

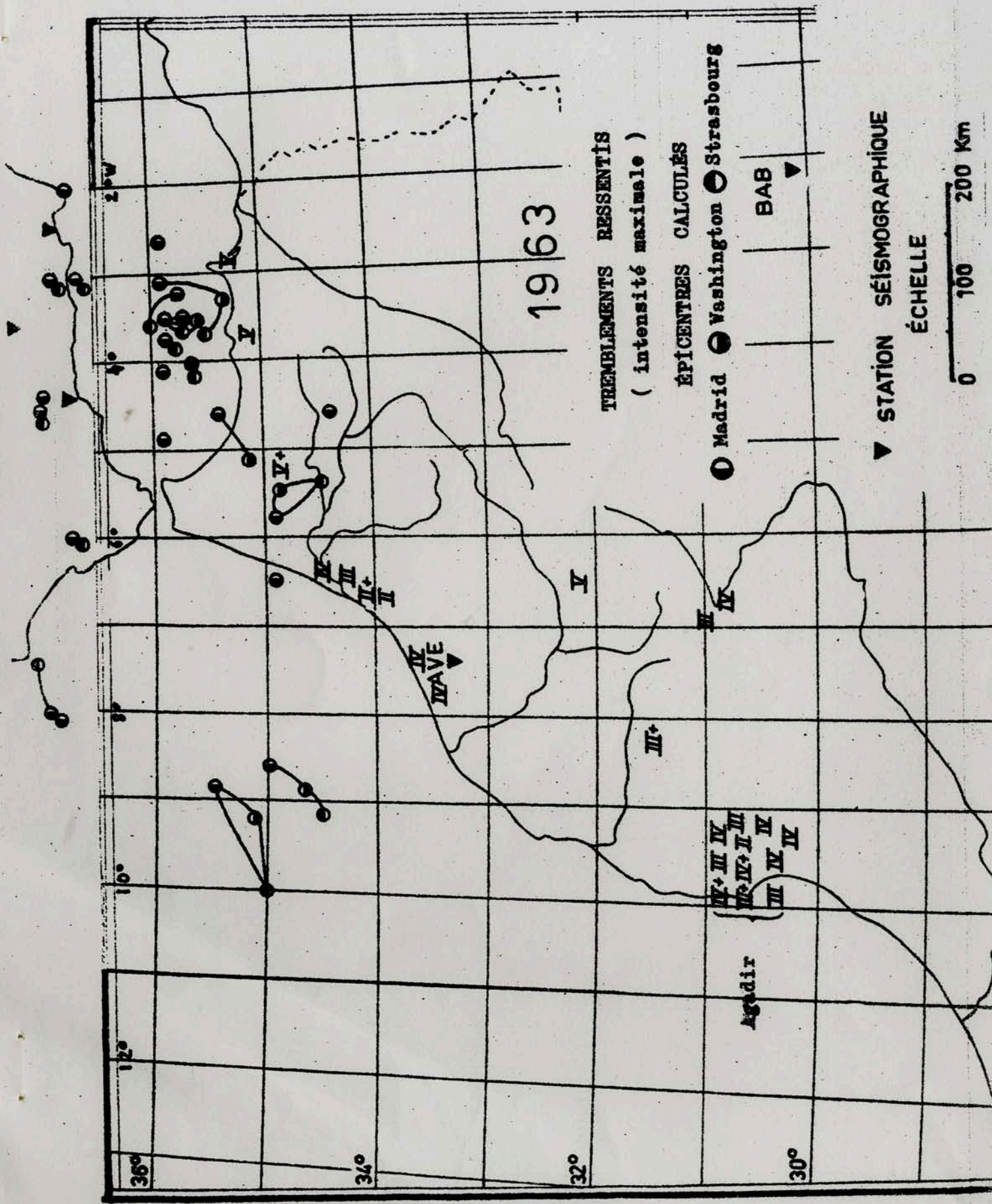


ANNEE 1963

Rectifications et compléments au Bulletin Macroséismique  
du Maroc pour 1963

- Page 2:- La première secousse de l'année s'est produite le 19  
ressenti par janvier 1963 (et non le 20) vers 19h 56 - Ajouter:  
Lalla Takerkoust (31° 22' - 8° 09'): une secousse  
plusieurs personnes; III à IV (Q) - Ressentie dans  
les environs: vallée de l'Oued N'fis (Q,P). Non enre-  
gistrée.  
▼ 5 mars 1963 à 01h 58; ajouter: Teroual (34°41' 5°17');  
vibration, réveil des dormeurs; ; IV à V (Q).  
Une nouvelle carte isoséiste a été tracée pour ce sé-  
isme, ici jointe.
- Page 3:- 29 mai 1963: pour Inezgane, lire 30°22'N (au lieu de  
33° 22')
- Page 4:- 25 (26?) octobre 1963: lire: vers 05h 30 (au lieu de  
02h 30)

La carte des épicentres calculés et des tremblements de  
terre ressentis au Maroc en 1963 est donnée ci-après:





ROYAUME DU MAROC

UNIVERSITE MOHAMMED V  
INSTITUT SCIENTIFIQUE CHERIFIEN

SERVICE DE PHYSIQUE DU GLOBE  
Avenue Moulay-Cherif RABAT

BULLETIN MACROSEISMIQUE  
DU MAROC POUR 1964

Les heures sont en temps légal au Maroc, c'est-à-dire l'heure de Greenwich ou temps Universel (T.U.)

Les intensités sont exprimées en degrés (de II à XII) de l'échelle macroséismique internationale; le degré II correspond à un tremblement tout juste sensible à l'homme; le degré VI à de légers dégâts aux constructions peu solides et le degré XII à une catastrophe séismique extraordinaire.

Une intensité entre parenthèses indique que son évaluation reste douteuse.

La position des localités est donnée en degrés et minutes de latitude Nord et de longitude Ouest de Greenwich (méridien international).

La source des renseignements utilisés est indiquée entre parenthèses par des abréviations, qui signifient:

- A = Services Agricoles.
- D = Divers et correspondants particuliers.
- EF = Eaux et Forêts.
- G = Gendarmerie Royale.
- LCSS = Laboratorio Central de Sismología (Madrid).
- MI = Ministère de l'Intérieur.
- MN = Météorologie Nationale.
- ONE = Office National de l'Electricité.
- ONI = Office National des Irrigations.
- P = Presse quotidienne marocaine.
- SP = Service de Physique du Globe (Casablanca).

Les données enregistrées ou déduites des enregistrements figurent seulement au bulletin microséismique; cependant l'heure exacte d'un tremblement de terre est reprise de ce bulletin, lorsque ce séisme a également été inscrit.

18 tremblements de terre ressentis au Maroc ont été signalés par nos informateurs habituels: services publics, correspondants bénévoles et Presse marocaine.

Si ce nombre est inférieur mais près de la moyenne des années précédentes (22 en 1961, 20 en 1962 et 23 en 1963), l'année 1964 s'est cependant distinguée par une forte secousse, ressentie dans toute la moitié NW du Royaume, le soir du 15 mars. L'épicentre se trouvant près de la côte sud du Portugal, quelques dommages ont été notés dans la péninsule ibérique mais aucun dégât n'a été signalé au Maroc. Cependant, il faut remarquer que le Maroc reste exposé au danger séismique provenant de foyers marins lointains.

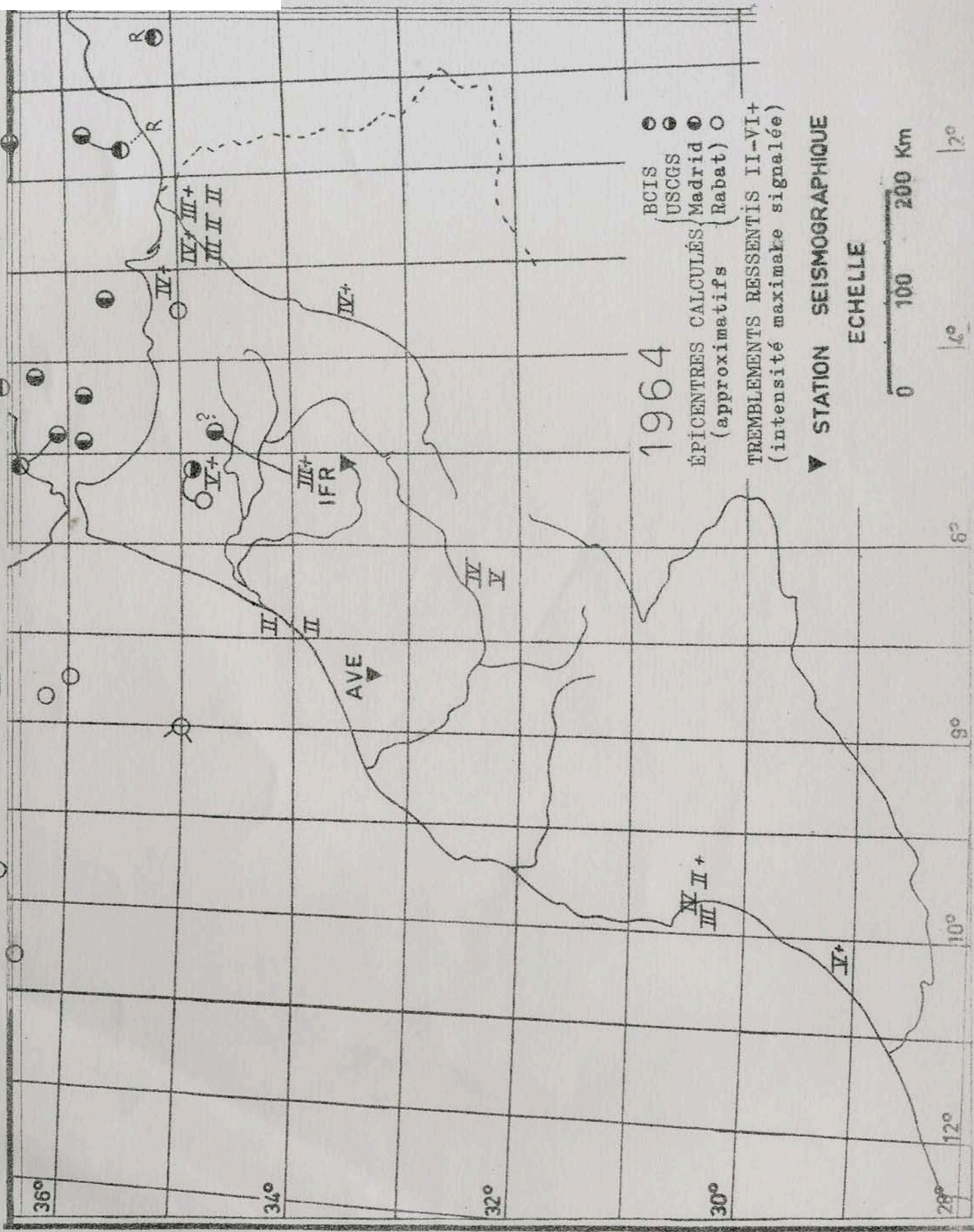
Le nombre considérable de rapports reçus sur cette secousse a rendu possible une étude assez complète des observations transmises; elle figure à la fin de ce fascicule.

