique intéressant sur la population de la côte d'Anatolie, éprouvée par les tremblements du mois d'avril. Nous le reproduisons ci-dessous avec le nombre des tués :

CASA DE TCHESMÉ.

STATISTIQUE DE LA POPULATION AU 1^{er} JANVIER 1882.

	Habitants.	Tués.
1. Tchesmé.....	17.000	10
2. Alatchata.....	14.000	22
3. Kato-Panhagia.....	6.000	23
4. Réis-Déré.....	4.000	»
5. Hagia-Paraskévi..	3.000	»
6. Ovadjik.....	2.000	»
7. Erythrées.....	900	»
8. Tchesmé-Kéui	100	»
Totaux.....	47.000	55

Le nombre des blessés du каза de Tchesmé s'élève à 150 environ.

Dans la ville de Chio, ce sont les populations musulmanes et israélites qui ont le plus souffert. Cela provient de ce qu'elles habitaient dans la citadelle et qu'elles avaient peu d'issues pour éviter le danger. C'est la population du quartier Franc qui a le moins souffert : la cause en est aux nombreux jardins qui sont autour des maisons ; les habitants ont eu là de suite un espace assez vaste pour éviter la chute des constructions. La population grecque a été très éprouvée partout, aussi bien dans la ville que dans les villages.

V. — DES OBSERVATIONS SISMOLOGIQUES PARTICULIÈRES
A L'ÎLE DE CHIO.

Malgré les soins que nous avons mis à observer les milliers de secousses qui se sont produites à Chio pendant une année, depuis le mois d'avril 1881, nous n'avons trouvé aucune coïncidence entre les secousses et l'état atmosphérique, qui puisse faire prévoir l'arrivée probable d'un mouvement quelconque.

En général, les tremblements arrivent par une mer très calme, brise légère du sud, temps lourd et prédisposition à se mettre à la pluie. Les huit dixièmes des secousses à Chio se sont produits dans cet état de l'atmosphère ; cependant nous ne pensons pas pouvoir en rien conclure, puisque deux dixièmes des secousses se sont produits avec fort vent du nord, mer agitée, pluie et prédisposition du temps à se mettre au beau-fixe.

Relativement aux heures, nous n'avons rien recueilli non plus. Les secousses peuvent arriver à toutes les heures du jour et de la nuit, aussi bien le matin que le soir. Les variations du baromètre ne nous ont rien indiqué, pas plus que celles du thermomètre. Les phases de la Lune n'ont aucune influence, et les jours de pluie ou de beau temps, de chaleur ou de froid, ne nous ont fourni aucune coïncidence. Nous en concluons que l'état atmosphérique n'a absolument aucune influence directe sur les tremblements de terre.

Nous avons aussi cherché si quelques cris d'animaux annonçaient les secousses, mais là encore nous n'avons rien trouvé. La seule remarque que nous puissions signaler, comme ayant quelque valeur, est la coïncidence des mouvements venant généralement par une mer calme et un léger vent du sud. Cette remarque avait déjà été faite à Smyrne au tremblement de 1880 ; nous la notons, sans néanmoins y apporter une importance quelconque.

Voici maintenant nos observations personnelles relativement aux bruits et aux mouvements des secousses.

1. *Bruits.* — Très souvent on entend des bruits sourds,

qui viennent de l'intérieur de la terre. Ces bruits sont assez analogues à ceux que produirait une grande cuve de bois ou un foudre, qu'on remuerait dans le lointain. Les bruits n'ont rien de périodique : on peut les entendre à toute heure, mais on les distingue mieux dans le silence de la nuit, ou dans un lieu écarté. Les bruits intérieurs dominent ceux de la mer, même par la tempête. Il est assez difficile de déterminer avec précision le point d'où partent les bruits ; cependant, comme ils se répètent souvent à Chio, on peut y apporter une grande attention, et il nous a semblé qu'ils venaient toujours du sud de l'île. Chaque bruit est relativement court : la plus grande durée est de cinq à six secondes ; il peut se répéter quinze à vingt fois dans une heure, l'ensemble des bruits durent rarement plus d'une demi-journée, mais ils peuvent se reproduire plusieurs jours de suite, sans coïncidence d'heure.

