

éclaircissant les rapports avec les dégâts sismiques, le Microzonage pourra être effectué à un degré de fiabilité élevé à l'occasion de l'élaboration de projets de prévention de sinistres sismiques pour l'avenir.

3-5 Dégâts sismiques et troubles fonctionnels des équipements

DL-ASNAM où les dégâts ont été les plus considérables est une ville de 125 000 habitants située à environ 40 km. au sud des côtes de la mer Méditerranée et qui s'est développée sur les terrasses de la rivière Cheliff dont le courant s'écoule de l'est à l'ouest. La capitale Alger est à environ 200 km. à l'est, et le port d'Oran se trouve à environ 200 km. à l'ouest. L'extrémité sud de la branche de la faille que le tremblement de terre a produit est apparente à environ 10 km. au sud-est de la ville.

A environ 20 km. à l'est d'EL-ASNAM se trouve la ville d'OUED FODDA, à proximité de la faille et, à environ 15 km. plus loin à l'est, la ville d'EL-ATTAF. Ce sont ces 3 villes qui se trouvent au centre de la zone sinistrée. La route nationale N° 4, les lignes de communication et le chemin de fer qui relie Alger à Oran passent par ces 3 villes. EL-ASNAM où se situe la préfecture est une des villes ayant le rôle important de liaison des villes principales d'est et d'ouest de l'Algérie (voir Fig. 3-1).

1) Dégâts des routes

Les routes nationales N° 4 et N° 19 ainsi que les routes départementales ont été coupées à 29 endroits, interrompant la circulation. Il s'est produit surtout des crevasses à la surface des routes et des écroulements des remblais. 6 ponts pour routes ont été détruits et 6 autres, endommagés.

2) Dégâts du chemin de fer

4 endroits ont eu des dégâts. Les talus en remblai se sont écroulés sur 400 m. entre EL-ASNAM et OUED FODDA. 3 ponts ferroviaires ont été endommagés, mais les dommages ont été légers.

3) Dégâts des conduites et canaux d'alimentation

Les conduites d'eau et les canaux d'irrigation ont reçu des dégâts. Beaucoup de réservoirs ont été endommagés. Cependant, les tuyaux d'amenée des routes et les installations de pompes ont été intacts.

4) Dégâts des égouts

Des fissures se sont produites aux canaux souterrains et aux tuyaux installés sous terre, empêchant leurs utilisations. Les stations d'épuration et les installations de pompes ont été endommagées.

5) Dégâts des installations électriques

La centrale, les sous-stations, les câbles de transport, etc. ont été intacts. Les transformateurs sur les poteaux ont reçu des dégâts.

6) Dégâts des installations téléphoniques et télégraphiques

Le central téléphonique d'EL-ASNAM s'est écroulé complètement. Les câbles souterrains de la ligne principale entre EL-ASNAM et OUED FODDA ont été coupés à 3 endroits.

7) Dégâts des installations du gaz

Les installations de production de gaz ont reçu des dégâts, les conduites de gaz, les contrôleurs de pression, etc. aussi. L'alimentation en gaz s'est arrêtée 15 à 30 minutes après le tremblement de terre. L'état des gazoducs de gaz naturel est inconnu.

8) Dégâts des équipements de la rivière

Les barrages et les écluses sont intacts.

9) Dégâts sismiques du sol

Un phénomène de liquéfaction s'est produit à la rivière Cheliff. Cette rivière a été barrée partiellement par un déplacement dû à la faille, produisant un lac naturel.

Des crevasses au sol et autres anomalies sont apparues le long de la faille.

Légende

- | | | | |
|-------|----|--|--|
| Photo | 1 | Camp pour les sinistrés | (Environs d'EL-ASNAM) |
| | 2 | " | (Dans la ville d'EL-ASNAM) |
| | 3 | " | (Dans la ville d'OUED-FODDA) |
| | 4 | Paille d'œ au séisme | (Ville d'OUED-FODDA) |
| | 5 | " | (") |
| | 6 | " | (") |
| | 7 | " | (Village de BENI-RECHED) |
| | 8 | Site de mesure de la vitesse des ondes élastiques | (Usine de meunerie, ...) |
| | 9 | " | (Hôtel Cheliff, ...) |
| | 10 | " | (Grand ensemble, ...) |
| | 11 | Appareils de mesure de la vitesse des ondes élastiques | |
| | 12 | Site de mesure de la vitesse des ondes élastiques | (Rive de la rivière Cheliff, ...) |
| | 13 | " | (Cimenterie, ...) |
| | 14 | Pont sinistré enjambant la rivière Cheliff | (Ville D'EL-ASNAM) |
| | 15 | " | (Une voie restreinte) |
| | 16 | " | (Poteaux) |
| | 17 | " | (Arc-boutant) |
| | 18 | " | (Plancher) |
| | 19 | Pont sinistré enjambant la rivière Cheliff | (Environs de la faille) |
| | 20 | " | (Les piles sont intactes) |
| | 21 | " | (La butée s'est affaissée) |
| | 22 | " | (Déplacement horizontal des poutres du pont en béton précontraint) |
| | 23 | " | (Déplacement horizontal de 70 cm) |
| | 24 | Le chemin de fer est en service | |
| | 25 | Etat de réparation provisoire de la butée sinistrée de la passerelle enjambant la voie ferrée | |
| | 26 | Arrêt de passage sur la passerelle enjambant la voie ferrée | |
| | 27 | Le barrage-poids en ciment (105 m. de hauteur, situé à environ 20 km. de la faille) a eu seulement des ruptures de jointures | |

