

RAPPORT SUR LE TREMBLEMENT DE TERRE DE MANYAS SURVENU EN 1964

Cahit ERENTÖZ et Fikret KURTMAN

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

INTRODUCTION

Au cours d'une excursion dans la region de Lapseki-Çardak, nous avons visite Balıkesir en vue d'effectuer une etude sur le tremblement de terre de Manyas, etude qui s'est prolongee pour trois jours.

Le tremblement de terre survenu en date du 6 octobre 1964, a 16 h 35, dans les limites des arrondissements de Manyas, Mustafakemalpaşa, Gönen, Susurluk, Karacabey et Bandırma, a provoque des dommages plus ou moins considerables. Dans plusieurs endroits de la plaine alluvionnaire, situee entre le lac de Manyas et celui d'Apolyont, des manifestations de jaillissement d'eau ont ete aperçues; une partie des sources froides ou thermales s'est tarie, tandis que l'autre partie a augmente de debit.

Les plus grands degats provoques par ce tremblement sont observes le long des failles, dans les plaines alluvionnaires et tout en particulier dans les villes de Gönen et de Mustafakemalpaşa.

GEOLOGIE

La region affectee par le tremblement de terre comprend une aire qui apparait sous forme ellipsoidale au sud de la mer de Marmara et est entouree par le Kapıdağı, le Karadağ et le Domuzdağ jusqu'a Mudanya, a l'ouest par l'Uludağ et au sud par le Susurluk, le Çataldağ et le Solaryadağı, region ou se trouvent alignes les gneiss et mica-schistes, les schistes paleozoiques et detritiques, les marbres (par endroits et dans des etendues assez restreintes) et les plaines alluvionnaires et neogenes situees dans un bassin limite par les roches volcaniques et les calcaires mesozoiques.

Cette region, qui se trouve approximativement sur une ligne E-W, est situee entierement de façon parallele au littoral de la mer de Marmara. La region de tremblement de terre est constituee, a l'ouest par la plaine de Gönen, a l'est par les lacs de Manyas et d'Apolyont et par la plaine de Karacabey.

D'apres les travaux publies et les cartes sismiques existantes, la tectonique de la region comprend une zone faillee d'un ordre de grandeur de 200 km, de direction, grosso modo, E-W, comprenant partiellement la plaine de Karacabey et le lac d'Apolyont. D'ici elle se prolonge jusqu'a la plaine de Bursa et celle de Yenişehir. Cet ensemble est situe plus ou moins parallelement aux systemes bien connus de failles passant, au nord, par Sapanca-İzmit - le Sud de Şarköy - le golfe de Saroz et par İznik-Gemlik - le sud d'Erdek et se prolongeant toujours vers l'ouest. Par endroits, et surtout dans la

plaine de Gönen, cette zone faillee est traversee par des failles diagonales de direction NNW-SSE, NNE-SSW et N-S. La region de tremblement et ses environs presentent les caracteristiques d'un bassin de depression.

OBSERVATIONS DANS LA REGION DE TREMBLEMENT DE TERRE

Au fur et a mesure des travaux, nous avons observe dans la region d'etude, dans les directions ci-dessus citees et tout en particulier dans les plaines alluvionnaires, des crevasses survenues a la suite du tremblement. Ces dernieres, de 10 a 200 m de longueur et de direction E-W, dans les plaines se comportent de façon parallele les unes aux autres et sont partiellement de direction N-S. L'eau- qui en a jailli a forme un jet d'une hauteur maximale de 2 m tandis qu'un sable fin s'est depose graduellement le long de cette ligne. Ces crevasses montrent, en certaines localites, une largeur allant jusqu'a 10 cm.

Les crevasses qu'on observe soit dans la plaine de Gönen, soit dans la plaine de Manyas ou celle de Karacabey presentent une profondeur de 10 m a partir de la surface terrestre. Le materiel se trouvant dans les horizons sablonneux contenant des niveaux d'eau phreatique et piezometrique monte a la surface a travers ces crevasses.

