

7 APR 1969

ROYAUME DU MAROC

UNIVERSITE MOHAMED V
FACULTE DES SCIENCES
DE RABAT

INSTITUT SCIENTIFIQUE CHERIFIEN
SERVICE DE PHYSIQUE DU GLOBE

LA SEISMOLOGIE AU MAROC

EN 1968

Résumé annuel des observations instrumentales et des
tremblements de terre ressentis au Maroc en 1968.

Rabat, janvier 1969.

ROYAUME DU MAROC

UNIVERSITE MOHAMMED V
FACULTE DES SCIENCES
DE RABAT

INSTITUT SCIENTIFIQUE CHERIFIEN
SERVICE DE PHYSIQUE DU GLOBE
RABAT, janvier 1969.

LA SÉISMOLOGIE AU MAROC

EN 1968

L'observation et l'étude des phénomènes séismiques ont été développés au cours de l'année par l'amélioration de l'équipement des stations d'enregistrement et la révision systématique des anciennes observations et mesures relatives aux tremblements de terre du Maroc et de son voisinage immédiat.

Ces connaissances sont indispensables à la prévention séismique. Celle-ci a pour but de protéger les vies et les biens contre les méfaits des tremblements de terre. Son principal moyen d'action et d'imposer une réglementation technique à la construction dans les régions exposées au risque séismique. Il appartient aux géophysiciens, aidés par les géologues, de déterminer ces régions et aux ingénieurs d'évaluer l'importance des moyens de protection à mettre en oeuvre dans chaque zone.

A - LES OBSERVATIONS INSTRUMENTALES.

Les 4 observatoires du réseau national ont été en 1968 :

| <u>(Nom)</u> | <u>(Entrée en service)</u> | <u>(Nombre d'instruments)</u> | <u>(Sensibilités)</u> |
|--------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| AVERROES | 1937, juin | 3 ; 5 depuis fin mars 1968 | 100 X et 30.000 X |
| IFRANE | 1964, novembre | 3 | 80.000 X à 320.000 X |
| RABAT | 1966, mars | 1 | 2.000 X |
| RABAT-ZAËRS | 1968, janvier | 1 | 20.000 X |

Ils ont fonctionné sans interruption et ont enregistré 2.218 événements différents, chaque événement, séisme ou explosion, n'étant compté qu'une fois, même s'il est enregistré par les 4 stations. Ifrane, qui est la station la plus sensible, a enregistré presque tous ces événements, proches et lointains ; leur fréquence moyenne y est de 6 par jour.

Tous les enregistrements ont été exploités et leurs résultats publiés dans un " bulletin provisoire " qui compte 108 pages pour 1968. Les principales observations ont été communiquées par 208 télégrammes (4 par semaine) simultanément aux bureaux de calcul d'épicentres à Washington et Strasbourg.

Chaque mois un bulletin abrégé, résumant en une page et une carte les principales données (statistiques, tremblements de terre ressentis au Maroc, commentaires éventuels), a été adressé à environ 80 organismes intéressés par la protection sismique au Maroc. Le Bulletin provisoire complet fut envoyé à environ 50 observatoires étrangers avec lesquels l'échange de renseignements se poursuit régulièrement. Ce Bulletin comporte aussi l'état de l'agitation verticale du sol à Rabat (microséismes de moyenne période) et, à partir de cette année, à Averroes (microséismes de courte période).

Répartition mensuelle des événements sismiques au Maroc
en 1968

| 1968 | Total des événements enregistrés (télé-séismes et proches) | Maroc et proches environs | | | | | Tremblements de terre ressentis | |
|------------|--|----------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| | | Foyers sismiques situés au Maroc | | explosions enregistrées | total des événements du Maroc | épicentres proches déterminés | Nombre | Dates |
| | | certaines | très probables | | | | | |
| Mois | | | | | | | | |
| JANV. | 173 | 40 | 5 | 12 | 57 | 10 | 2 | les 17 et 22 |
| FEV. | 121 | 36 | 2 | 12 | 50 | 7 | 1 | le 15 |
| MARS | 141 | 35 | 5 | 8 | 48 | 12 | 1 | le 9 |
| AVRIL | 204 | 110 | 11 | 9 | 130 | 12(°) | 12(°) | les 3,17,22,27,29 |
| MAI | 180 | 74 | - | 14 | 88 | 4 | - | - |
| JUIN | 256 | 109 | - | 11 | 120 | 10 | 3 | les 9 et 15 |
| JUIL. | 213 | 87 | - | 18 | 105 | 16 | - | - |
| AOÛT | 190 | 79 | - | 13 | 92 | 14 | 1 | le 31 |
| SEPT. | 159 | 31 | 8 | 9 | 48 | 27(°) | 9(°) | les 5,9,13,19,22 |
| OCTO. | 264 | 89 | 8 | 7 | 104 | 48(°) | 1 | le 30 |
| NOV. | 187 | 47 | 6 | 14 | 67 | 15 | - | - |
| DEC. | 130 | 34 | - | 8 | 42 | 11 | - | - |
| Année 1968 | 2218 | 771 | 45 | 135 | 951 | 186(°) | 30 | |
| Moy. mens. | (185) | (64) | (4) | (11) | (79) | (15)(°) | (2,5) | |

(°) y compris de nombreuses répliques faibles.