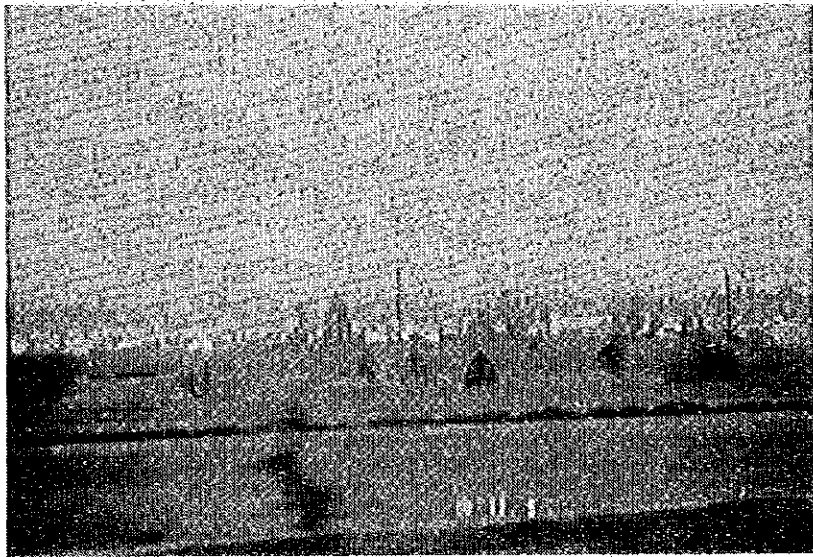


Photo 1

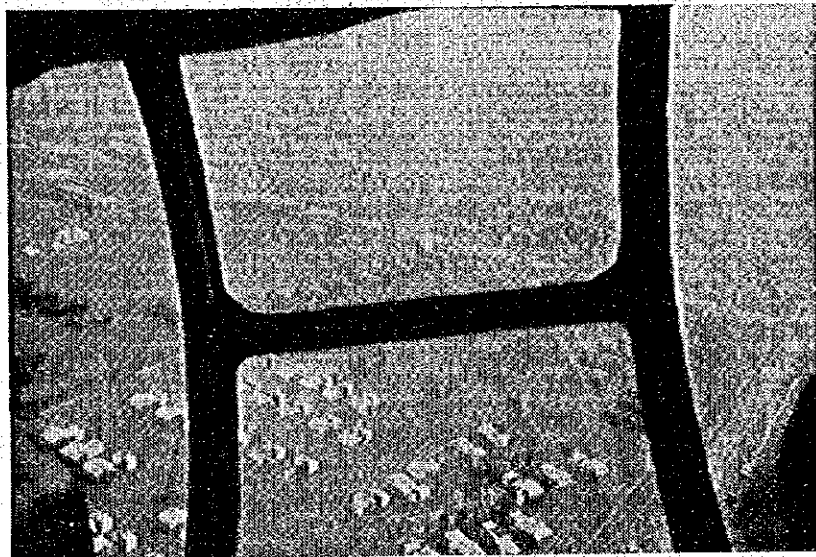


Photo 2

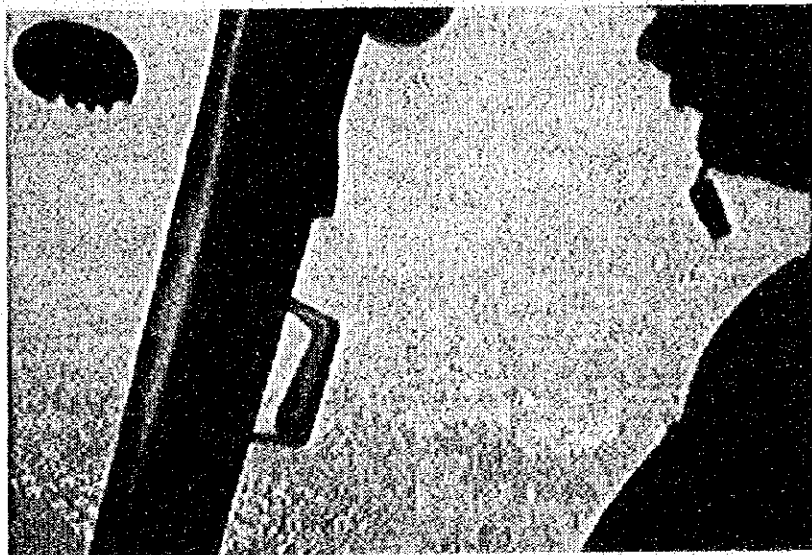


Photo 3

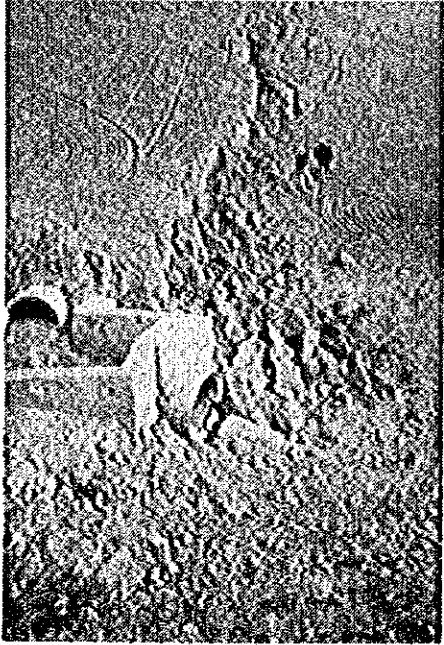


Photo 4



Photo 5

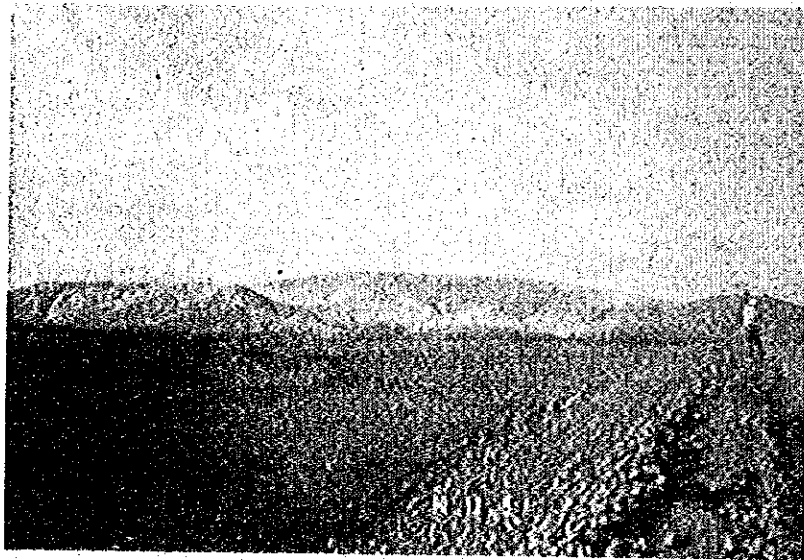


Photo 6

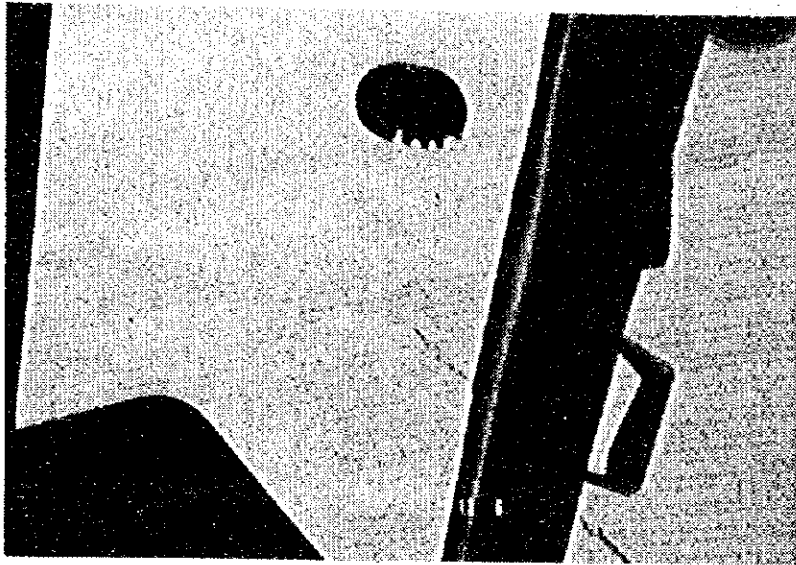


Photo 7

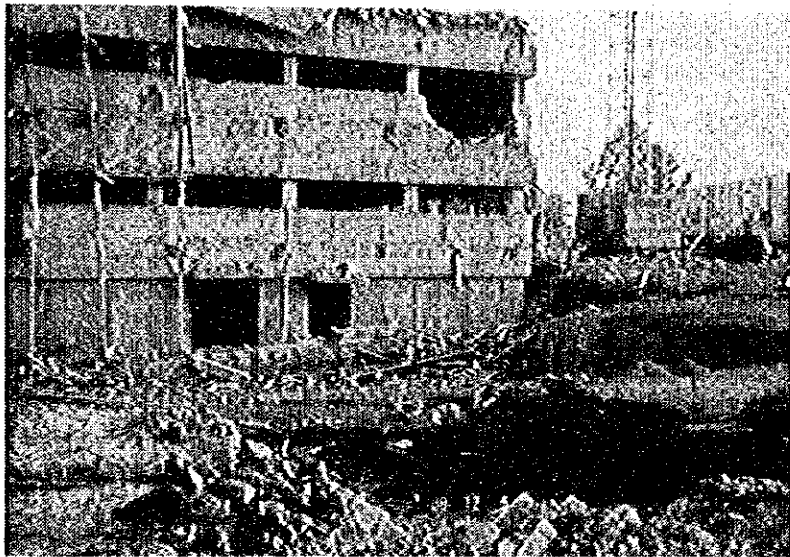


Photo 8

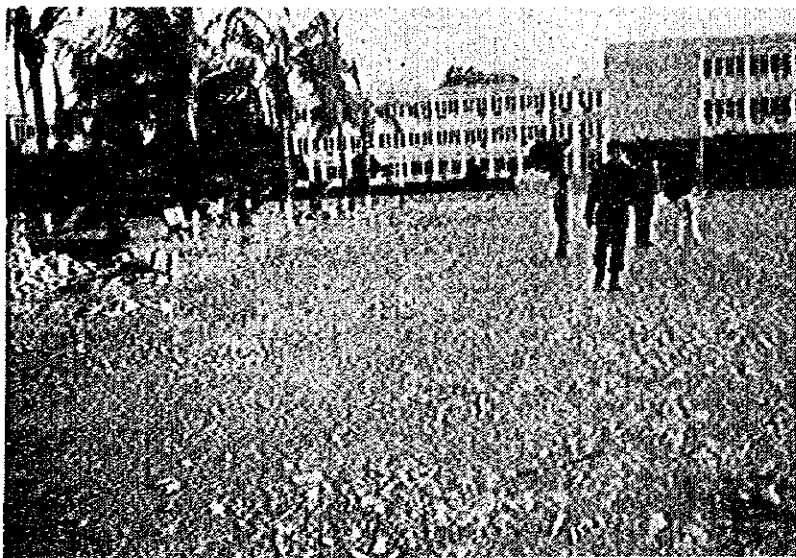


Photo 9

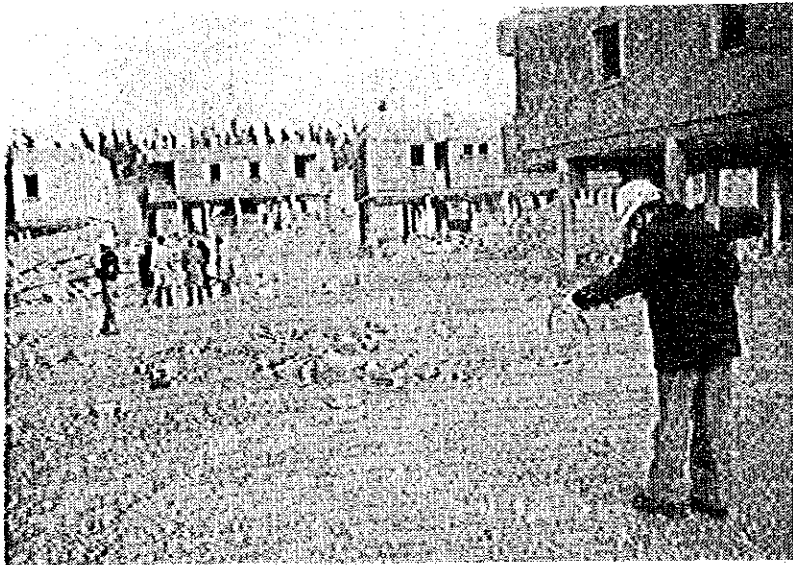


Photo 10

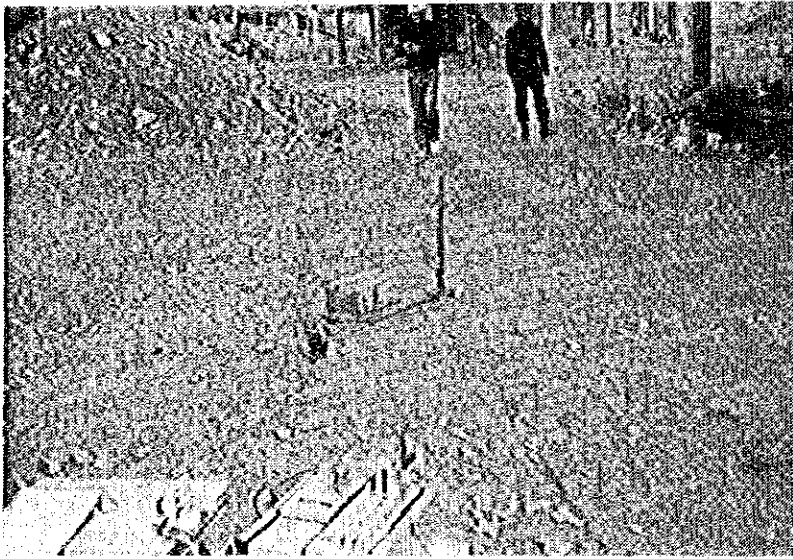


Photo 11

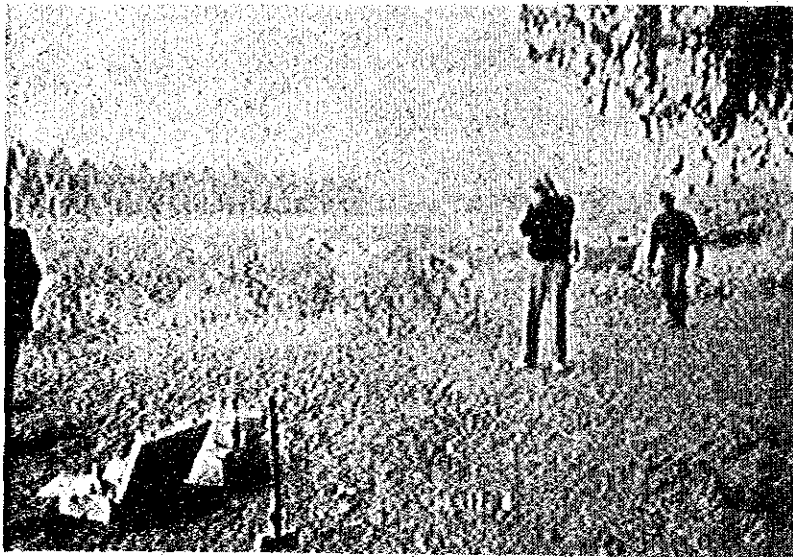


Photo 12

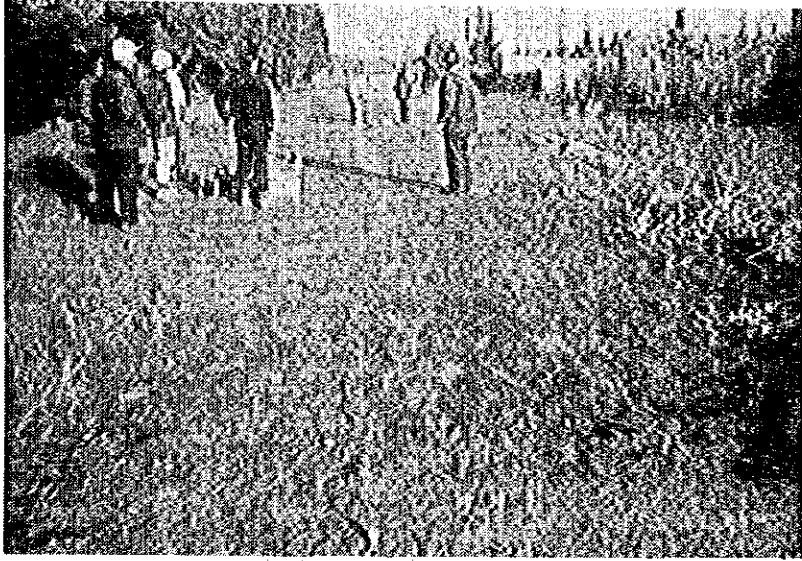


Photo 13

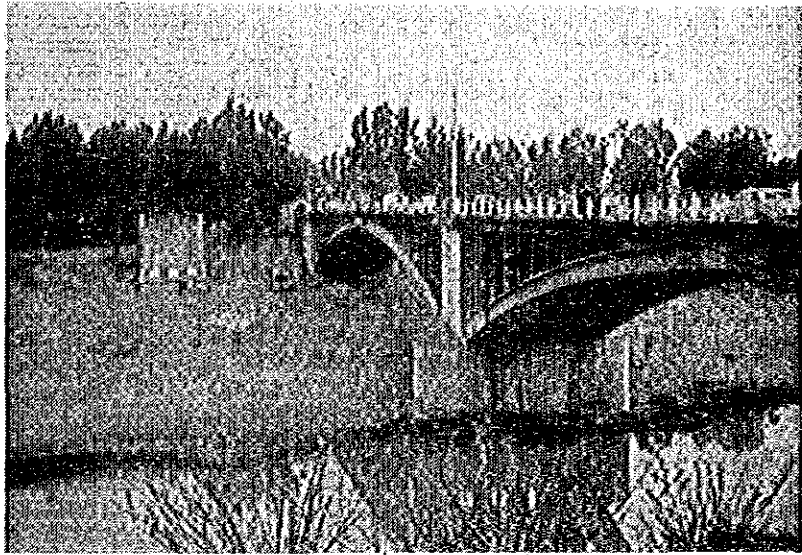


Photo 14

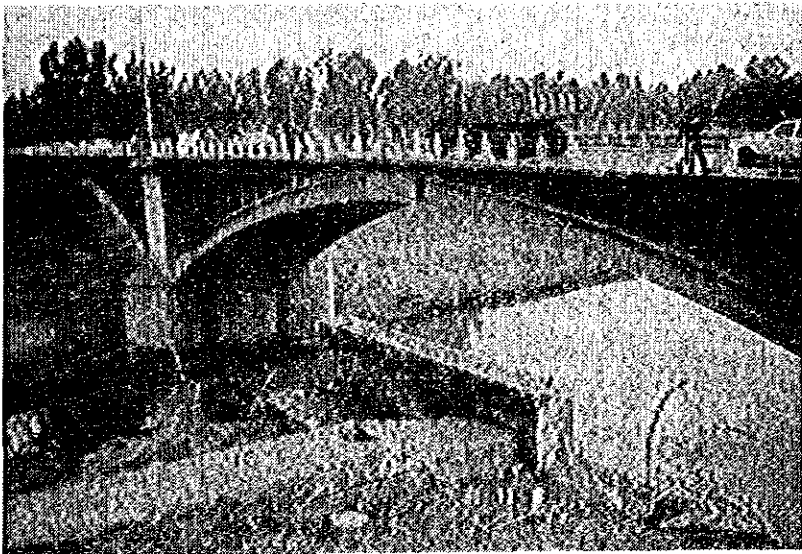


Photo 15

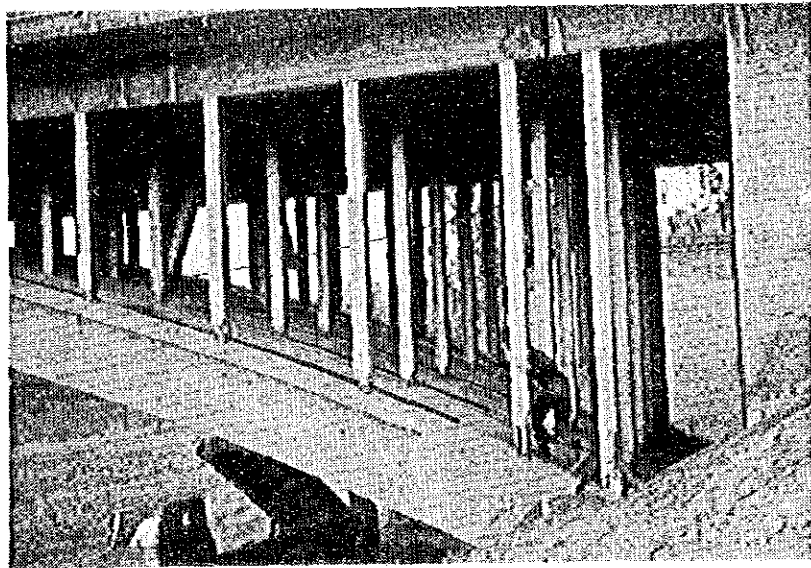


Photo 16

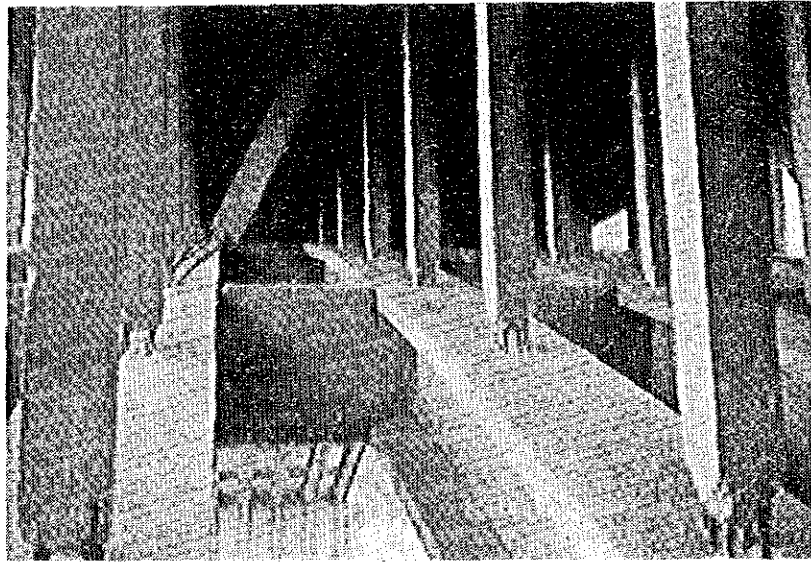


Photo 17

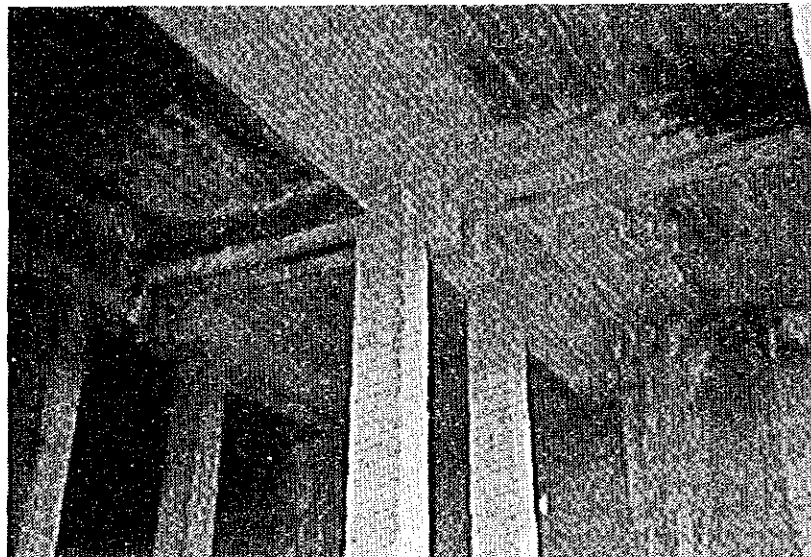