Les crevasses en question se prolongent dans la plaine alluvionnaire en direction N-S; dans le sud du lac elles longent les bords du meme lac, puis continuant dans le nord de Manyas, dans la plaine sise a 20 km au nord dp Susurluk et parallelement aux flancs neogens du sud pour passer enfin, plus a l'est, a travers la ville de Mustafa-kemalpaşa, en direction E-W.

1. La plaine de Gönen

Les crevasses ci-haut mentionnees et d'ou jaillit l'eau se prolongent jusqu'a 200m en forme des lignes entrecoupees, parallelement disposees et alignees en 2 ou 3. Elles traversent la ville de Gönen, en direction N-S, parallelement a la plaine qui porte le nom de la meme ville. Les crevasses debutent dans cette derniere plaine, approximativement a 500 m a l'est du village de Balcı, se prolongent en direction NNE et en passant par les sources thermales de Gönen, au nord, elles traversent le village de Tuzakçı pour se perdre dans les andesites du village de Bostancı (Yortan), le plus endommage de la region.

Dans cette plaine les auteurs du rapport ont constate quelques crevasses d'eau qui, a la proximite de Balcı et aux alentours des sources thermales de Gönen, traversent en direction E-W la ligne de faille N-S. Les sources thermales d'Ihcaobadağı au sud de Balcı, ainsi que celles de Gönen, se trouvent situees sur lesdites lignes.

2. La region de Manyas

Une quantite considerable de crevasses d'eau s'observent dans cette region, tout en particulier dans le village de Hamamlı, situe au sud du lac de Manyas, et a Salur (le village qui a subi le maximum de degats), dans le village de Çatal, a Kızık et a Yeniköy. Comme c'est le cas pour les crevasses de direction E-W dudit lac qui apparaissent parallelement aux rivages S, ces lignes sont traversees par une petite quantite de crevasses d'eau de direction NNW-SSE et N-S. Ici, l'eau du lac a avance vers le sud, tandis que l'eau de la partie N s'est entierement retiree, formant ainsi, dans les rivages S, un abaissement de surface.

3. La region de Susurluk

Dans cette region, dans la plaine sise au N de Susurluk, particulierement non loin des villages de Kepekler et de Beyköy qui ont ete fort eprouves, on observe des crevasses d'eau disposees parallelement et de direction approximative WNW-ESE.

L'eau de la source thermique se trouvant a la proximite du village d'Ilicaboğaz s'est entierement tarie.

4. La region de Mustafakemalpaşa

Dans la plaine situee au N de la montagne appelee Tokak, constituee d'andesites, et dans la plaine se trouvant au S de la meme montagne, on rencontre, par endroits, des crevasses d'eau, generalement de direction E-W. Les crevasses de la partie S de la montagne debutent dans le village de Çeltikçi, traversent les villages de Kuşboğazi et de Mudan pour se prolonger, en lignes entrecoupees, jusqu'a la ville de Mustafakemalpaşa. On n'a rencontre qu'en deux seuls endroits des crevasses d'eau de direction N-S. D'autres crevasses ont ete observees dans les alentours du village de Yumurcaklı, au N de la montagne de Tokak. Toujours dans la ville de Mustafakemalpaşa il est possible d'observer une faille qui traverse la ville en se prolongeant vers l'E-W, ainsi que des crevasses et degats dans l'Ecole professionnelle des arts.

5. La region de Karacabey

Cette region correspond tout en particulier a la plaine sise entre le lac d'Apol-yont et celui de Manyas. La secousse sismique, d'une portee tres considerable dans la ville de Karacabey, n'a pas cause de grands degats. Au S, dans la plaine alluvionnaire et aux environs du village de Gönüköy on n'observe que des crevasses d'eau de direction E-W.