- 3 -

Le tableau précédent permet d'évaluer le " rendement " du réseau actuel d'observatoires, étroitement groupé sur une faible portion du territoire, mais heureusement complété par quelques stations voisines, espagnoles et algérienne.

Toutes les grandes explosions (de 6 à 15 tonnes) de l'Office Chérifien des Phosphates ont été enregistrées, en général dans 3 observatoires, et reconnues comme telles à l'examen des séismogrammes. Mais neuf des tremblements ressentis n'ont pas été enregistrés, car les foyers actifs se trouvent souvent à plus de 200 km d'Ifrane.

Pour les séismes proches naturels, l'épicentre, ou même la région épacentrale, reste inconnu dans 3 cas sur 4 : il y a seulement 186 localisations (très approximatives ou satisfaisantes) pour 816 séismes proches enregistrés durant l'année (en moyenne 68 par mois).

La surveillance efficace de l'activité du sous-sol marocain et des proches environs, mer d'Alboran, zone du Détroit et large Atlantique en particulier, ne pourra être assurée que par la multiplication des observatoires. C'est la tâche à laquelle se consacrera le Service de Physique du Globe en 1969, conformément aux prévisions du Plan quinquennal 1968/72, avec les moyens mis à sa disposition par le Plan et la coopération technique bilatérale.

B - LES OBSERVATIONS DIRECTES

De nombreux correspondants bénévoles ont spontanément signalé au Service de Physique du Globe, en faisant usage des questionnaires spéciaux déposés chez eux à l'avance, 30 faibles tremblements de terre.

A plusieurs occasions, le Service a pris l'initiative d'envoyer aux autorités locales ou à certains services publics des questionnaires en vue de recueillir des renseignements directs sur des tremblements signalés ou sur des séismes enregistrés avec une intensité suffisante pour ébranler sensiblement le sol dans la région épacentrale. Quatre de ces enquêtes (pour les 22 mai, 30 juin, 29 juillet, 12 décembre) restèrent sans réponse aucune. Pour le 2 septembre, il y eut trois réponses négatives.

Le tableau ci-après résume la provenance des informations parvenues sur les tremblements de terre de 1968. On a compté d'une part les informations données spontanément et d'autre part les réponses provoquées par l'envoi de questionnaires après un événement déjà signalé ailleurs ou fortement enregistré.

Nos remerciements vont à tous nos correspondants, que nous prions de ne pas relâcher leur attention et leur soin à nous transmettre rapidement les constatations qu'ils pourraient faire. Les observateurs des nombreux postes du Service de la Météorologie Nationale sont encore une fois à l'honneur et les Brigades de la Gendarmerie Royale méritent à nouveau les félicitations pour le nombre et la valeur des observations relatives aux tremblements de terre.

| Origine de l'information | Témoignages spontanés | Témoignages sollicités | Total reçu |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------|
| 1) Divers particuliers | 11 | - | 11 |
| 2) Météorologie Nationale | 10 | - | 10 |
| 3) Gendarmerie Royale | 7 | - | 7 |
| 4) Ministère de l'Intérieur | 6 | 44 | 50 |
| 5) Eaux-et-Forêts | 3 | - | 3 |
| 6) Services Agricoles | 2 | - | 2 |
| 7) Sapeurs-Pompiers | 2 | - | 2 |
| 8) Presse marocaine | 1 | - | 1 |
| 9) Service de Physique du Globe | 1 | 3 | 4 |
| 10) Serv. Sismologico Nacional Madrid | - | - | (°) |
| Sommes | 43 | 47 | 90 |

(°) Les renseignements sur les cités espagnoles de Ceuta et Melilla ne sont pas encore parvenus.

Ces renseignements portent sur 92 localités.

Le détail des observations et les informations instrumentales qui s'y rapportent seront donnés dans le "Bulletin Macroséismique du Maroc pour 1968", qui fera suite aux rapports déjà publiés pour les années précédentes (à partir de 1961).