Une autre secousse fut assez largement ressentie autour d'Ouezzane, le 15 novembre. Les intensités signalées par nos correspondants ont été reportées sur une carte. L'examen de celle-ci montre que les épicentres calculés correspondent très exactement avec les localités où l'intensité la plus forte a été signalée, mais que les lignes isoséistes sont allongées en direction NE - SW. La même disposition s'était déjà présentée pour le tremblement un peu plus fort du 5 mars 1963, dans la même région, comme le montre la carte qui figure au début de ce fascicule.

La répartition géographique des tremblements ressentis en 1964 est figurée sur la carte générale pour 1964. On y remarque un groupe de chocs sur la basse Moulouya (essaim de 5 secousses en 3 jours à Saf-Saf) et un autre groupe de 3 chocs, ressentis à différentes époques, à Agadir. Les 9 autres chocs ont intéressé diverses régions du Maroc.

Sur la même carte figurent les épicentres calculés jusqu'à la latitude 37° N. On remarquera l'écart entre l'épicentre calculé pour le 16 octobre et la région Fès-Meknès où le tremblement fut ressenti.

Une comparaison avec la carte générale pour 1963 (au début de ce fascicule) montre une très nette diminution de l'activité séismique de la Mer d'Alboran, et une augmentation de l'activité au Sud de l'Espagne.



1964

● BCIS  
 ● USCGR  
 ● ÉPICENTRES CALCULÉS Madrid  
 ○ (approximatifs) Rabat) ○  
 ▼ TREMBLEMENTS RESSENTIS II-VI+  
 (intensité maximale signalée)

▼ STATION SEISMOGRAPHIQUE  
 ECHELLE



36° 34° 32° 30° 28° 12° 10° 9° 8°

... tions séismographiques espagnoles qui ont permis de calculer tous ces épicentres, sont assez éloignées du Maroc. Elles n'ont enregistré que 3 des 18 tremblements ressentis en 1964. Une nouvelle station sensible, installée au centre du Maroc, à Ifrane a fourni à partir du 1er novembre un grand nombre d'enregistrements de séismes proches, non ressentis.

On peut donc espérer que les cartes d'épicentres des années ultérieures donneront une idée plus juste de l'instabilité du sous-sol du pays et de sa périphérie.

Liste des observations macroséismiques au Maroc en  
-1964-

- N°1) 6 janvier 1964 - Foun El Ansar ( $32^{\circ}22' 6^{\circ}16'$ ): ressenti (IV) (P); peut-être prémonitoire, à l'épicentre, du suivant:
- N°2) 8 janvier 1964 - vers 18h 02 mn - Beni Mellal ( $32^{\circ}21' 6^{\circ}21'$ ): ébranlement de meubles; bruit sourd; la population quitte les habitations; (V) (P)-Tillouguit ( $32^{\circ}01' -6^{\circ}07'$ ): ressenti V (SP)-Kasba Tadla ( $32^{\circ}36' 6^{\circ}16'$ ): ressenti IV (P,G) - Fkih Ben Salah ( $32^{\circ}31' 6^{\circ}41'$ ): ressenti IV (P,G). Voir la carte jointe.  
séisme non enregistré à Averroes.
- N°3) 1er février 1964 - vers 20h 35 mn - Goulimine ( $28^{\circ} 59' 10^{\circ} 03'$ ): chute de mortier des murs; bruit; (V) (MI). - Ressenti également à Bou Izakarne ( $29^{\circ}10' 9^{\circ}47'$ ), (IV) et à Ifrane de l'Anti Atlas ( $20^{\circ}06' 9^{\circ}36'$ ) (IV) (MI).  
Non inscrit à Averroes.
- N°4) 11 février 1964 à 16h 25 mn - Anza-Agadir ( $30^{\circ}27' 9^{\circ}30'$ ): chute de quelques plâtras; ressenti par toute la population: V (MN) - Ressenti également en ville d'Agadir ( $30^{\circ}25' 9^{\circ} 36'$ ) par la plupart:  $IV \frac{1}{2}$  et à Ben Sergao ( $30^{\circ}23' 9^{\circ} 34'$ ) moins fortement IV - III (MN).  
Enregistré à Beni Abbès (Algérie).



r 1964 à 02h 44 mn - Dar Quebdani (35°08' 3°19'): réveil de beaucoup de dormeurs; pas de dégâts; (IV $\frac{1}{2}$ ) (MI) - Melilla (35°17' 2°57'): ressenti (IV) (LCSS).  
Enregistré en Espagne. Epicentre dans la mer d'Alboran, vers 35°,7N - 3°,3W; magnitude 4,3 (LCSS).

N°6) 15 mars 1964 à 22h 31mn - Séisme fort (magnitude 6 à 6 $\frac{1}{2}$ ) en mer, au sud du Portugal. Légers dégâts dans le sud de l'Espagne. - Ressenti du nord de l'Espagne jusqu'au sud du Maroc. - Séisme le plus important de l'année pour le Maroc, ressenti dans la plus grande partie du pays, mais sans provoquer de dégâts. - Voir les cartes jointes.

Ressenti en mer par le m/s Saint Raphaël par 36° 35'N 07° 53'W: (télégramme radio); intensité (VIII).

Les données recueillies au Maroc (Presse, enquête par questionnaires) sont résumées, sur une carte et détaillées ci-après

-Intensité V (ou plus) dans les localités suivantes:

Tanger (35°47' 5°49'): une secousse d'une dizaine de secondes; V (MN). - Safi (32°17' 9°14'); V (MN). - El Kansera du Beth (34°03' 5°56'): réveil des dormeurs; V (ONE). - Adir (33°15' 8°24'): réveil des dormeurs; V (A). - Meknès (33°53' 5°32'): deux secousses, la 2ème plus forte; V (MN). - Casablanca (33°35' 7°39'): panique; V à VI (P). Mohammedia (33°43' 7°24') - V (P) Imfout (32°43' 7°56'): bruit très fort; V (ONE). - Kenitra (34°18' 6°36'): V (MN). - Rabat-Salé (34°00' 6°50'): crochet de  $\frac{1}{2}$  mb au barographe; V (MN). - Rabat Agdal (34°01' 6°51'): bruit fort pendant et après; V à VI (P,D) - Sefrou (33°50' 4°50'): V (A). - Sidi Kacem (34°13' 5°42'): V (ONE). Si Saïd Machou (33°09' 8°07'): V (ONE).

-Intensité IV  $\frac{1}{2}$  et IV dans les localités suivantes:

Ben Ahmed (33°04' 7°04'): IV  $\frac{1}{2}$  (D). - Beni Mellal (32°21' 6°21') IV (D,ONI). - Ifrane (33°31' 5°07'): IV (MN). - Itzer (32°53' 5°03'): IV (EF). - Marrakech (31°37' 8°02'): IV  $\frac{1}{2}$  (MN). - Oulad Saïd (32°58' 7°49'): IV (MI). - Ras El Ma (33°59' 5°06'): IV  $\frac{1}{2}$  (D). - Sidi Bennour (32°40' 8°26'): IV (ONE). - Tazenakht (30° 35' 7°12'): IV (MI). - Tetouan (35°34' 5°22'): oscillation au barographe; IV  $\frac{1}{2}$  (MN).