Photo 18

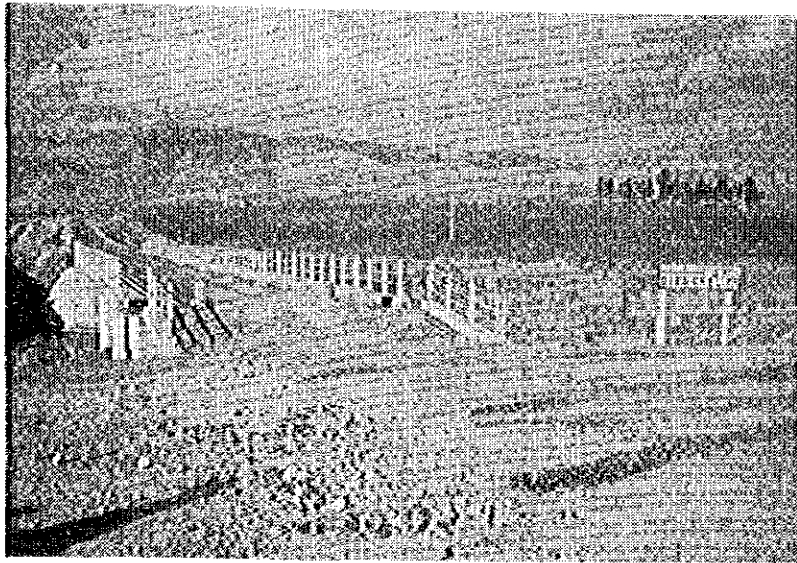


Photo 19

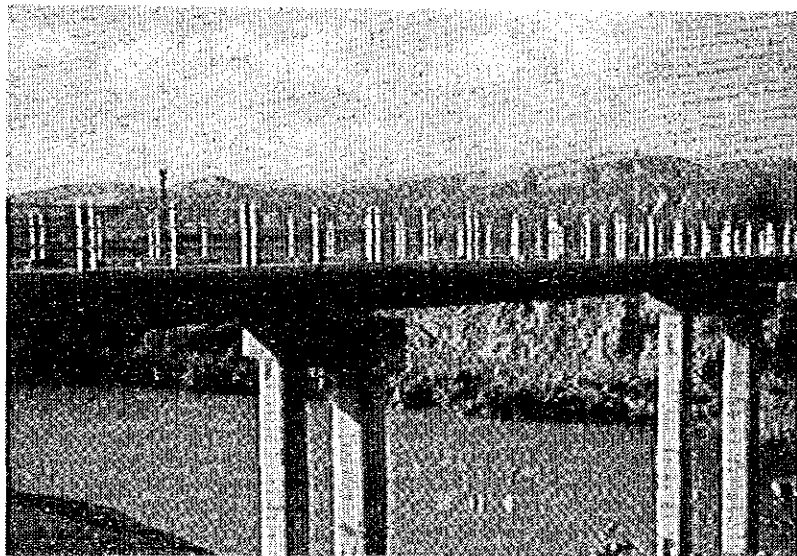


Photo 20

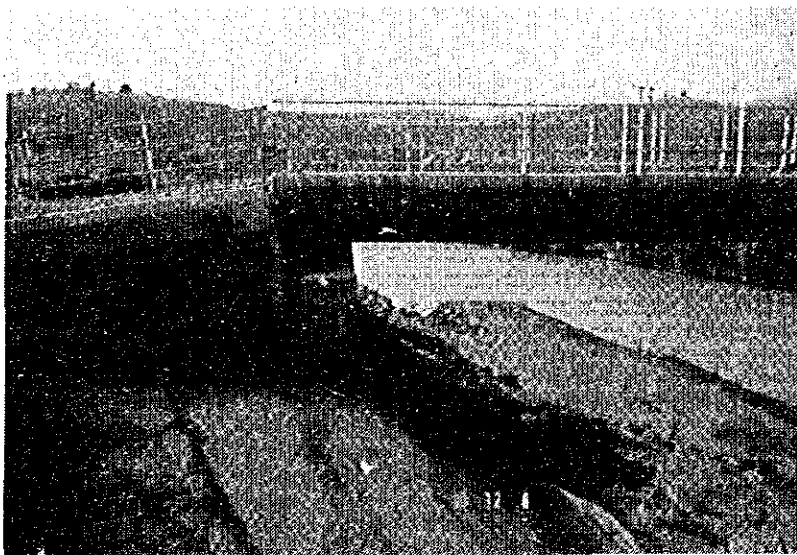


Photo 21

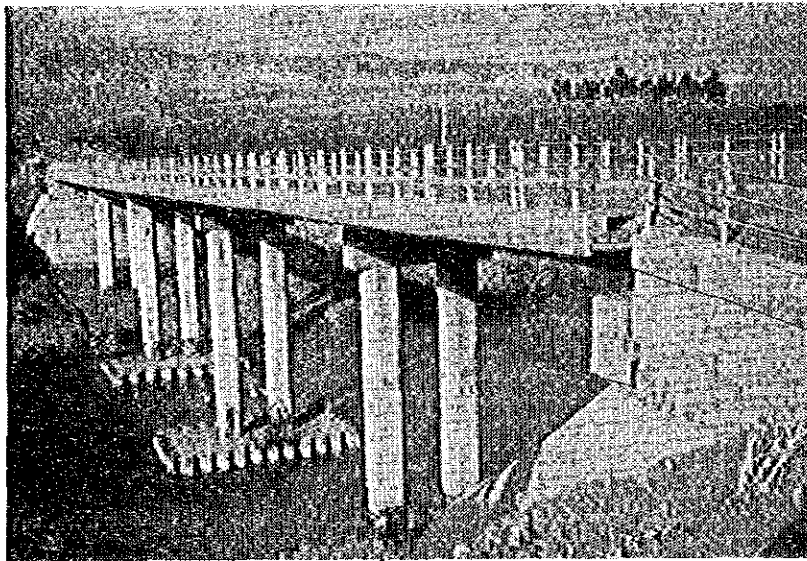


Photo 22

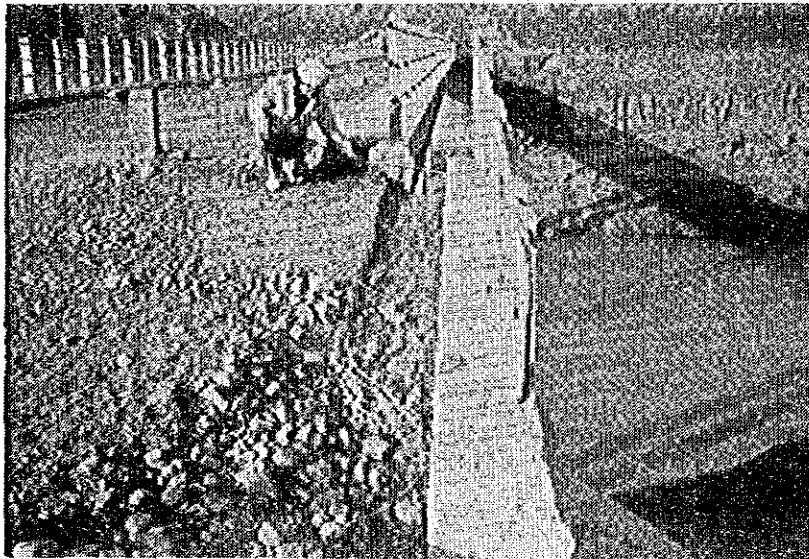


Photo 23



Photo 24

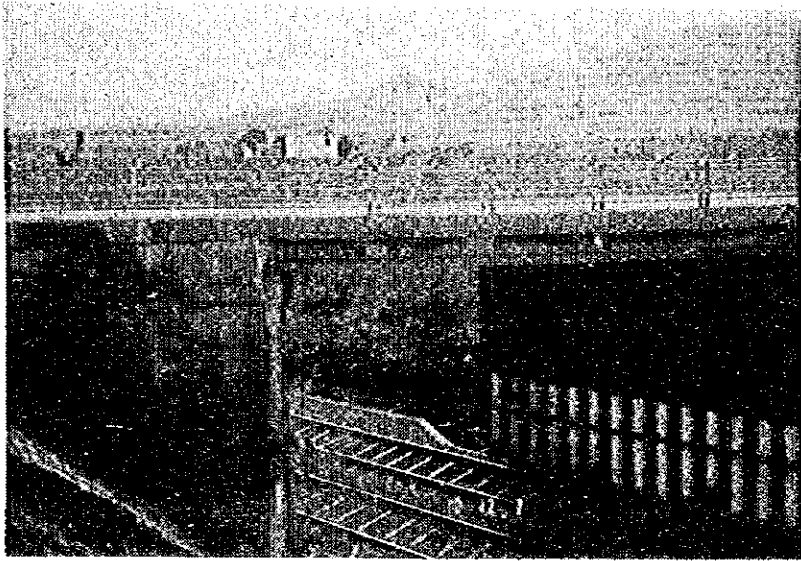


Photo 25

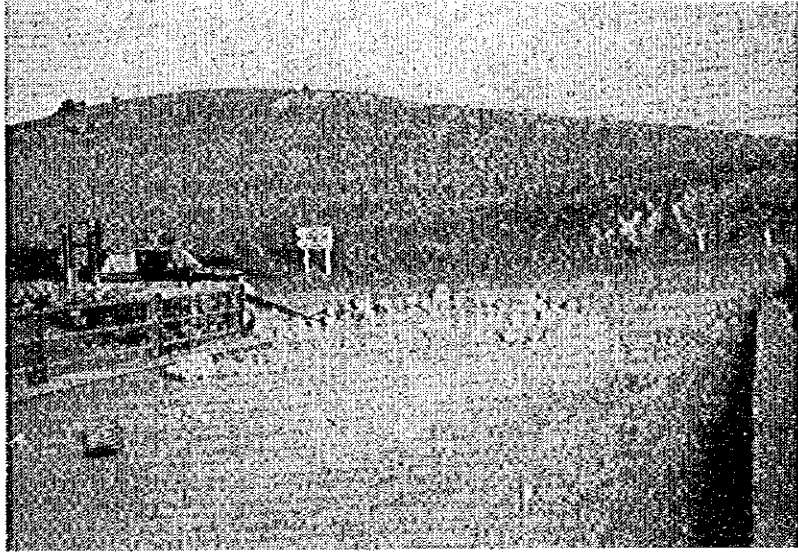


Photo 26

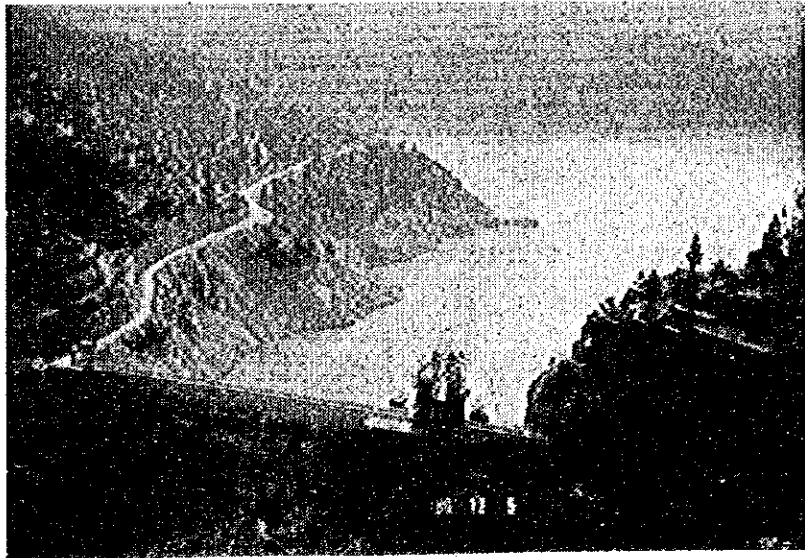


Photo 27

3-6 Rétablissement des troubles fonctionnels et réparations des équipements

En ce qui concerne les mesures post-sismiques, la nation et les préfectures ont des plans de mesures urgentes à leurs niveaux respectifs. Les organisations de prévention de sinistre sont constamment en garde, et pour le tremblement de terre du 10 octobre, 3 000 fonctionnaires de la préfecture, 300 personnes du Service Protection (équipes civiles de secours) ainsi que l'armée se sont chargés du secours, du rétablissement et du maintien de l'ordre.