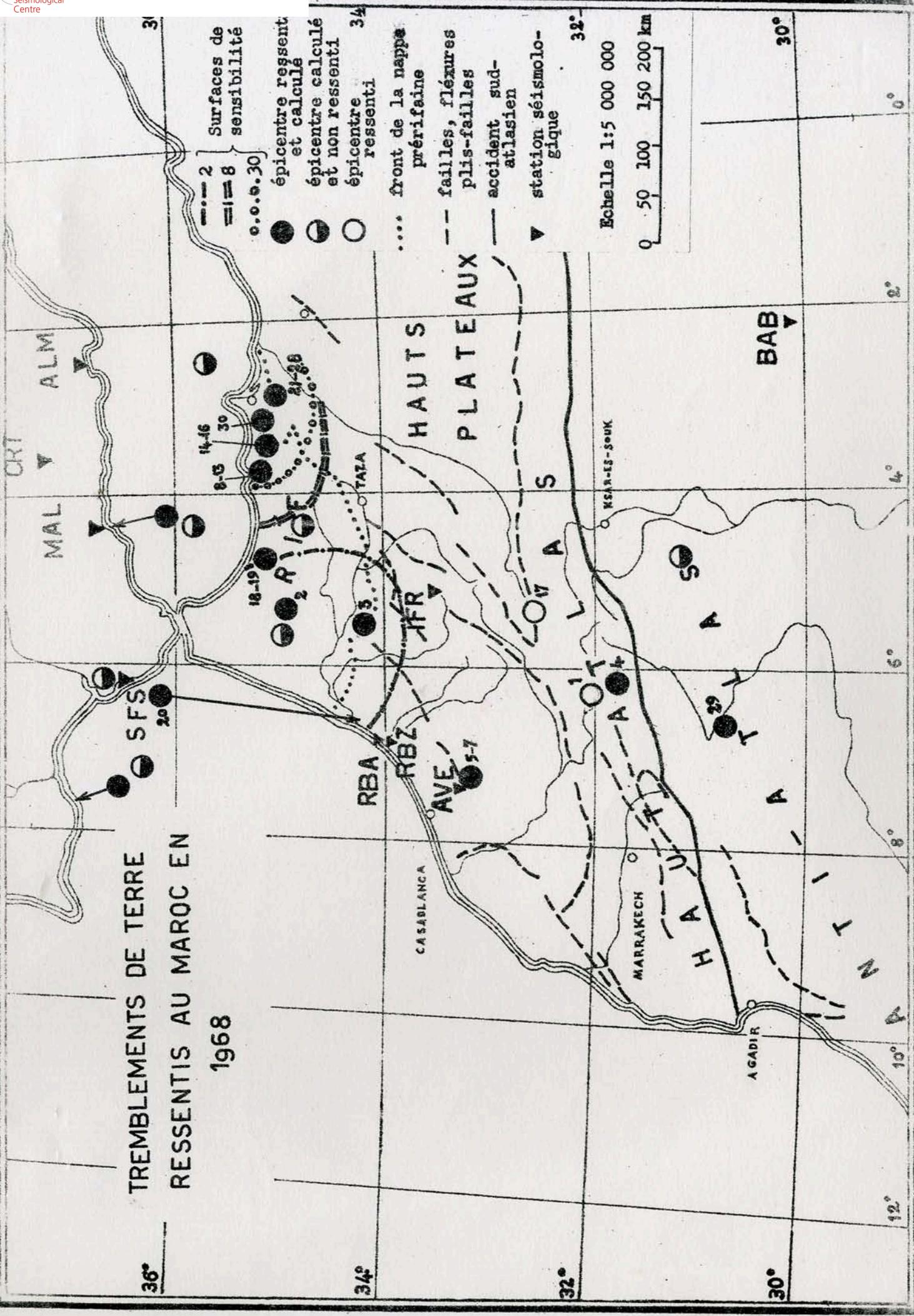
La liste page 5 résume les informations recueillies sur les 30 tremblements de terre signalés, dont aucun ne causa le moindre dégât. La plus forte secousse de l'année se produisit le 17 avril à BOUDINAR, dans le nord du Maroc. Toute la zone nord se montra très active jusqu'à la fin de l'année.