\* " très violentes secousses, durée 10 secondes, fond 800m, vitesse 14 nœuds "

Tedders (33°35' 6°16'): IV (D). - Souk el Arbââ de l'Oued Beth  
 33°53' 5°56') IV (D) - Fès (34°02' 4°59'): bruit vers 21h ?; IV  
 (MN, D). - Asilah (35°28' 6°02'): IV (MN). - Afourer (32°13' 6°  
 32'): IV (ONE). - Agdz (30°42' 6°27'): IV (MI). - Berkine (33°  
 46' 3°50'): IV (D). - Ben Guerir (32°14' 7°58'): IV (ONE). -  
 Ksar, El Kébir (35°00' 5°54'): IV (MN). - Boulemane (33°23' 4°  
 44'): IV (MI). - Demnate (31°44' 7°00'): IV (EF). - El Bouroudj  
 (32°31' 7°12'): élévation duniveau d'eau d'un puits; IV (D). -  
 El Jadida (33°15' 8°30'): IV (D). - Tehama (34°14' 3°21'): IV  
 (MI). - Fkih ben Salah (32°30' 6°42'): IV (ONE). - Imintanoute  
 31°11' 8°51'): IV (MI). - Essaouira (31°31' 9°47'): IV (MN). -  
 Khouribga (32°53' 6°55'): IV (ONE). - Mezguitem (34°30' 3°39'):  
 IV (MI). - Oulad Ali (33°28' 3°58'): IV (MI). - Oued Zem (32°  
 52' 6°34'): IV (ONE). - Settât (33°00' 7°37'): IV (D). - Taza  
 (34°13' 4°01'): IV (MN). - Malalien (35°39' 5°19'): IV (A). -  
 Tiguelmamine (33°25' 5°03'): IV (EF). - Youssoufia (32°16' 8°  
 32'): IV (D). - Azilal (31°58' 6°34'): IV (MI). - Argana (30°  
 57' 9°08'): IV (EF). - Bin el Ouidane (32°07' 6°29'): IV (ONE).  
 - Ouarzazate (30°56' 6°54'): IV  $\frac{1}{2}$  (MN).

- Intensité III  $\frac{1}{2}$  et III dans les localités suivantes:

Bab Taza (35°04' 5°12'): III (D). - Benilent (34°20' 4°12'):  
 III (MI). - Aoulouz (30°40' 8°11'): III (EF). - Amizmiz (31°13'  
 8°14'): III  $\frac{1}{2}$  (ONE). - Akka (29°24' 8°14'): III  $\frac{1}{2}$  (MI). - Kasba  
 Tadla (32°37' 6°16'): III  $\frac{1}{2}$  (MN). - Aïn Bouterhella (33°36' 5°  
 54'): III (EF). - Tafraout (29°43' 8°59'): III (D). - Col du  
 Touahar (34°12' 4°10'): III (MN). - Ouled Teima (30°24' 9°12'):  
 III (EF). - Car des 3 fourches (35°26' 2°58'): III  $\frac{1}{2}$  (MN). -  
 Segangan (35°10' 3°15'): III  $\frac{1}{2}$  (MI) - Lalla Takerkoust (31°22'  
 8°09'): III (ONE). - Taroudant (30°28' 8°53'): III (EF, MN). -  
 Nador (35°11' 2°56'): III  $\frac{1}{2}$  (MI). - Bab el Mrouj (34°25' 4°03')  
 III (D).

- Intensité II  $\frac{1}{2}$  :

Al Hoceima (35°15' 3°56') (MN).

- Néant dans les localités suivantes:

Madarh (35°01' 2°20') (D). - Azib Midar (34°57' 3°33') (A). -  
 Bou Anane (32°02' 3°03') (D). - Oujda (34°48' 1°56') (D). -  
 Jerada (34°24' 2°09') (D). - Boudenib (31°57' 3°35') (ONI). -

Erfoud (31°26' 4°14') (ONI). - Goulmima (31°42' 4°56') (ONI). -  
Mechra Homadi (34°44' 2°47') (D). - Mechra Klila (34°40' 2°57')  
(D). - Tinerhir (31°33' 5°29') (ONI). - Taouz (30°55' 4°00')  
(D). - Ksar Es Souk (31°56' 4°26') (D).

N° 7) 24 mai 1964 vers 17h 47 mn: Rabat (34°00' 6°50'): léger  
balancement rapide, durée 2s; observation faite au  
5ème étage par une seule personne; II douteux (SP).

N° 8) 29 mai 1964 vers 07h 25mn: Agadir (30°23' 9°34'): légère  
vibration ressentie par plusieurs personnes au repos;  
marque de 0,5 mb sur le barographe; III (MN).  
Ne semble pas avoir été ressenti aux environs.

N°9) 10 juillet 1964 vers 23h 30mn: Saf-Saf (34°55' 2°28'): fis-  
surations dans les murs; IV (D). Secousse la plus for-  
te de la série. Renseignements recueillis auprès de  
la Brigade des Douanes par M. Derekoy, ingénieur géo-  
logue, qui accompagne son rapport de renseignements  
géologiques sur la région ébranlée: Méchra Saf-Saf et  
ses proches environs.

N°10) 11 juillet 1964 vers 23h30mn: Saf-Saf, réplique moins  
forte; (III  $\frac{1}{2}$ ) (D).

N°11) 12 juillet 1964 vers 04h: Saf-Saf, réplique moins forte;  
(III) (D).

N°12) 12 juillet 1964 vers 04h 20mn: Saf-Saf, réplique moins for-  
te; (II  $\frac{1}{2}$ ) (D).

N°13) 12 juillet 1964 vers 04h 40 mn: Saf-Saf, réplique moins for-  
te; (II) (D).

N°14) 16 juillet 1964 vers 13h 54mn: Outat-Oulad-El-Hadj (33°  
21' 3°42'): vif émoi de la population, aucun dégât;  
(IV  $\frac{1}{2}$ ) (P).

N°15) 16 septembre 1964 vers 23h 29mn: Agadir (30°23' 9°34'):  
légères vibrations ressenties par des personnes au re-  
pos; III (MN); ressenti également à Agadir-Port (30°  
26' 9° 37'): (III) (MN).

N°16) 16 octobre 1964 à 19h 33mn: Meknès (33°53' 5°32'): ressenti par plusieurs; vibration de vaisselle; III  $\frac{1}{2}$  (MN). - Fès (34°02' 4°59'): ressenti; (III  $\frac{1}{2}$ ) (D, MN) Immouzer du Kandar (33°44' 5°01'): ressenti par quelques personnes au repos; vibration de vaisselle; III (MN, D).

Enregistré en Espagne. Epicentre calculé: 34,7°N 4,8°W profondeur normale; magnitude 4,7; (LCSS). L'épicentre calculé semble être décalé de 90 km vers le nord.

N°17) 15 novembre 1964 à 20h03mn: Voir la carte des isoséistes. Rayon moyen de la zone de perception 200km; rayon de l'intensité V: 10 km.

Zoumi (34°48' 5°20') et environs: ressenti par tous; réveil des dormeurs; pas de dégâts: V (MI). - Ouezzane (34°48' 5°34') et toute la région: réveil des dormeurs, chute de tableaux accrochés au mur, bruit dans l'air: V à V  $\frac{1}{2}$  (MI). - Mokhrisset (34°55' 5°21'): ressenti par presque tous; réveil des dormeurs; petites fissures dans des murs en visé: IV  $\frac{1}{2}$  (MI). - Arbaoua (34°55' 5°55'): balancement des lustres; ressenti par plusieurs; (IV) (MI). - Teroual (34°41' 5°17'): vibration de vaisselle, bruit; IV (MI). - Tiflet (33°54' 6°18'): ressenti par la presque totalité, grondement souterrain; IV (MI, EF). - Meknès (33°53' 5°32'): ressenti fortement dans les étages supérieurs; (IV) (P). - Fès (34°02' 5°00'): ressenti par beaucoup en Ville Nouvelle, surtout aux étages supérieurs: III  $\frac{1}{2}$  (A, D, P). - Ksar El Kébir (35°54' 5°54'): ressenti (MI). - Sidi Allal El Bahraoui (34°01' 6°32'): ressenti (MI). - Ksar Es Souk: (31°56' 4°26'): ressenti (P). - Sidi Slimane (34°16' 5°55'): ressenti (P). Kénitra (34°18' 6°36'): ressenti par plusieurs; aux étages supérieurs, oscillation de tableaux: III  $\frac{1}{2}$  (MN MI, P). - Sidi Kacem (34°13' 5°42'): ressenti (P). Tétouan (35°34' 5°24'): ressenti (P). -