L'organisation de la préfecture d'EL-ASNAM a le préfet en tête et est composée des membres du comité exécutif (14 membres), des conseillers préfectoraux (40 membres), des représentants des communes (29 membres) et du personnel du parti. Cette organisation peut compter sur la collaboration de l'armée.

1) Rétablissement de la circulation routière et reconstruction

Dans la préfecture d'EL-ASNAM, les routes ont été impassables sur environ 40 km, au total. Après le séisme, la préfecture a effectué un rassemblement extraordinaire du personnel (le jour du tremblement de terre était un vendredi, jour de repos des musulmans). Une heure après, toutes les voies étaient inspectées et 2 heures après, les réparations d'urgence étaient terminées. Les appareils lourds existants dans la ville, dans la préfecture ou ceux du pays ont été mobilisés pour les réparations.

D'autre part, des avions ont été utilisés après le tremblement de terre pour le transport des malades et des médicaments.

2) Rétablissement des services ferroviaires

Les 400 m. de remblai des talus écroulés ont été reconstitués et, 10 jours après le sinistre, le chemin de fer recommençait le service. Cependant, les travaux de restaurations des bâtiments de la gare etc. ne sont pas encore entamés.

3) Rétablissement des services des eaux

La réparation des installations de pompes de puisage de l'eau souterraine a permis de recommencer la distribution de l'eau 10 jours après le séisme.

4) Rétablissement des égouts

Le recommencement de leurs utilisations ne peut pas encore être envisagé.

5) Rétablissement des services électriques.

Le jour qui a connu le tremblement de terre, l'alimentation en électricité a été réalisé par nécessité pressante avec des génératrices à moteur.