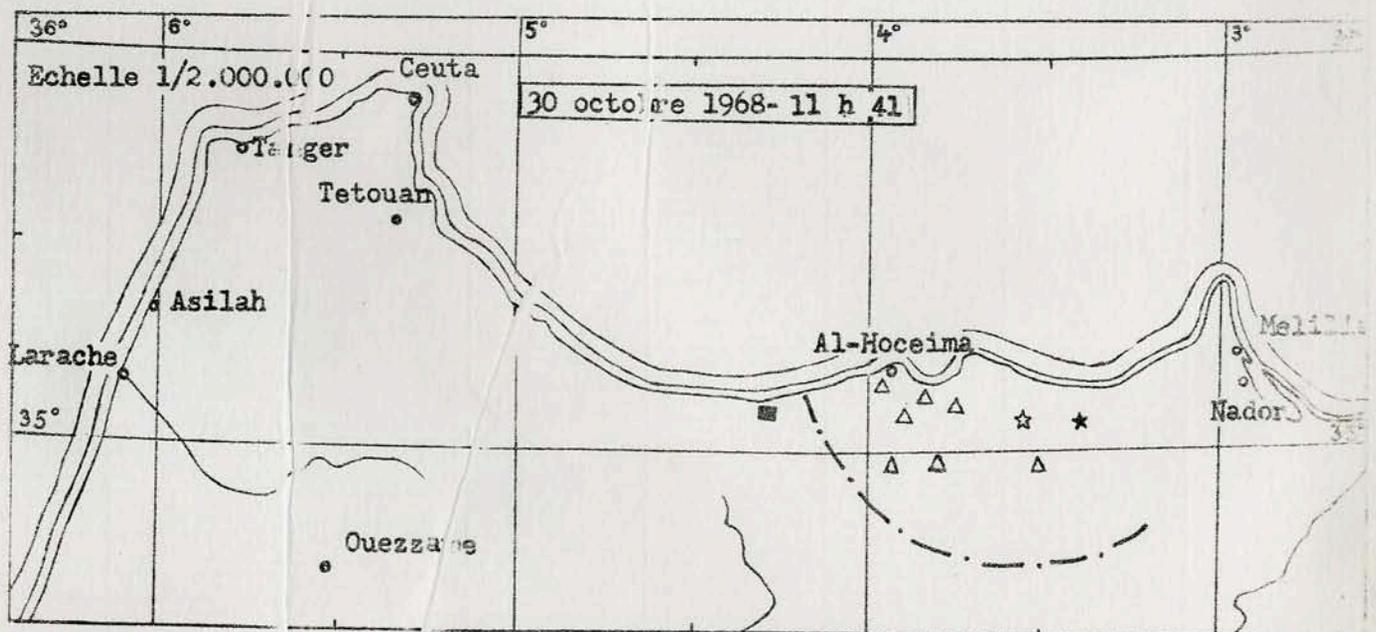
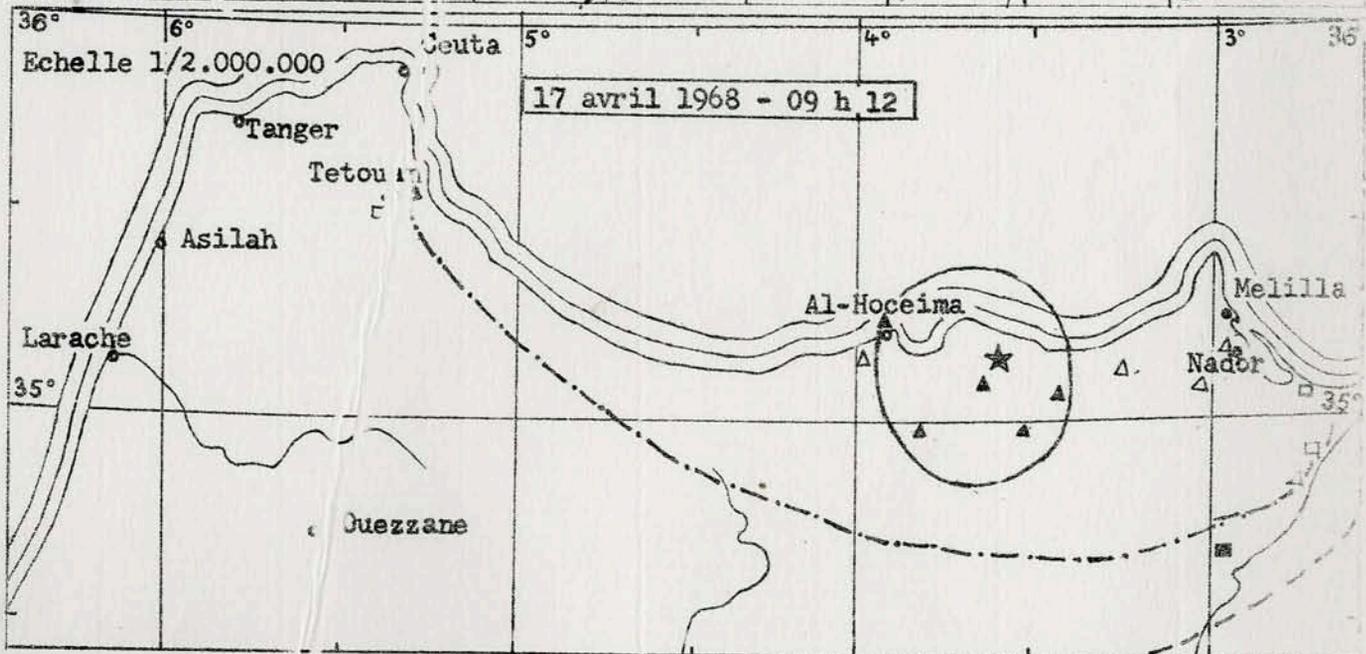
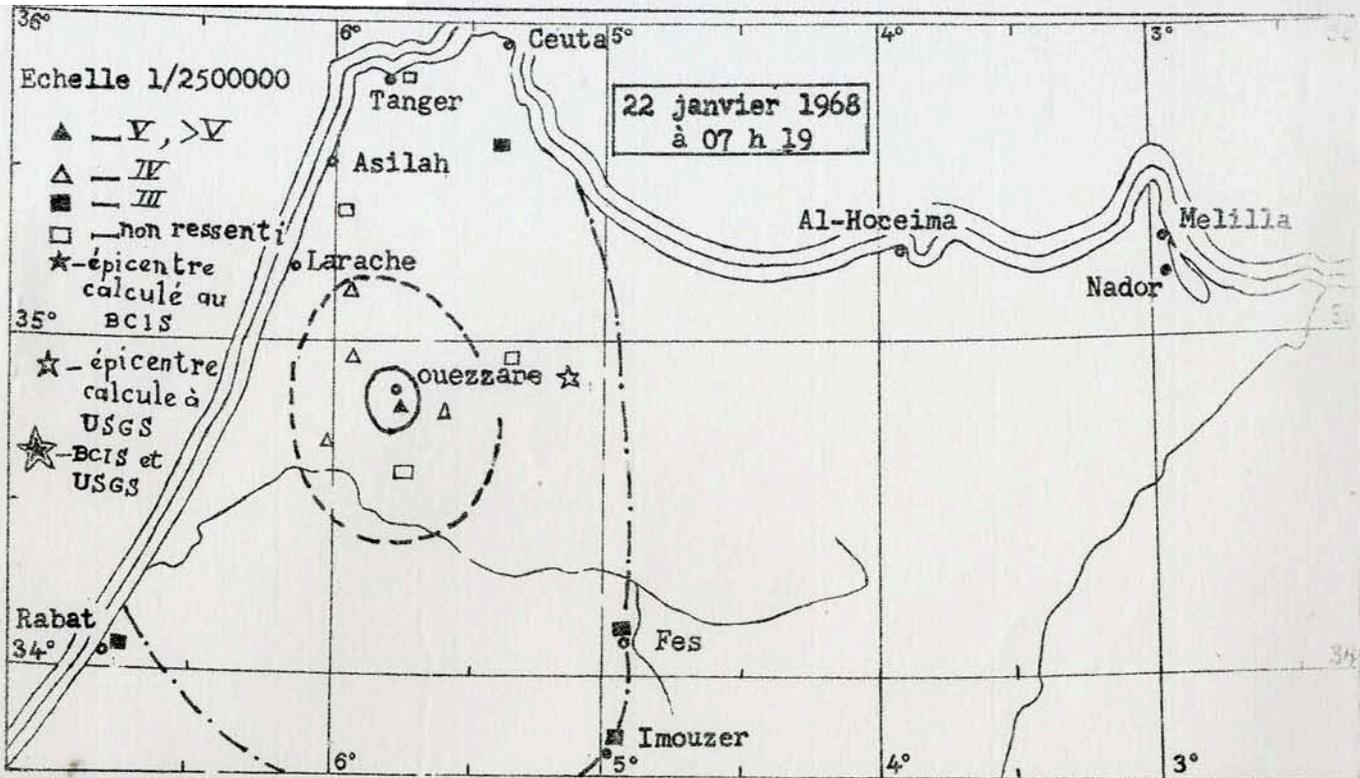
Pour les séismes qui n'ont pas été enregistrés, l'heure indiquée par l'observateur figure entre parenthèses.