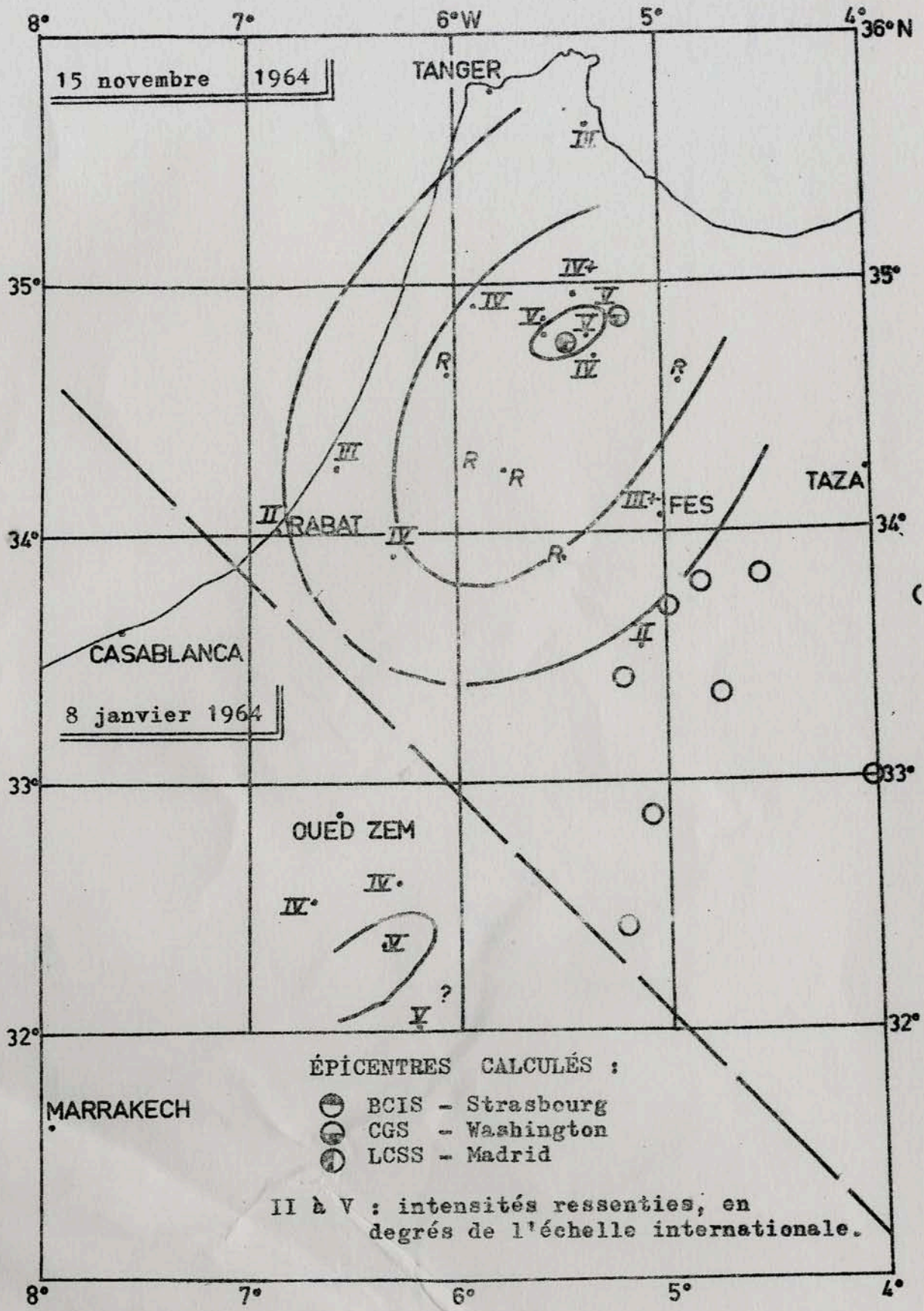
Souk El Arba du Gharb ( $34^{\circ}42' 6^{\circ}00'$ ): ressenti (P). -  
Ifrane (aérodrome  $33^{\circ}31' 5^{\circ}07'$  et ville): faiblement  
ressenti par quelques personnes au repos: II (MN). -  
Rabat ( $34^{\circ}01' 6^{\circ}51'$ ): faiblement ressenti par quel-  
ques personnes au repos: II (SP;P).

Des réponses négatives sont parvenues de:

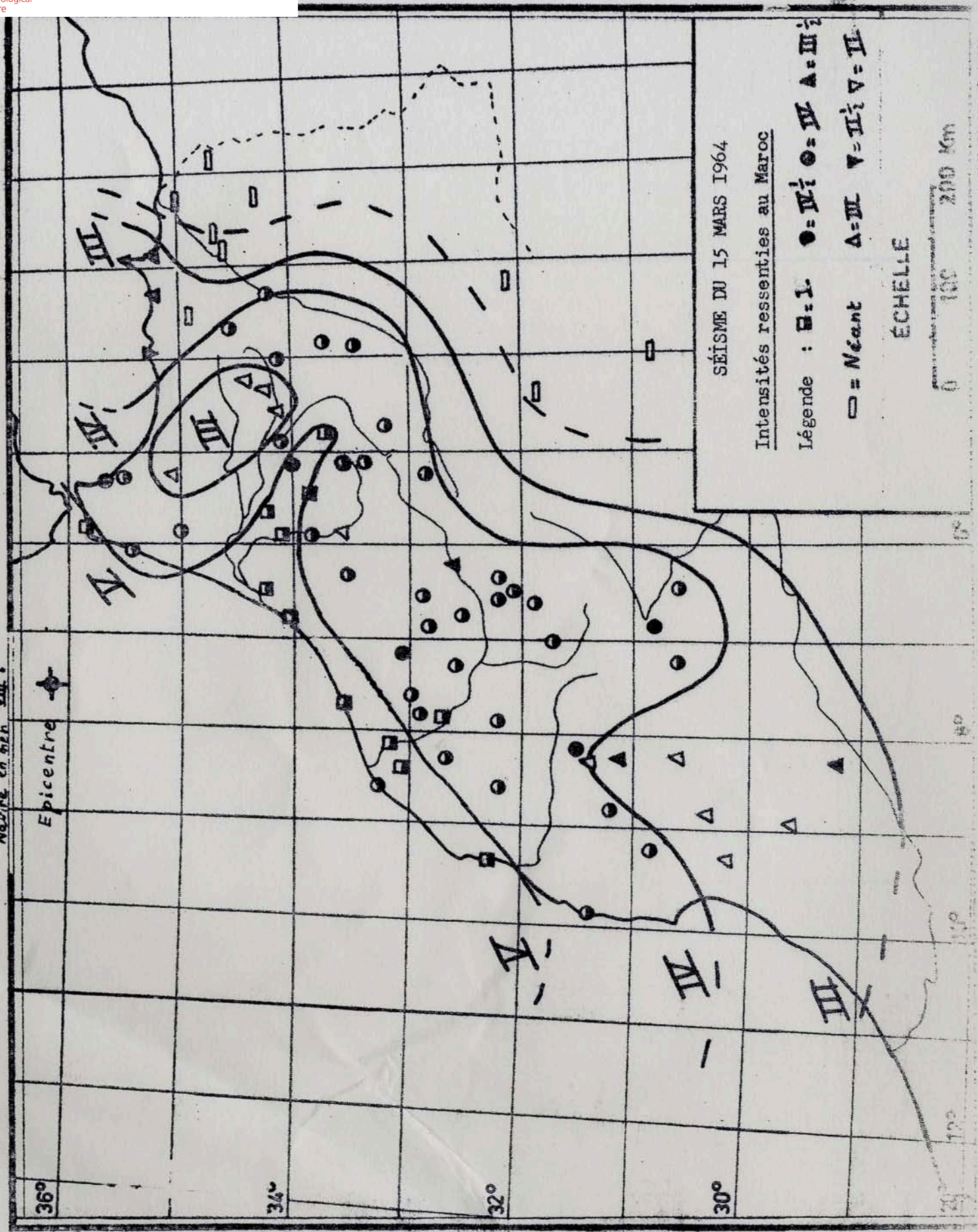
Annoceur ( $33^{\circ}40' 4^{\circ}51'$ ) (A). - Missour ( $33^{\circ}03' 3^{\circ}59'$ )  
(MI). - Azrou ( $33^{\circ}26' 5^{\circ}13'$ ) (ONE). - Itzer ( $32^{\circ}53' 5^{\circ}03'$ ) (EF). - Berkine ( $33^{\circ}46' 3^{\circ}50'$ ) (MI). - Rafsaï  
( $34^{\circ}38' 4^{\circ}55'$ ) (A). - Tounfite ( $32^{\circ}28' 5^{\circ}14'$ ) (EF). -  
Imouzzar du Kandar ( $33^{\circ}44' 5^{\circ}01'$ ) (EF,MI).

L'épicentre macroséismique:  $34^{\circ},8N - 5^{\circ},3W$  coïncide  
avec les épicentres provisoires calculés à Strasbourg  
(BCIS:  $34^{\circ},8 5^{\circ},4$ ), à Madrid (LCSS:  $34^{\circ},8 5^{\circ},4$  magni-  
tude 4,8) et à Washington (USCGS:  $34^{\circ},9 5^{\circ},2$ , profon-  
deur 3 km, magnitude 5,0). Toutefois le foyer ne sem-  
ble pas aussi superficiel que ne l'indique le résul-  
tat calculé à Washington.

N°18) 26 décembre 1964 vers 23h 25mn: Rabat ( $34^{\circ}01' 6^{\circ}51'$ ): lé-  
ger balancement, signalé par une seule personne al-  
longée; II, douteux (D).