A partir du deuxième jour, l'électricité a été fournie d'urgence.

6) Rétablissement des services téléphoniques et télégraphiques

6 000 circuits de la ville d'EL-ASNAM ont été abandonnés. Le soir du jour de la naissance du tremblement de terre, il a été installé provisoirement des téléphones exclusivement pour les administrations. Actuellement, un central téléphonique en préfabrication est en service. D'autre part, des téléphones publics sont installés pour le peuple.

Les réparations d'urgence des 3 endroits endommagés des câbles souterrains de la ligne principale ont été achevées en un jour.

7) Rétablissement des services du gaz

Le recommencement de l'alimentation en gaz n'est pas encore envisagé. Le gaz de propane en bombe est utilisé comme combustible de remplacement.

3-7 Exemples et analyse des dégâts sismiques des ponts pour routes

A EL-ASNAM, des fissures se sont produites aux extrémités des piles soutenant le plancher du pont arqué à 3 encastrement en béton précontraint à 2 portées de la route nationale N° 19 qui se croise avec la route nationale N° 4 et franchit la rivière Cheliff à cet endroit (voir les photos 3-19 ~ 3-23). Cependant, la structure principale est intacte et le pont est utilisé en limitant le passage des voitures.

D'autre part, la butée du pont à poutres en acier qui enjambe le chemin de fer est endommagé. Le mur de soutènement a été réparé et le pont fermé pour assurer la sécurité du chemin de fer (voir la photo 3-25).

De plus, l'extrémité mobile du pont continu en béton armé à 5 portées qui passe au-dessus de la rivière Cheliff à environ 5 km. au nord de la ville d'OUED-FODDA s'est déplacée de 70 cm. à un côté, et les 2 butées se sont abaissées. Les piles ne présentent pas d'anomalie.