Sur la carte jointe on a situé tous les tremblements de terre ressentis et reporté en plus les épicentres calculés à Rabat (S.P.G.M.), Strasbourg (B.C.I.S.) et Washington (U.S.C.G.S.) exclusivement avec les renseignements fournis par les enregistreurs sismographiques.

Pour chacune des trois principales secousses de l'année : 22 janvier, 17 avril et 30 octobre on a établi une carte des intensités ressenties et tenté de tracer les lignes d'égale intensité (isoséistes). Il apparaît que les renseignements recueillis ne sont pas assez nombreux pour circonscrire exactement les zones d'intensité décroissante autour de l'épicentre. La détermination de ces zones aurait permis de faire une évaluation de la profondeur à laquelle est situé le foyer séismique, ce qui est un renseignement essentiel pour les géologues et les ingénieurs chargés de la protection séismique.

TREMBLEMENTS DE TERRE
RESSENTIS AU MAROC EN
1968





- N° 1 17 janv. 21 h(09) : intensité IV à TILLOUGUIT; ressenti aux environs.
- N° 2 22 janv. 07 h 19 : intensité V à M'ZEFROUN, ressenti dans 10 autres localités. Rayon de la zone ébranlée (int.III) 135 km. Magnitude 4,1. Voir la carte des isoséistes.
- N° 3 15 fév. 11 h 59 : intensité V à MOULAY-IDRISS ; choc local.
- N° 4 9 mars 03 h 08 : intensité IV à V à TILLOUGUIT, ressenti aux environs.
- N° 5 3 avr. 17 h 46 : intensité III à AVERROES ; choc local.
- N° 6 " " 17 h 46 : " IV " ; " "
- N° 7 " " 17 h 47 : " III " ; " "
- N° 8 17 avr. 09 h 12 : V à VI à BOUDINAR ; ressenti dans 19 autres localités. Rayon de la zone ébranlée (int.III) : Maximum environ 170 km. Largement enregistré. Magnitude 5,0. V. carte.
- N° 9 " " 09 h 33 : réplique à BOUDINAR ; intensité IV ?
- N° 10 " " 09 h 43 : ressenti à BOUDINAR (IV?) et 4 autres localités.
- N° 11 à 13 " " 09 h 58 ; 10 h 18 et 10 h 24 : autres secousses signalées à BOUDINAR.
- N° 14 22 avr. 03 h 57 : intensité IV à DAR KEBDANI.
- N° 15 27 avr. 09 h(45) : intensité IV à " "
- N° 16 29 avr. 08 h 17 : intensité V à " "
- N° 17 9 juin (15 h) : intensité IV à V à BOUTFERDA.
- N° 18 15 juin 21 h(10) : prémonitoire à JEBHA.
- N° 19 " " 21 h 37 : V à JEBHA, ressenti dans 8 autres localités.
- N° 20 31 août 13 h 48 : intensité III à KENITRA et II à RABAT : épice-
n-
tre marin distant de plus de 200 km, près de Cadix
(Espagne). Magnitude 4,2.
- N° 21 5 sept. 12 h(40) : première secousse à ZAIO ; intensité IV ?
- N° 22 " " 13 h 22 : choc principal à ZAIO ; intensité V à VI?; local.
- N° 23 " " 13 h(47) : réplique ; IV? à ZAIO.
- N° 24 9 sept. 13 h(15) : " ; V? "
- N° 25 " " 13 h(20) : " ; IV? "
- N° 26 13 sept. 03 h 05 : réplique, intensité V à ZAIO.
- N° 27 19 sept. 18 h 00 : " , " V? "
- N° 28 " " (19 h) : " , " IV? "
- N° 29 22 sept. 23 h 14 : intensité III à IV à OUARZAZATE.
- N° 30 30 oct. 11 h 41 : intensité V à IMZOREN ; ressenti dans 9 autres localités ; rayon de la zone ébranlée environ 80 km.
Voir la carte des isoséistes.

Séismicité de la zone définie par 0° - 14°W de longitude et par 28° - 37° N de latitude