2. *Secousses extrêmement faibles.* — Ces secousses sont de plusieurs natures. Quelques-unes se manifestent : 1° comme un *frissonnement* du sol analogue à un zéphir qui passerait à travers les feuilles des arbres ; 2° comme un corps quelconque qui *tombe* d'une voûte dans un endroit caverneux, ou bien une masse qui *glisse*, ou bien encore une bulle qui *crève* ; puis on perçoit le frissonnement. Ni dans un cas, ni dans l'autre, rien ne remue dans l'appartement, mais l'oreille et les pieds perçoivent très bien, surtout si l'on habite un rez-de-chaussée, d'abord un bruit quelconque indéfinissable, puis le frissonnement lui-même. Il est probable que le bruit et le frissonnement ont la même cause au centre sismique : il faut en conclure que le son va plus vite que l'ondulation presque insensible que l'on ressent.

3. *Secousses très faibles.* — Ces secousses sont exactement de même nature que les précédentes, mais le frissonnement devient une ondulation réelle. Les secousses très faibles se manifestent sensiblement sur le vitrage des fenêtres, sur les armoires vitrées et dans les jointures des meubles en menuiserie grossière.

4. *Secousses faibles.* — A mesure que les secousses sont d'un

ordre plus sensible, on peut en faire deux catégories bien distinctes : les *courtes* et les *longues*. Les secousses courtes viennent brusquement, sans bruit précurseur, l'ondulation passe sans que rien l'ait signalée auparavant. Dans les secousses longues, au contraire, on entend très distinctement le bruit de la *chute*, du *glissement* ou de l'*explosion*, puis l'ondulation se perçoit dans le lointain, se rapproche, passe sous les pieds, s'éloigne et se perd tout à fait.

5. *Secousses moyennes*. — Dans cette catégorie on distingue avec une grande netteté les secousses courtes des secousses longues. Ces secousses paraissent très sensibles, quand on est au repos dans l'appartement ; mais il est absolument impossible de les ressentir étant en marche, ou debout et préoccupé d'une façon quelconque.

6. *Secousses fortes*. — A ce degré de secousses, celles qui sont courtes se ressentent généralement comme une explosion ; elles font une grande impression sur le système nerveux, surtout sur les personnes qui ont assisté au bouleversement du pays. Les secousses longues s'annoncent par l'explosion, la chute ou le glissement, sans mouvement ; il se passe alors quelques secondes, pendant lesquelles on entend les ondulations qui arrivent ; les maisons voisines remuent avant celle qui est occupée par l'observateur, puis la maison et les meubles entrent en mouvement, les autres maisons voisines remuent à leur tour et enfin le mouvement disparaît. Aux secousses fortes, les animaux expriment une grande inquiétude par des cris plaintifs, mais toujours après le mouvement et jamais avant. Plus la secousse est forte, plus il y a d'intervalle entre le premier bruit et l'ondulation. Les secousses fortes laissent toujours des traces sensibles dans leur passage sur toutes les constructions.

7. *Secousses assez fortes*. — Comme toutes les précédentes, ces secousses sont courtes ou longues : les courtes ne sont ni plus ni moins dangereuses que les longues, mais elles influent moins sur le système nerveux. Pendant les quelques secondes de temps que met l'ondulation de la secousse longue à parve-

nir jusqu'à l'observateur, un sentiment bizarre d'immobilité s'empare de sa personne, tout en entendant le mouvement qui arrive. L'effet destructeur est assez analogue à une violente tempête qui renverserait les arbres et les cheminées ; le bruit intérieur commence à être assez fort sous les pieds pour imiter celui du tonnerre pendant l'orage. Les secousses de ce degré sont perçues dans n'importe quel état de mouvement, même en marchant.