Mappe en plan VIII 7



SÉISME DU 15 MARS 1964

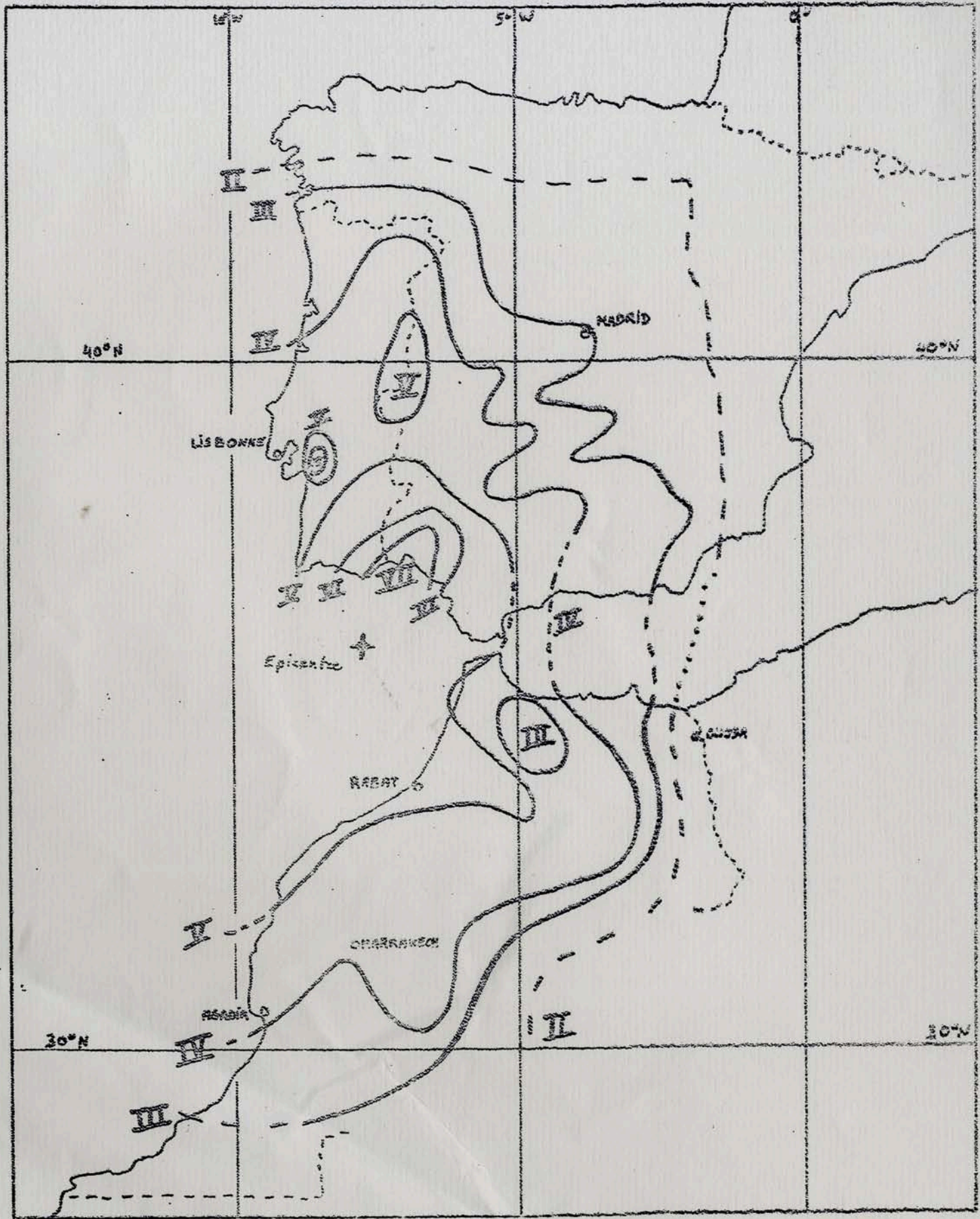
Intensités ressenties au Maroc

Légende : ■ = I ● = IV ○ = V ▲ = III

□ = Néant Δ = III ∇ = II

ÉCHELLE





TREMBLEMENT DE TERRE DU 15 MARS 1964 A 22 h 30 mn

COURBES D'EGALE INTENSITE RESSENTIE (ISOSEISMES)



# Sur le séisme du 15 mars 1964

par J. DUVERGÉ

Le tremblement de terre du 15 mars 1964 a été le plus important événement séismique au Maroc depuis la destruction d'AGADIR en 1960.

Son foyer étant proche des côtes du Portugal et de l'Espagne, ce séisme y fut plus fortement ressenti qu'au Maroc et il y occasionna quelques dégâts.

Ce séisme fut très largement inscrit et les résultats déduits de nombreux enregistrements par les centres de calcul sont les suivants :

	Heure Origine	Coordonnées de l'épicentre	Profondeur	Magnitude
BCIS (Strasbourg) :	22h 30mn 28s	36°,0 N 7°,5W	33km	
USCGS (Washington):	22h30mn 26s	36°,2 7°,6	27km	6,2
LCSS (Madrid) :	22h 30mn 26s	36°,0 7°,7	100km	6,0
ISC (Edimbourg) :	22h 30mn 26s	36°,2 7°,6	27km	6,2

L'accord pour les coordonnées de l'épicentre est très satisfaisant; la profondeur du foyer reste largement indéterminée et nous allons essayer de tirer profit des observations faites en-dehors des observatoires pour mieux la déterminer. La magnitude est voisine de  $6 \frac{1}{4}$ - $6 \frac{1}{2}$ , mais les données des stations individuelles varient entre 5,7 et  $7 \frac{1}{4}$ .

Le Service de Physique du Globe et de Météorologie à Casablanca a organisé une enquête au Maroc sur ce tremblement de terre et rassemble une certaine de rapports relatifs à 102 localités, fournis par les autorités, les services publics et des correspondants bénévoles. Pour la péninsule ibérique, nous avons utilisé les renseignements et les cartes du "Laboratorio Central de Sismologia" espagnol et du "Serviço Meteorologico de Portugal". Avec ces données il a été possible de faire une étude macroséismique assez détaillée et de dresser les deux cartes ici jointes : une carte détaillée des isoséistes au Maroc et une carte générale des isoséistes, au Maroc et dans la péninsule ibérique.

Bien que l'épicentre soit en mer et que les données sur toute la partie maritime à l'ouest fassent défaut, l'étude des isoséistes est intéressante :

On remarque tout d'abord que la surface macroséismique ou surface de perception par l'homme (intensité II) est beaucoup plus étendue dans la direction Nord-Sud que dans la direction Est-Ouest; la propagation s'est donc produite le plus facilement suivant un axe Nord-Sud. On note ensuite l'allure très irrégulière des isoséistes et l'existence de plusieurs îlots; ceci indique une propagation dissymétrique de l'énergie séismique et un coefficient d'absorption du sous-sol

variable suivant les endroits.

La ville marocaine, ASILAH, distante de 170 km environ de l'épicentre signale l'intensité IV seulement, tandis qu'à cette même distance, des intensités de VI à VII furent relevées au Portugal et en Espagne où on eut à déplorer quelques dégâts. Les anomalies de propagation suivant des directions différentes sont donc très nettes.

La carte des isoséistes pour le Maroc montre que l'intensité V fut pratiquement ressentie tout le long de la côte atlantique jusqu'à SAFI, avec une avancée vers l'intérieur, entre le Rif et le Moyen-Atlas, jusqu'à SEFROU, suivant une direction perpendiculaire à la côte. La majeure partie du pays a ressenti le tremblement avec l'intensité IV, en gros les régions situées à l'ouest d'une ligne AGADIR-OUJDA. Sur la carte, le tracé en pointillé marque la limite approximative de la surface macroséismique, c'est-à-dire la limite entre les régions où quelques observateurs ont ressenti une légère vibration et les régions où l'on n'a rien senti; on voit donc que le Maroc oriental n'a pas été affecté par ce tremblement.

- PROFONDEUR DU FOYER -

Depuis fort longtemps on cherche à tirer des renseignements macroséismiques de surface, des indications sur la source du tremblement de terre, en particulier sur la profondeur du foyer.

Le calcul de la profondeur du foyer "h" est basé sur l'estimation des rayons moyens des surfaces d'égale intensité ressentie et sur l'intensité observée à l'épicentre.

Les cartes fournissent les données suivantes pour les rayons moyens :

- rayon moyen de la surface d'intensité VII : 130 km
- " " " " " VI : 180 km

Ces intensités n'ont été ressenties qu'en Espagne et au Portugal, sur une petite surface seulement.

- rayon moyen de la surface d'intensité V : 250 km
- " " " " " IV : 400km
- rayon de la surface macroséismique (625) (750 km suivant l'axe N-S)  
500 km suivant l'axe E-W

La carte de la page 15 montre clairement l'allure de la surface macroséismique : approximativement, c'est un rectangle dont le grand côté est dirigé suivant l'axe nord-sud. Ceci explique pourquoi nous devons considérer 2 rayons, l'un suivant nord-sud, l'autre suivant est-ouest.

- INTENSITÉ I<sub>0</sub> A L'ÉPICENTRE

L'épicentre se trouvant en mer, I<sub>0</sub> doit être évaluée ; nous ne pouvons connaître I<sub>0</sub> avec précision; dans le cas présent, il faut recourir à une extrapolation à partir des rayons moyens connus sur la terre ferme. L'observation fournie par le navire "Saint-Raphaël" est malheureusement isolée et inexploitable, puisqu'il n'existe pas de corrélation connue entre les observations faites à la surface de la mer (ici profonde de 800 m) et à la surface du sol, et il est difficile de lui donner une intensité correcte et d'en tenir compte pour le calcul de I<sub>0</sub>.

En employant la méthode graphique, l'extrapolation de la courbe des intensités en fonction de la distance épacentrale nous donne :

$$I_0 = X^{1/2}$$

D'autre part, plusieurs auteurs ont rattaché la magnitude d'un tremblement à l'intensité maximale avec laquelle il a été ressenti à l'épicentre. Cette intensité dépend évidemment de la profondeur du foyer, généralement inconnue. D'une discussion de l'ensemble des résultats, V.Karnik (Cf. Bibliographie) a tiré la conclusion qu'il existe des différences marquées pour les diverses régions d'Europe. Pour l'Algérie, le Maroc, le Sud-Est de l'Espagne il cite : pour M = 6; 7, I<sub>0</sub> = XI. Mais il s'agit d'épicentres continentaux dans ces régions. Pour la magnitude 6,5 on rencontre aussi I<sub>0</sub> = X (en Grèce), ou même IX seulement (Scandinavie, Turquie et Causase).