1er Complément : Liste des épïcêtres de 1968

| N° | Date | Heure | Latitude | Longitude | Classe | N(Stations) | Références et remarques |
|-----|-------------|-------|----------|-----------|--------|-------------|-----------------------------------|
| 361 | 7. 1. 1968 | 07:07 | 30°,7 N | 7°,5 W | f | 3 | SPGM |
| 362 | 12. 1. 1968 | 18:47 | 35°,0 N | 7°,0 W | f | 2 | SPGM |
| 363 | 13. 1. 1968 | 13:24 | 32°,0 N | 4°,0 W | f | 3 | SPGM |
| 364 | 17. 1. 1968 | 12:37 | 35°,8 N | 6°,0 W | f | - | SPGM |
| 365 | 17. 1. 1968 | 21:07 | 32°,0 N | 6°,2 W | f | - | SPGM ; IV Tillougnit et Dar Tazi. |
| 366 | 19. 1. 1968 | 11:39 | 33°,0 N | 6°,5 W | f | 3 | SPGM |
| 367 | 19. 1. 1968 | 20:23 | 35°,9 N | 3°,6 W | f | 3 | LCSS |
| 368 | 22. 1. 1968 | 07:19 | 34°,9 N | 5°,6 W | d2 | 21 | BCIS ; V M'Zefroun |
| 369 | 22. 1. 1968 | 15:43 | 36°,4 N | 7°,1 W | f | 9 | LCSS |
| 370 | 5. 2. 1968 | 05:40 | 36°,0 N | 5°,0 W | f | 5 | LCSS |
| 371 | 10. 2. 1968 | 21:54 | 35°,6 N | 0°,0 | f | 5 | LCSS |
| 372 | 13. 2. 1968 | 18:57 | 36°,6 N | 4°,4 W | e | 8 | USCGS ; III Malaga |
| 373 | 15. 2. 1968 | 11:59 | 34°,2 N | 5°,5 W | f | - | SPGM ; V Moulay-Idriss |
| 374 | 16. 2. 1968 | 02:50 | 35°,0 N | 4°,1 W | f | 5 | LCSS |
| 375 | 17. 2. 1968 | 06:18 | 35°,9 N | 3°,4 W | f | 6 | LCSS |
| 376 | 26. 2. 1968 | 06:07 | 35°,8 N | 3°,3 W | f | 4 | LCSS |
| 377 | 27. 2. 1968 | 14:42 | 35°,8 N | 3°,3 W | f | 5 | LCSS |
| 378 | 28. 2. 1968 | 01:41 | 35°,9 N | 3°,7 W | f | 5 | LCSS |
| 379 | 28. 2. 1968 | 02:17 | 35°,9 N | 3°,7 W | f | 5 | LCSS |
| 380 | 9. 3. 1968 | 03:08 | 31°,5 N | 6°,0 W | f | 3 | SPGM ; IV+ Tillougnit |
| 381 | 13. 3. 1968 | 16:45 | 36°,8 N | 5°,2 W | f | 4 | LCSS |
| 382 | 31. 3. 1968 | 21:25 | 35°,2 N | 1°,8 W | f | 6 | LCSS - Ghazaouet (Oran) |
| 383 | 3. 4. 1968 | 05:27 | 35°,3 N | 5°,0 W | f | 7 | LCSS |
| 384 | 3. 4. 1968 | 17:46 | 33°,3 N | 7°,4 W | f | - | SPGM |
| 385 | 17. 4. 1968 | 09:12 | 35°,2 N | 3°,7 W | d | 51 | USCGS VI Boudinar |
| 386 | 22. 4. 1968 | 03:57 | 35°,1 N | 3°,3 W | f | - | SPGM IV Dar Kebdani |
| 387 | 27. 4. 1968 | 09:45 | 35°,1 N | 3°,3 W | f | - | SPGM IV Dar Kebdani |
| 388 | 29. 4. 1968 | 08:18 | 35°,0 N | 3°,1 W | f | 3 | SPGM V Dar Kebdani |
| 389 | 30. 4. 1968 | 03:23 | 35°,6 N | 5°,2 W | f | 5 | LCSS |
| 390 | 10. 5. 1968 | 02:50 | 36°,1 N | 3°,8 W | f | 4 | LCSS |

| | | | | | | | | |
|-----|-------------|-------|----------|---------|----|----|-------|--------------------------------|
| 391 | 13. 5. 1968 | 09:23 | 35° 3' N | 3° 7' W | f | 2 | LCSS | |
| 392 | 22. 5. 1968 | 14:01 | 34° 8' N | 4° 2' W | e | 12 | USCGS | |
| 393 | 28. 5. 1968 | 22:19 | 37° 0' N | 3° 5' W | f | 4 | LCSS | |
| 394 | 2. 6. 1968 | 13:01 | 36° 2' N | 4° 4' W | f | 4 | LCSS | |
| 395 | 12. 6. 1968 | 22:30 | 36° 6' N | 7° 5' W | d2 | 9 | BCIS | |
| 396 | 15. 6. 1968 | 21:37 | 35° 3' N | 4° 8' W | f | - | LCSS | V-VI Jebha (35°12'N - 4°39'W) |
| 397 | 30. 6. 1968 | 11:20 | 35° 0' N | 5° 5' W | f | 4 | SPGM | |
| 398 | 4. 7. 1968 | 21:59 | 35° 6' N | 3° 8' W | f | 7 | LCSS | |
| 399 | 29. 7. 1968 | 18:10 | 35° 7' N | 2° 4' W | f | 7 | USCGS | |
| 400 | 5. 8. 1968 | 02:17 | 35° 0' N | 4° 0' W | f | 6 | LCSS | |
| 401 | 10. 8. 1968 | 01:00 | 34° 9' N | 3° 6' W | f | 6 | LCSS | |
| 402 | 30. 8. 1968 | 18:56 | 35° 2' N | 4° 4' W | f | 4 | LCSS | |
| 403 | 31. 8. 1968 | 13:48 | 36° 4' N | 6° 4' W | f | 8 | USCGS | II Kénitra - Rabat |
| 404 | 2. 9. 1968 | 12:38 | 35° 0' N | 2° 9' W | e | 11 | LCSS | |
| 405 | 5. 9. 1968 | 13:22 | 35° 0' N | 2° 9' W | f | - | SPGM | V-VI ... Zaio (34°53'N-2°46'W) |
| 406 | 22. 9. 1968 | 23:14 | 30° 8' N | 7° 0' W | f | 3 | SPGM | III - IV Ouarzazate |
| 407 | 5.10.1968 | 08:02 | 36° 4' N | 3° 8' W | f | 4 | LCSS | |
| 408 | 12.10.1968 | 18:21 | 36° 1' N | 4° 1' W | f | 5 | LCSS | |
| 409 | 16.10.1968 | 23:05 | 35° 9' N | 2° 8' W | f | 5 | LCSS | |
| 410 | 19.10. 1968 | 21:59 | 36° 9' N | 2° 6' W | f | 3 | LCSS | |
| 411 | 21.10. 1968 | 18:15 | 36° 9' N | 2° 6' W | f | 5 | LCSS | Ressenti à Almeria |
| 412 | 24.10. 1968 | 06:58 | 36° 9' N | 3° 9' W | f | 4 | LCSS | |
| 413 | 30.10.1968 | 11:41 | 35° 1' N | 3° 6' W | d2 | 20 | USCGS | ressenti au Maroc IV. |
| 414 | 1.11. 1968 | 08:50 | 35° 3' N | 2° 8' W | f | 5 | LCSS | |
| 415 | 7.11. 1968 | 20:08 | 35° 9' N | 4° 3' W | d2 | 9 | BCIS | |
| 416 | 12.12. 1968 | 20:32 | 31° 1' N | 4° 9' W | f | 4 | SPGM | |