8. *Secousses très fortes* — Ce degré de secousses est déjà extrêmement dangereux et les observations sont d'autant plus difficiles à faire, tant au point de vue de la constatation des heures, du mouvement et de la durée, que l'instinct de la conversation s'empare presque immédiatement de l'observateur. Nous pensons que les secousses qui ont renversé Chio ne sont pas d'un degré supérieur aux très fortes. Une maison qui subit l'ébranlement de ce degré ne tombe pas si elle est bien construite, mais elle est généralement suffisamment disloquée pour être inhabitable. Toutes les secousses très fortes dont nous avons pu nous rendre compte étaient longues : on distinguait la marche du mouvement plusieurs secondes à l'avance. Nous avons pu observer tout particulièrement les secousses fortes et très fortes de la fin du mois d'août 1881 ; nous entendions distinctement le bruit produit par l'explosion, le glissement ou la cause quelconque, puis l'ondulation du sol commençait. Le centre sismique des tremblements actuels de Chio étant vers le sud de l'île, nous entendions les murs tomber dans les villages éloignés, puis le mouvement destructeur se rapprocher en renversant les constructions de plus en plus voisines, ensuite les maisons qui nous entouraient entraient en vibration et un nuage de poussière nous envahissait aussitôt. Le reste de l'observation était toujours difficile à noter à cause des cris très naturels d'épouvante poussés par les habitants et l'inquiétude plaintive des animaux.

A la secousse très forte il peut se produire des crevasses dans le sol ; l'écartement le plus grand que nous ayons constaté est de 0^m,50 à 0^m,60 au maximum, mais les sinuosités d'arrachement sont si considérables que la crevasse n'a générale-

ment rien d'effrayant. Les mouvements du huitième degré peuvent produire aussi des chutes de rochers. Tous les rochers que nous avons vus renversés étaient déjà plus ou moins rongés par les eaux pluviales et n'étaient plus dans leurs conditions normales d'équilibre.

Nous ne pensons pas qu'à Chio on ait ressenti des secousses du neuvième degré, encore moins du dixième degré. Du reste, étant donnés les dangers considérables qu'on court déjà au huitième degré, nous ne croyons pas que beaucoup d'observateurs pensent, ou même puissent prendre des notes au neuvième degré et au dixième degré.

A Chio il n'y a eu aucun bouleversement géologique ; on n'a constaté ni exhaussement, ni affaissement de terrain. Aucune source quelconque d'eau naturelle ou minérale n'est sortie du sol, aucune source ne s'est arrêtée, aucune chaleur anormale ne s'est ressentie. Les seules observations qu'on ait pu faire sont toutes de l'ordre *dynamique*. Les mouvements sont généralement rectilignes et excentriques ; cependant, parfois, ils semblent circulaires ; nous pensons que cela provient des réactions de couches géologiques transversales plus ou moins compactes, qui, au bout de quelques secondes et à une certaine distance du centre sismique, modifient le mouvement originel. Dans toutes les séries que nous avons observées, c'est presque toujours la secousse la plus forte qui vient la première. Une secousse forte ou très forte est rarement unique, cependant cela arrive quelquefois. Une série dure un temps variable entre une heure et une suite considérable de jours ; après la secousse principale, il y a encore un nombre infini de secousses de plus en plus faibles. Les bruits souterrains n'ont aucune corrélation avec les secousses, soit comme suivant, soit comme précédant un mouvement quelconque.

Toutes les secousses faibles ou fortes sont mieux perçues quand on est en mer que sur la terre ferme, même si la barque ou le bâtiment qui porte l'observateur est en mouvement, à la condition cependant que la mer soit relativement calme. Les secousses fortes et très fortes sont excessivement sensibles, même sur un cuirassé ; la commotion ressentie dans l'intérieur

du bâtiment est analogue à celle que produit l'explosion d'une torpille dans les environs. La sensibilité des secousses en mer provient de l'incompressibilité de l'eau ; les ondulations, quoique insensibles à l'œil, sont transmises bien plus loin par la mer que par la terre ferme.