On peut donc conclure que la première estimation graphique,  $X^{1/2}$  est valable et peut-être légèrement excessive.

- CALCUL DE LA PROFONDEUR DU FOYER A L'AIDE DES FORMULES CONNUES :

On a vu que le traitement mathématique des premières arrivées en un grand nombre de stations ont donné des résultats divergents :

WASHINGTON et STRASBOURG évaluent la profondeur à environ 30 km, ce qui correspond à une profondeur normale, et Edimbourg arrive par les mêmes méthodes à une profondeur de 27 km. MADRID proposait également une profondeur normale, mais des calculs plus récents effectués à l'aide d'une calculatrice électronique IBM sur les seules données des stations proches (11 stations; distance maximale de 890 km) ont amené le "Laboratorio Central de Sismologia" à proposer une profondeur de 100 km. Un tel résultat est surprenant, les séismes à cette profondeur donnant généralement lieu à des ondes particulières, qui n'ont été signalées par aucun observatoire.

En face de ces larges divergences, il a donc paru intéressant de tirer le meilleur parti des observations macroséismiques disponibles pour le calcul de la profondeur du foyer de ce séisme.

Il n'y ait aucun renseignement sur la propagation à l'ouest de l'épicentre, une étude est possible grâce au grand nombre des données recueillies sur les continents. Il existe plusieurs formules qui ont été vérifiées dans des pays voisins, mais pas encore au Maroc.

- CALCUL PAR LA METHODE CLASSIQUE :

$$I_0 - I = 3 \log \left( 1 + \frac{r^2}{h^2} \right)$$

$I_0$  = intensité à l'épicentre  
 $I$  = " observée à la distance  $r$   
 $h$  = profondeur du foyer en kilomètres

En prenant  $I_0 = 10,5$  et  $r = 250$  km pour  $I = 5$ , il vient :

$$10,5 - 5 = 3 \log \left( 1 + \frac{6,25}{h^2} \right)$$

$$1 + \frac{6,25}{h^2} = 67,5 \quad \rightarrow \quad h = 33 \text{ km}$$

Par la méthode classique, on retrouve donc les résultats préliminaires du BCIS et de l'USCGS.

Reprenons la même formule, mais en supposant  $h = 100$  km, valeur proposée par MADRID et déterminons  $I_0$  :

$$I_0 - 5 = 3 \log (1 + 6,25) = 2,58$$

$$\rightarrow I_0 = 7,6 \text{ (avec } h = 100 \text{ km)}$$

Cette valeur de  $I_0$  est visiblement beaucoup trop faible car nous avons déjà  $I = 7$  pour  $r = 130$  km. Donc  $h = 100$  km paraît être une valeur bien trop grande.

- CALCUL PAR LA METHODE DE BLAKE :

BLAKE part de la formule :  $10^{\frac{I}{3}} = \frac{1}{r} \cos^q i$

où  $I$  est l'intensité ressentie à la distance  $r$  séparant le lieu d'observation du foyer;  $i$  est l'angle d'incidence des ondes en ce lieu et  $q$  un nombre généralement compris entre 0 et 1.

BLAKE arrive à la formule suivante, donnant  $h$  :

$$h = \frac{S_n}{\sqrt{10^{\frac{2(I_0 - I_n)}{u}} - 1}}$$

$S_n$  = distance épicentre-lieu où  $I_n$  est observée.

avec  $u = 3(1 + q)$

Connaissant  $I_0$  et divers couples  $I_n, S_n$ , on utilise des tables donnant  $h$  pour différentes valeurs de  $u$ . On obtient le tableau suivant :

$I_0 - I_n$	$S_n$	$u = 3$	$u = 4$	$u = 5$	$2/u = 0,35$	$u = 6$	$2/u = 0,30$	$u = 8$
3,5	130km	8,9	17,5	26,5	32,7	36	40,6	51
4,5	180	5,7	13,5	22,8	29,8	32,6	39	51
5,5	250	3,7	10,5	20	27,3	30,6	53	52,6
6,5	400	2,7	9,5	20	29,2	33,2	42,5	62,4

$h$  en km

Théoriquement, il existe une valeur de  $u$  pour laquelle  $h$  reste constant quelque soit le couple  $I_n, S_n$ . Pratiquement, on voit que c'est dans les colonnes ( $u = 6$ ) et ( $\frac{2}{u} = 0,35$ ) que  $h$  varie le moins.

Nous adopterons donc  $h = 33$  km comme valeur moyenne pour  $u = 6$

$$h = 30 \text{ km} \quad " \quad " \quad " \quad " \quad \frac{2}{u} = 0,35$$

Les calculs précédents ont été faits avec  $I_0 = 10,5$ . Comme la valeur de  $I_0$  n'est pas connue exactement, nous avons refait ces calculs pour  $I_0 = 10$  et  $11$ . On obtient :  
 pour  $I_0 = 10 \rightarrow h = 47$  km environ.  
 "  $I_0 = 11 \rightarrow h = 27$  km "

Ces 2 valeurs encadrent les résultats obtenus pour  $I_0 = 10,5$ . Comme  $I_0$  est très certainement supérieur à 10, on peut donc affirmer que la profondeur est inférieure à 50 km.

- CALCUL PAR LA METHODE DE SPONHEUER :

Cette méthode consiste en l'utilisation d'abaques déterminés par la formule :

$$\frac{I_0 - I}{3} = \log \frac{r}{h} + \alpha M(r - h)$$

$I_0$ , intensité à l'épicentre;  $I$  intensité à une distance  $r$  du foyer;  $\alpha$  étant le coefficient d'absorption et  $M = \log e \approx 0,4343$ .

Ces abaques donnent  $I_0 - I_n$  en fonction de  $S_n$ , distance épicentre-lieu d'observation, pour différentes valeurs de  $h$ ; chaque abaque est tracé pour une valeur de  $\alpha$ .

Voici les résultats obtenus :

$I_0 - I_n$	3,5	4,5	5,5	6,5	
$S_n$ (km)	130	180	250	400	
h en km	$\alpha = 0,02$	54	71	107	250
	$\alpha = 0,01$	27	27,6	33	78
	$\alpha = 0,005$	16	16	14	16
	$\alpha = 0,001$	10	6,7	4,8	4

C'est pour  $\alpha = 0,005$  que les valeurs de  $h$  correspondant à chaque  $I_0 - I_n$  restent les plus voisines.

Nous adoptons donc la profondeur  $h = 16$  km.

avec  $\alpha = 0,005$  qui est une valeur très fréquemment rencontrée.

Résumons les résultats obtenus :

- méthode classique --> h = 33 km
- méthode de BLAKE ----> h = 30 à 33 km
- " de SPONHEUER ----> h = 16 km

On voit que les deux premières méthodes conduisent à une profondeur normale. La dernière méthode laisse supposer un foyer plus superficiel. Aucun des résultats ne permet de penser que la valeur de 100 km proposée par MADRID puisse être correcte. Elle conduirait d'ailleurs à une intensité à l'épicentre de 7,5 environ, ce qui est très certainement en dessous de la réalité observée.

Il reste entendu que ces formules générales n'ont pas encore été vérifiées dans la région qui nous intéresse.

Les calculs précédents montrent que malgré les progrès de l'instrumentation et de l'automation, il y a toujours intérêt à disposer d'un grand nombre de bonnes observations macroséismiques qui permettent de faire des contrôles et de se rapprocher de la vérité.

Quelques remarques sur les rapports parvenus au Service ne sont donc pas inutiles :

Heure du tremblement de terre :

L'heure du tremblement de terre a été donnée par presque tous les observateurs et notée en général avec beaucoup de soin. Sur 99 rapports parvenus, 35 donnent l'heure à la minute près et un auditeur de la radio qui venait d'entendre le signal horaire de 22h 30, précise : 22h 30mn 50s. La moyenne de ces 36 observations est 22h 32,7mn, les extrêmes étant 22h 30,5mn et 22h 38.

Parmi les observateurs privilégiés il faut mentionner :

- les agents de l'Office National de l'Electricité qui étaient de permanence à leur poste de veille : 15 observations ; extrêmes 22h 30 et 22h 35; moyenne 22h 32,1 mn.
- les observateurs de <sup>la</sup> Météorologie Nationale : 16 observations; extrêmes 22h 30mn et 22h 38; moyenne 22h 32,7mn.
- les 13 autres témoins donnant l'heure à la minute près (les minutes 30 et 35 étant exclues): extrêmes 30,5 et 36, moyenne 22h 32,3mn.

Les heures approximatives extrêmes signalées sont 22h 15 et 22h 55. La minute ronde 22h 30 est 15 fois citée, la minute 22h 31 l'est 11 fois, 22h 32 l'est six fois, 22h 33 l'est 8 fois, 22h 34 six fois, la minute ronde de 22h 35 dix fois.

En réalité l'ébranlement, qui a pris naissance au foyer vers 22h 30mn28s a d'abord atteint le Maroc à TANGER juste avant 22h 31 et les régions méridionales (AGADIR) seulement vers 22h 32, si on considère l'arrivée des premières ondes (P).