LA CARTE DES ISOSEISTES

En se basant sur nos etudes effectuees dans les villages et sur le terrain, la secousse tellurique de Manyas a pour epicentre l'endroit figure sur la carte ci-jointe. D'apres l'echelle Sieberg-Mercalli, on constate que la secousse etait de VIII degres, tandis que dans les regions plus epargnees elle s'affaiblit pour descendre jusqu'a VII, VI et meme jusqu'a V degres. Les courbes du tremblement de terre figurees sur le croquis sont executees conformement a ce systeme. Dans la region se trouvant entre le N de Manyas et Susurluk-Karacabey, elles se prolongent en forme de deux loupes ayant pour direction l'E-W. Il faudrait effectuer des travaux plus detailles pour pouvoir rassembler dans une seule courbe ces trois epicentres. Cependant, les auteurs du rapport ont reussi a faire une fermeture dans les courbes no. VIII et VII.

LES CAUSES DU TREMBLEMENT DE TERRE

Comme tous les tremblements de terre observes en Turquie, les secousses superficielles terrestres qui ont affectees les regions ci-haut citees portent un caractere tectonique et sont survenues sur l'ensemble des failles ci-dessus mentionnees. Le centre doit se trouver dans des profondeurs assez considerables; l'epicentre comprend une zone allant du N jusqu'a l'E de la ville de Manyas.

A la suite des emplacements des systemes de failles, les rivages S du lac de Manyas ont subi un abaissement, tandis-que dans les rivages N on n'observe aucun changement.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les resultats obtenus a la suite de nos etudes dans la region de tremblement de terre consistent en :

1. La region affectee par le tremblement se trouve situee dans une aire connue depuis longtemps comme une region susceptible aux tremblements de terre.

2. L'epicentre du tremblement de terre se trouve dans la plaine de Manyas.

3. Le tremblement de terre est survenu a la suite du desequilibre des compartiments des failles qui se prolongent generalement en direction E-W.

4. ImmEDIATEMENT apres la secousse et dans des localites ou elle a ete tres forte, des crevasses d'eau se sont produites. Ces crevasses se sont formees le long des failles deja connues.

5. Les habitations se trouvant dans le domaine de l'epicentre mais construites conformement aux regies techniques relatives au tremblement n'ont pas subi de grands degats.

6. En voici le tableau montrant les habitations gravement endommagees et construites surtout sur :

- les alluvions des lits des fleuves ou des plaines,
- les eboulis des flancs,
- les cones de dejection,
- les eboulis provenant des glissements,
- les sables et galets,
- les terrasses.