Les arrachements des maisons de Chio sont tous dans un sens uniforme : il en est de même des lézardes des panneaux de mur. Les lignes de rupture commencent toujours au pied des maisons vers les angles, pour remonter en diagonale du sud au nord, ou de l'est à l'ouest, par les linteaux des portes et des fenêtres, et finir à l'entablement, à la partie diamétralement opposée à l'origine de l'arrachement. Cette observation est constante : absolument aucune lézarde n'est en sens contraire. Quand une construction est ainsi coupée en deux diagonalement, elle s'affaisse sur elle-même, si les chaînages et harpons ne la maintiennent pas. Le plus grand danger que l'on court dans une maison ainsi disloquée est le désenchevêtrement des solives. Si le solivage quitte le mur, tous les plafonds tombent immédiatement au rez-de-chaussée. Les maisons construites en bois ou les maisons en maçonnerie avec carcasse intérieure en bois résistent bien aux secousses et offrent des garanties suffisantes de sécurité ; mais le bois pourrit vite, et les joints peuvent tous se rompre aux secousses du huitième degré. A Chio il n'y a eu aucune construction en pierre de taille renversée, aucun chaînage en fer rompu, ni même tordu, quand il était posé dans les conditions normales.

Les secousses des tremblements de terre n'ont aucune action sur les murs des caves et des puits ; l'effet destructeur s'arrête généralement 0^m,50 à 0^m,60 au-dessus du niveau du sol.

Le service des ponts et chaussées du vilayet des Iles a fait construire à Chio, en 1879, un pont biais en pierres de taille, de trois arches à cintre surbaissé : aucune lézarde ne s'est manifestée, ni aux voutes, ni aux piles. Cependant à cet endroit le mouvement a été assez violent, car à quelques pas nous avons observé une douzaine de crevasses dans le sol,

dont la plus grande avait près de 70^m de longueur, 0^m,30 de largeur moyenne et 15^m à 20^m de profondeur.

VI. — RÉSUMÉ.

Les tremblements de terre de Chio n'ont rien d'anormal : ils sont constants dans cette île, dans l'Archipel, en Anatolie et dans tout l'Orient. Les habitants subissent les conséquences des catastrophes dans une proportion effrayante. Les secours ont été aussi prompts qu'énergiques, grâce aux communications télégraphiques et aux moyens de transports dont dispose la navigation à vapeur. La solidarité des nations s'est manifestée d'une façon touchante par le chiffre élevé des souscriptions de tous les pays. Si les habitants de l'île de Chio regrettent amèrement l'incapacité notoire de l'ancien gouverneur général Sadiq-Pacha, elles ont eu au moins la consolation de trouver dans son successeur, Saïd-Pacha, actuellement Ministre des Affaires étrangères de l'Empire ottoman, un administrateur aussi généreux que dévoué, qui fait oublier, par l'élévation de ses sentiments, la douleur des jours néfastes qui ont suivi le bouleversement de l'île. Dès le premier instant de la catastrophe, la part de la France dans l'œuvre de dévouement a été considérable à tous les points de vue, soit par l'initiative de son consul général à Smyrne et de tous ses agents sans exception ; soit par le courage des officiers et marins des bâtiments de guerre *le Bouvet* et *le Voltigeur* ; soit par la charité sublime des sœurs de Saint-Vincent de Paul, organisant les secours aux blessés ; soit enfin par l'activité des sœurs de Saint-Jssep, recueillant les enfants abandonnés, dans les asiles qu'elles ont ouverts au milieu même des décombres.

TABLE.

I. Des tremblements de terre en Orient.....	1
II. Des observations sismologiques en général.....	5
III. La Catastrophe de Chio.....	8
IV. Les victimes et les ruines.....	10
V. Des observations sismologiques particulières de l'île de Chio.....	17
VI. Résumé.....	23

(Extrait des *Annales de Chimie et de Physique*, 5^e série, t. XXVIII ; 1883.)