Les moyennes des heures observées sont donc moins d'une minute en retard. Si l'on remarque que les ondes S, de plus forte amplitude, n'ont atteint la région d'AGADIR que vers 22h 33, la moyenne des indications horaires est donc exacte à la demi-minute près.

#### Direction du mouvement ressenti.

La plupart (50 %) des 32 réponses mentionne la direction Ouest ou une direction qui a moins de 90° d'écart avec la ligne joignant l'observateur à l'épicentre.

#### Bruits entendus.

Comme à l'habitude, beaucoup d'observateurs mentionnent le bruit entendu, et donnent sa direction, qui correspond rarement à la direction de l'épicentre. Un observateur de TANGER, placé environ à 150 km du foyer sous-marin, a signalé "un grondement peu habituel de la mer".

#### Estimation de l'intensité ressentie.

Chaque observateur est invité à apprécier l'intensité du tremblement de terre au moyen d'une échelle d'intensité brièvement décrite au dos du questionnaire. La comparaison de ces estimations avec l'intensité déduite des effets décrits d'autre part sur le questionnaire par le même témoin, montre que très souvent son appréciation reste en dessous de la réalité.

Sur 52 appréciations, 22 étaient exactes, 22 trop faibles et seulement 8 trop fortes; 32 (61 %) étaient exactes à  $\pm \frac{1}{2}$  degré d'intensité près.

Comme d'habitude, on note la tendance chez les observateurs qui ont personnellement bien senti la secousse à surestimer l'intensité, et chez les autres, à sous-estimer les témoignages qu'ils recueillent dans leur voisinage.

=====

Le séisme du 15 mars est un exemple typique de séisme d'origine atlantique atteignant le Maroc, mais dont l'épicentre se trouve à plusieurs centaines de kilomètres des côtes du Royaume; ceci montre que le danger sismique peut ne pas venir exclusivement du sous-sol marocain. Ainsi, le 5 décembre 1960, un tremblement de terre dont l'épicentre était situé à une cinquantaine de kilomètres à l'ouest de TANGER, de magnitude comparable et d'une profondeur de 50 km, était senti tout le long de la côte atlantique et assez largement à l'intérieur du pays.

#### Bibliographie :

- Anuario Sismologico de Portugal N° 18. Lisboa, 1964.
- Boletin Sismologico de sismos proximos - Instituto Geografico y Catastral-MADRID, 1964.
- "Methoden zur Herdtiefenbestimmung in der Makroseismik" W. Sponheuer - Akademie Verlag, BERLIN 1960.
- "Seismicity of Europe - Progress report IV, by Vit KARNIK". Monographie UGGI N° 29 Nov. 1965, PARIS.

UNIVERSITE MOHAMMED V  
FACULTE DES SCIENCES  
INSTITUT SCIENTIFIQUE CHERIFIEN  
SERVICE DE PHYSIQUE DU GLOBE

BULLETIN SEISMIQUE  
M A R O C

---

2ème SEMESTRE 1964

---

Adresse postale  
Service de Physique du Globe  
2, rue de Foucauld, 2  
CASABLANCA  
MAROC

Boite postale 481

Adresse télégraphique:  
Météophys  
CASABLANCA  
MAROC

(février 1966)



ERRATA ET ADDITIONS  
 au Bulletin Séismique d'Averroès  
1er Semestre 1964

<u>Page</u>	<u>Jour</u>	<u>Heure</u>	
1	5	11...	séparer le 2ème séisme du précédent:
	5	iPKP1	11 54 33 Z h=414 m=5,5 D=165°
		iPKP2	55 33 Z
		iPP	59 21 Z
1	19	02 46	rectifier : H 33 m=4,3 epic. 35,7°N 3,3°W LCSS Ressenti au Maroc et à Melilla
2	15	22 31	lire : D" 250km
2	28	11 48 46	Z ajouter : cèlesbes
3	15	15 43	rectifier : L 16h 18 -- Z
3	27	17 .57	rectifier : Beni-Abbès eP 17 57 10
4	30	16 23	Ajouter: ressenti en Nouvelle-Irlande
4	7	06 16 34	Z lire:e(PKKP) au lieu de PKP
4	7	08 11 43 Z	lire isP/sPcP
4	13	13 48	lire : h 33
4	16	16 27	lire : m=5,4
		16 28 08	Z lire epP'
5	23	09 00 41	supprimer : ressenti à Rabat
5	24	17 (46)	ajouter ; ressenti à Rabat
5	26	11 24 05	lire iPs +ScS
		11 33 43	lire isSSS
		11 43 à47	pour M1
		48 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> à 50 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	pour M2
6	9	02 35 07	lire : h 33
		02 36 39	lire : iSb
6	16	04 50 -- Z	lire : L t=40
6	23	01 40	lire : îles Kouriles et la suite du séisme jusqu'au bas de la page
7	28	13 11	lire : (D=141°)
		13 11 12 Z	lire : i(PPKP)
7	30	14 07	lire : îles cèlesbes

BULLETIN SEISMOLOGIQUE DU MAROC

2ème Semestre 1964

- STATIONS -

AVERROES (AVE) 33° 17' 53" N 7° 24' 48" W altitude 230 mètres.

Sous-sol : 30 m d'argile calcaire sur grès secondaire.

- |                                     |                 |                  |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|
| a) Vertical Coulomb-Grenet,         | periode (6) s ; | galvano. 4 s     |
| b) Vertical d° d°                   | " (2 et 1,3) "  | 4 s              |
| c) N-S) Mainka, 450 kg, type S.O.M. | " (10) s.       | Vo = 100 environ |
| d) E-W                              |                 |                  |

Enregistrement photographique 12 à 22 mm/minute pour les Coulomb - Grenet; sur noir de fumée, 15 mm/minute pour les Mainka.

Heure : Pendules LEROY, correction par radior-signaux du B.I.H Paris, à mieux que 1/2 s près.

IFRANE (IFR) 33° 31' 00" N 5° 07' 38" W altitude 1630 m.

Sous-sol : 30 m de calcaire (dolomie liasique), 150 m de basaltes triasiques, socle paléozoïque

à partir du 1er novembre 1964:

Instruments : séismographes électromagnétiques de courte période, type APX  
période de séismographes : Z: 1,35 s N-S et E-W 1,10 s  
période des galvanomètres: 0,45 s 0,45 s

amplification maximale : essais de durée variable avec les valeurs suivantes :  
Z de 80.000 à 420.000 N-S et E-W : de 60.000 à 380.000.

Enregistrement photographique 60 mm/minute sur triple tambour Belin à Vitesse constante.

Heure : régulateur électromagnétique ATO, sans contacts mécaniques, contrôle par enregistrement simultané des battements de seconde et des radio-signaux internationaux, précision  $\pm 0,05$  s pour la correction.

- N O T E -

A partir du 1er novembre on donne, pour chaque épicerentre à Washington, les grandeurs suivantes :

O-C : l'écart entre l'heur d'arrivée observée et l'heure d'arrivée calculée.

Distance : la distance calculée de l'épicerentre, en degrés arrondis au dixième.

Azimut : la direction épicerentre vers station, en degrés de 0 à 360°, dans le sens des aiguilles d'une montre, 0° étant le nord 90° l'est, etc.

Nous remrcions l'U.S. Coastand Géodetic Survey, Seismology Division, qui a eu l'amabilité de calculer ces valeurs spécialement à notre intention.

Les observations des tremblements de terre ressentis au Maroc 1964 sont rapportées en détail dans le BULLETIN MACROSEISMIQUE DU MAROC POUR 1964 et 1965

Les épicerentres calculés et les foyers des seismes ressentis intéressant le MAROC sont figurés, pour toute l'année 1964, sur la carte ci-après.