Séismicité de la zone définie par 0° - 14° W de longitude et par 28° - 37° N de latitude

Liste provisoire des épicentres de JANVIER et FEVRIER 1969

| N° | Date | Heure | latitude | longitude | Classe | N(Stations) | Références et remarques |
|----|-------------|-------|------------|------------|--------|-------------|---|
| A | 5. 1. 1969 | 03:42 | 32° 0' N | 7° 0' W | f | 3 | SPGM |
| B | 7. 1. 1969 | 19:41 | 36° 1' N | 2° 1' W | f | 6 | BCIS |
| C | 17. 1. 1969 | 06:37 | 36° 1/2' N | 10° 1/2' W | f | 3 | SPGM |
| D | 21. 1. 1969 | 19:56 | 34° 1/2' N | 5° 7' W | f | 3 | SPGM |
| E | 22. 1. 1969 | 17:55 | 35° 1/2' N | 4° W | f | 5 | SPGM |
| F | 23. 1. 1969 | 21:36 | 32° 1/2' N | 5° 1/2' W | f | 3 | SPGM |
| G | 26. 1. 1969 | 22:28 | 35° N | 5° W | f | 3 | SPGM |
| H | 27. 1. 1969 | 23:15 | 36° N | 4° 1/2' W | f | 6 | SPGM |
| I | 29. 1. 1969 | 04:01 | 36° 1/2' N | 7° W | f | 4 | SPGM |
| J | 1. 2. 1969 | 04:01 | 34° 1/2' N | 5° 1/2' W | f | 3 | SPGM |
| K | 6. 2. 1969 | 15:20 | 31° 0' N | 8° 1' W | f | 1 | plusieurs prémonitoires et répliques. |
| L | 9. 2. 1969 | 03:47 | 31° 0' N | 6° 6' W | f | 3 | Ressenti légèrement à Talat N'Os |
| M | 10. 2. 1969 | 19:29 | 36° N | 7° W | f | 3 | SPGM |
| N | 11. 2. 1969 | 03:04 | 35° N | 4° W | f | 3 | " " |
| O | 15. 2. 1969 | 06:58 | 35° N | 5° 1/2' W | f | 3 | " " |
| P | 16. 2. 1969 | 09:55 | 32° 3' N | 5° 7' W | f | 3 | " " |
| Q | 19. 2. 1969 | 10:05 | 34° 4' N | 5° 2' W | f | 3 | " " |
| R | 20. 2. 1969 | 04:54 | 34° 3/4' N | 3° 2/3' W | f | 4 | " " |
| S | 20. 2. 1969 | 10:58 | 34° 1/2' N | 3° W | f | 5 | " " |
| T | 22. 2. 1969 | 08:14 | 34° 9' N | 3° 6' W | f | 4 | " " |
| U | 23. 2. 1969 | 06:48 | voir 28 | février | f | 3 | prémonitoire du 28 à 02 h 40. |
| V | 23. 2. 1969 | 15:26 | " " | " " | f | 3 | prémonitoire " " |
| W | 28. 2. 1969 | 02:40 | 36° 0' N | 10° 6' W | a | (500) | Ressenti VIII au Portugal, VII au Maroc etc... morts, blessés et dégâts. |

très nombreuses répliques le même jour et les semaines suivantes.