Nous avons effectué l'analyse de réponse sismique sur ce pont. Les conditions préalables pour l'analyse ont été comme suit: Considérer

- i la structure supérieure comme un bâton rigide,
- ii en caisson la fondation de la partie inférieure,
- iii la structure supérieure soutenue par 2 butées et par 4 piles,
- iv une extrémité de la structure supérieure encastree à une butée, l'autre extrémité et une butée ainsi que la structure supérieure et les piles reliées par des ressorts imaginaires correspondant à la force de frottement (voir la Fig. 3-23).
- v le coefficient d'affaiblissement de 0,05,

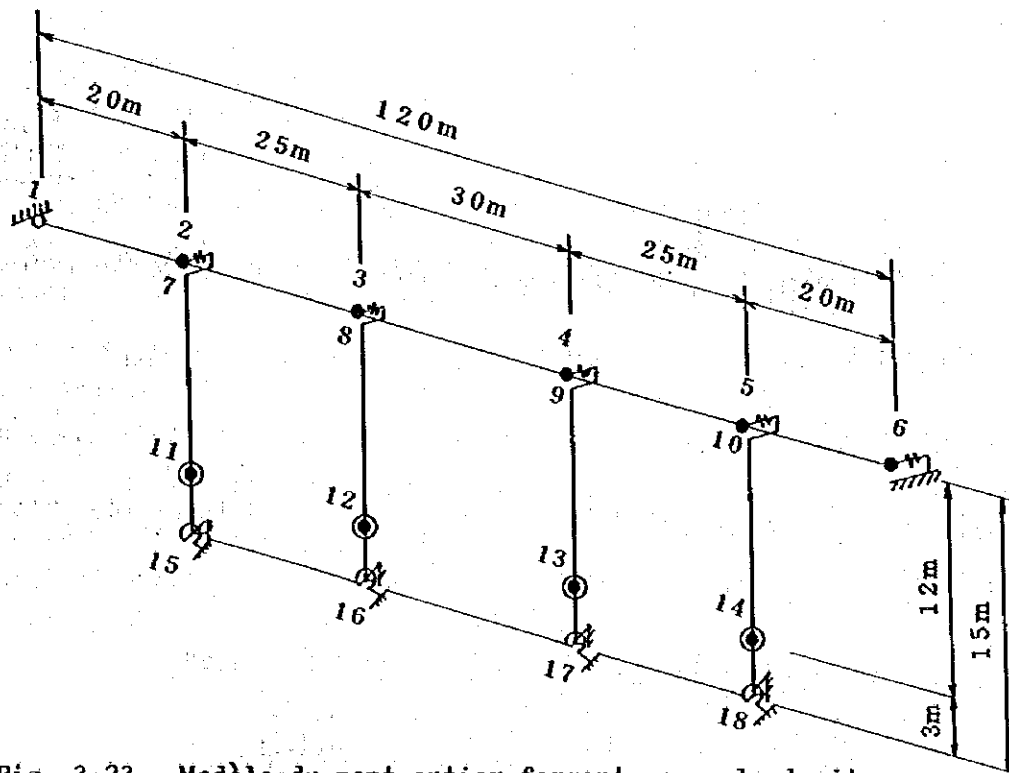


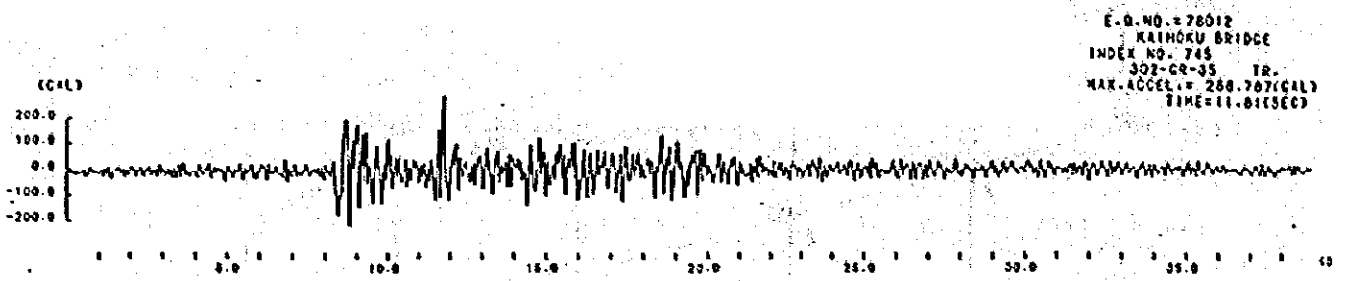
Fig. 3-23 Modèle du pont entier formant un angle droit avec l'axe du pont

- vi) les secousses sismiques égales à celles très fortes des environs de la zone hypocentrique du tremblement de terre survenu au large de la préfecture Miyagi-ken, en 1978 (accélération: 289 gal. voir Fig. 3-24)
- vii) la direction d'où viennent les secousses formant un angle droit avec l'axe du pont.

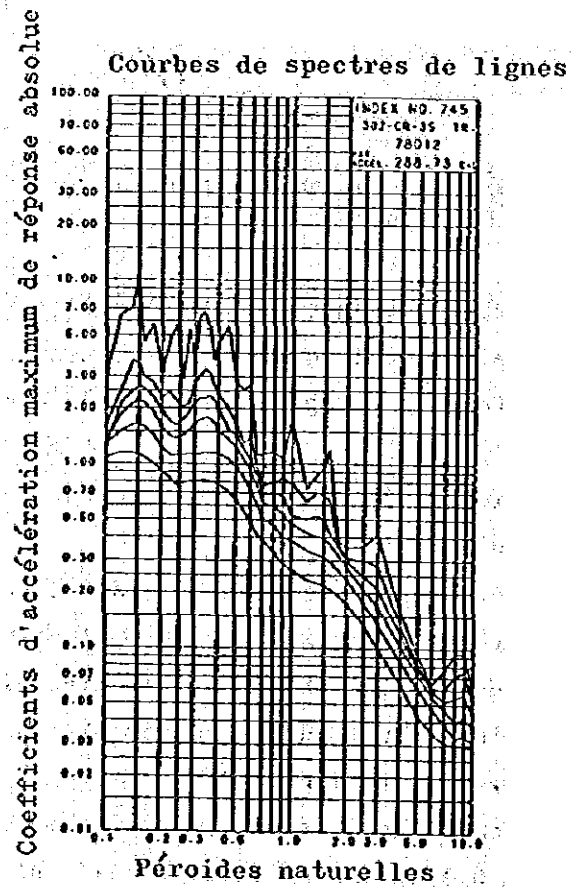
Les résultats des calculs de l'analyse de réponse ont été les suivants:

- i) Le premier cycle particulier du pont est de moins de 0,1 seconde si la structure supérieure serait liée rigidement à celle inférieure et d'environ 1 ou 2 secondes si ces 2 parties seraient reliées avec un ressort.
- ii) Le déplacement de l'extrémité de la structure supérieure serait d'environ 6 à 12 cm. si elle serait reliée aux piliers avec un ressort.
- iii) L'accélération de réponse serait de 700 à 800 gal à l'extrémité de la structure supérieure.

Le résultat de ce calcul n'explique pas bien la valeur de déplacement horizontal d'environ 70 cm. Il est à supposer que ce glissement résulte de la libération brusque de l'état de fixation rigide des structures supérieures et inférieures.



a) Mouvements sismiques (Numéros d'index 743, 744 35 745)



b) Spectres de réponse linéaire des secousses sismiques enregistrées

Fig. 3-24 Forme des ondes sismiques et spectres de réponse sismiques