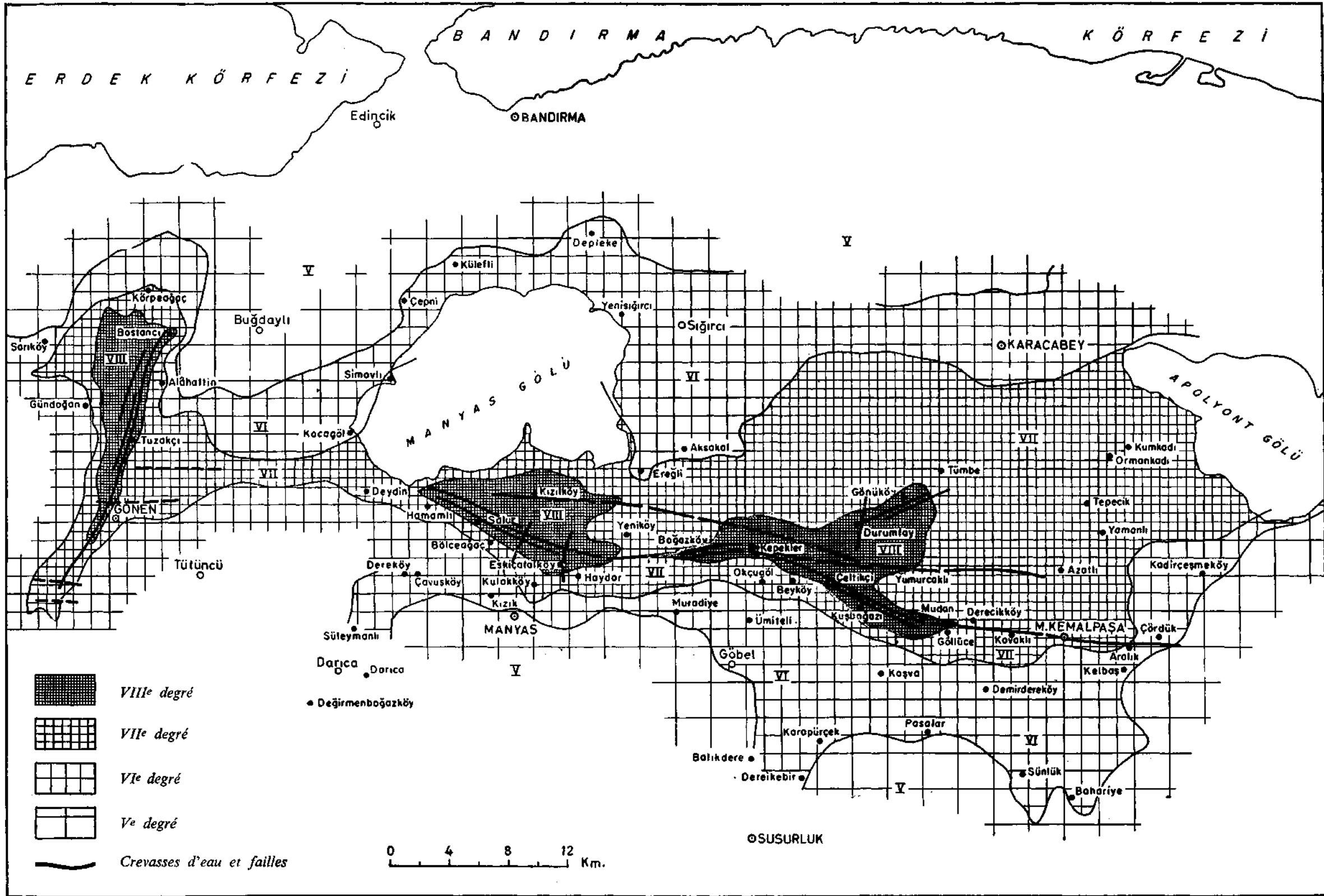
Comme le materiel qui constitue le terrain de ces localites n'est pas suffisamment cimente il ne peut register aux secousses telluriques.

7. Les batiments construits sur les flancs et sur les coteaux, sur les couches calcaires et gres neogenes n'ont pas ete grandement endommages. Cependant le village de Tımbe, situe sur un tel coteau, detruit par un tremblement precedent et reconstruit sur ce coteau, a subi des degats considerables. La cause consiste sur le fait que le village se trouve a la proximite d'une faille et fonde sur une terrasse.

8. Quant aux batiments construits conformement a la technique de construction, on n'observe que quelques crevasses dans l'enduit des murs. Les maisons dont la profondeur des fondations est normale et dont les jointures sont flexibles ont resistees a la secousse.

9. Le moindre degat n'a pas ete observe dans les constructions presentant une flexibilite, comme celles construites en bois ou en bois et maçonnerie mixtes.

10. Prenant en consideration nos observations ci-haut citees, il en resulte qu'il est recommandable de transferer les vilages se trouvant dans la region de tremblement



CROQUIS APPROXIMATIF DES ISOSÉISTES (d'après l'échelle SIEBERG-MERCALLI)

(construites sur les alluvions des fleuves et des plaines, sur les éboulis des flanes, sur les cônes de déjection et sur les terrasses). Ces villages devraient être reconstruits sur un terrain plus solide, particulièrement sur celui des flanes. La solidité du terrain doit être au préalable déterminée par des cartes géologiques détaillées.

11. Les habitations à construire dans la région de tremblement seraient bâties conformément à la technique de construction. On ne construira que des maisons en bois, en bois et maçonnerie mixtes, ainsi que des maisons dont les jointures présentent un maximum de flexibilité.

Manuscript received November 17, 1964