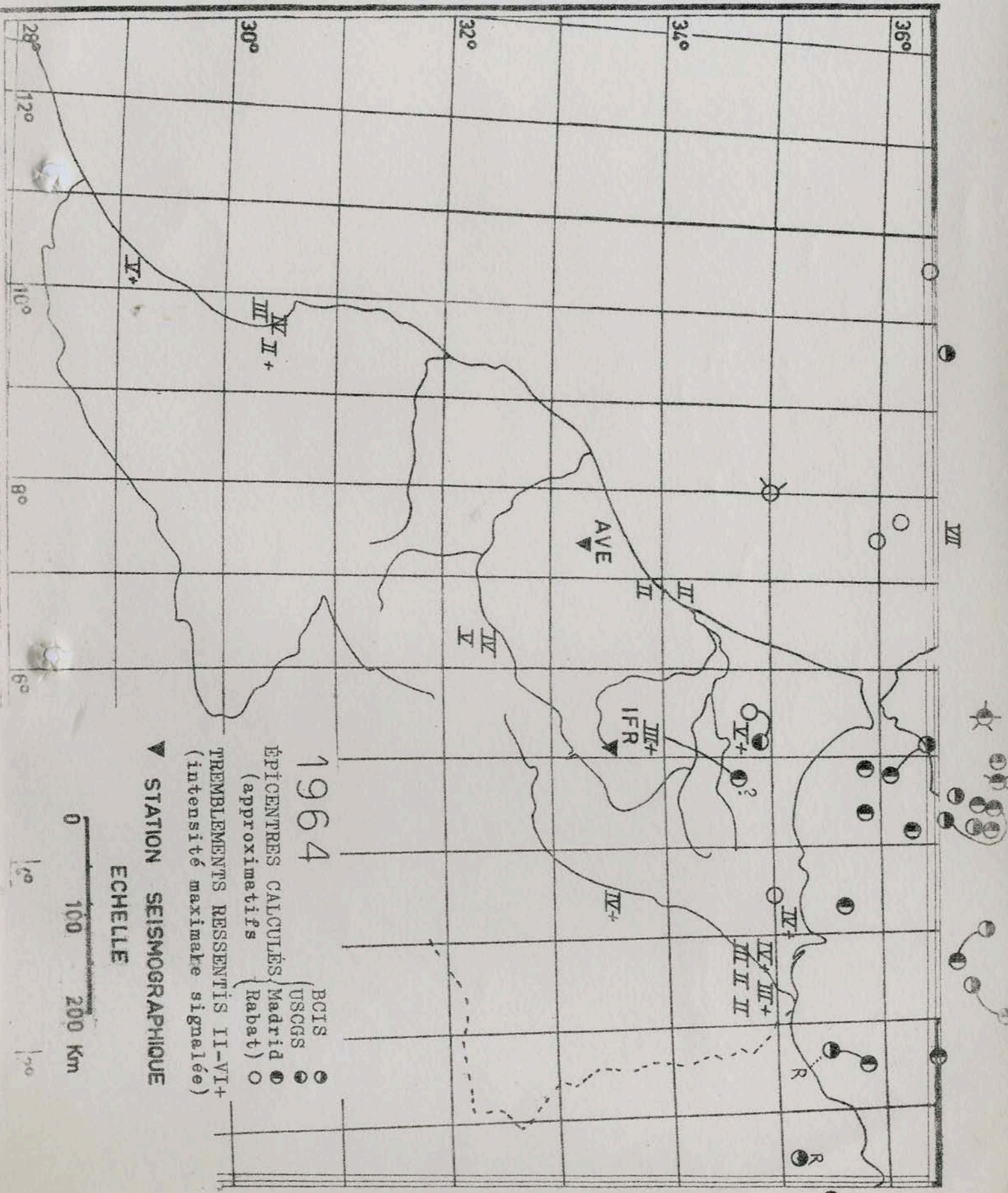
**ERRATA et ADDITIONS**  
du Bulletin Séismique du Maroc 2ème semestre 1964

<u>Page</u>	<u>Jour</u>	<u>Heure</u>	<u>Rectifications</u>
1	3	23 ..	lire H = 23:25,0 au lieu de 23(2)
2	9	16 39	lire h = 121 km " " " 12m
		16 59 39	lire iPKP1 " " " ePKP1
3	9	17 08 07	lire i(PcPP')
		17 10 19	lire iPPPP " " " iPPP
		18 05 -	lire période=24s " " " 18s
3	17	02 39 43	ajouter:distance=(26°) pour Averroës
		02 40 17	ipP ajouter h=165km " " "
		02 40 39	isP ajouter h=175km
4	21	21 .. ..	lire:iPKP1 <u>21 21</u> 24 Z au lieu de 21 01 24
5	25	13 58 21	isP:ajouter h=45km
6	5	03 13 49	epP'l:ajouter h=70km
		03 13 56	isP'l:ajouter h=70km
7	12	22 07 032	ajouter:magnitude 6,9 CGS et h=33km
		23 30 -	Z L
		12 23 16 02	Z ajouter <u>iZ</u>
		15 15 29 322	supprimer Z; ajouter:iles <u>Nicobar</u>
8	17	15 02 009	" Z; " Atlantique
		27 15 50 -	rectifier:Iles KODIAC
9	11	14 31 18	iP lire Averroës, au lieu de IFR
		16 19 23 39	lire: ressenti III+
		19 24 25	lire:iPb <u>ZH</u> ; distance (290km); au lieu de Z et 200.
		19 24 28	lire iP(b) au lieu de i
10	21	19 23 13	ajouter:Z faible
11	3	séparer les 2 premières lignes (séismes de 05h 59 et 07h 51)	
11	3	17 51 16	lire H(au lieu de M)
	6	10 06 595	C: ajouter O-C = +1,7s
12	9	08 14 00	i(pP) ajouter:profondeur (80)km
	10	04 31 04½	ePP rectifier:azimut 47,4 (au lieu de 475)
13	11	19 06 571	au lieu de 19 06 751
	12	05 53 46	pPKP ajouter:90km de profondeur(et <del>supprimer</del> une ligne au-dessus)
		12 26 08	e:ajouter e(sP)
	15	17 12 439	ajouter:Hindou-Kouch
		18 50 19	ajouter:distance (150)km
14	15	20 04 175	D rectifier:Azimut 350° (au lieu de 35°)de la station vers l'épicentre
	16	02 54 37	ajouter IFR au début de la ligne
15	16	04 57 160	ajouter:0,0 pour O-C
		15 51 ..	rectifier:Sg 15 51 01½ (au lieu de 51½ 01)
16	17	08 39 42	sSKP:rectifier:profondeur = 35 km (et non pas magnitude de 35)
	18	13 21 470	H, au lieu de 13 21 47

Supplément aux ERRATA pour 1963

du Bulletin séismique de l'Observatoire Acerroës  
(Berrechid - Maroc)

Page 9, 31 mai 1963 lire:  
Pb 19 11 34 distance vers 370km  
ressenti:IV+ à AGADIR  
(au lieu de Pe..., distance 250)



ou bien	/	or
incertain, douteux	?	doubtful
et	&	and
approximativement	( )	approximately
amplitude forte — très forte	! - !!	strong - very strongly recorded
indice pour les grandeurs déduites des seules observations de la Station	"	mark for the values inferred from the records only
double amplitude du sol, en millimicrons jusqu'à	a =	ground amplitude, trough to peak, in millimicrons (from) ... to ...
agitation microséismique	à	microseisms
pas d'enregistrement (utilisable)	agit.	microseisms
direction de la station vers l'épicentre	arrêt	no record
	az :	azimuth station towards epicenter (N = 0° ; E = 90° etc).
Compression ; mouvement dirigé vers le haut	C	compression ; ground motion upward
Dilatation ; d° d° d° le bas	D	dilatation ; ground motion downward
Dilatation suivie de forte compression	DC !	strong compression following a small dilatation
distance épicentrale (en km ou degrés °)	D =	distance « delta » (km or degrees °)
composante horizontale Est-Ouest	E	E — W component
mouvement du sol dirigé vers l'est + ; l'ouest —	E + ; E —	ground motion towards the East + ; West —
Début peu net suivi d'un impetus très net	ei	unsharp, but later sharp onset
environ	env.	about
heure	h	hour
profondeur du foyer (hypocentre)	h =	depth of focus (km)
les deux composantes horizontales	H	both N - S and E - W components
heure épicentrale, heure origine	H =	focus time
début très net ; extrêmement net et fort	i ; ii	impetus ; very sharp and strong onset
séisme local, S - P inférieur à 10 secondes	Local	local shock : S — P less than 10 seconds
maximum d'une phase ; début non identifiable	m	maximum of a phase (onset not measurable)
magnitude mb de Gutenberg et Richter (onde P)	m =	magnitude (mb of Gutenberg & Richter)
magnitude ML d° d° (onde L, minute	M =	magnitude (ML d° d° )
composante horizontale N-S	mn	minute
mouvement du sol vers le nord + ; le sud -	N	N - S component
perturbation (artificielle) locale	N + ; N —	ground motion towards the North + ; South —
(dans le) précédent	pert. loc.	disturbance of local (human) origin
secousse prémonitoire	préc.	foregoing
Séisme proche : S — P plus grand que 10 s jusqu'à une distance de 3000 km	Prém.	foreshock
Réplique	Proche	Near shock : S — P greater than 10 s and up to 3000 km distance
ressenti	Répl.	Aftershock
seconde (s)	Ress.	Felt
suivant (e)	s	second (s)
période en seconde (s)	suiv.	following
phase nette indéterminée	t	period in seconds
les stations sont désignées par le trigramme qui leur est affecté par l'USCGS	X	unidentified phase
Les centres de calcul et laboratoires sont désignés par les abréviations suivantes :	IFR	Station abbreviations, as adopted by the US Coast & Geodetic Survey (Washington)
Strasbourg ; Bureau Central	AVE	
Washington ; US. Coast & Geodetic Survey		
Edinburgh ; Int. Seism. Centre		
Madrid ; Laboratorio Central de Sismología		
Rabat ; Service de Physique du Globe, Maroc		
MACROSEISMES : intensités (I à XII) en degrés de l'échelle internationale ; les coordonnées dans l'ordre latitude nord (N), longitude (W) ouest du M. I.		
	BCIS	
	CGS	
	ISC	
	LCS	
	SPGM	
	II	Macroseismic Information : International Scale values (I - XII) ; Latitude North, Longitude West of Greenwich.
	VI	

Adresse postale :

Mailing address :

Service de Physique du Globe, RABAT (Maroc)

Juillet 1964 : AVERROES

Date	Source	Phase	Heure	Compa sante	Pér. s	Magni tude	Prof. km	Distance (°)
<u>Juillet</u>								
1er	CGS	H	20 09 312	Atlantique Nord		5,0	33	
	AVE	eP	20 15 (26)	Z				( 28 )
1er	CGS	H	20 20 566	Frontière Pérou-Bolivie		5,1	147	
	AVE	ipP	20 33 11	Z				( 77 )
		isP	33 30	Z				
1er	CGS	H	22 49 178	Pérou		5,2	80	
	AVE	iP	23 01 13	Z				( 79 )
		ipP	01 36	Z			85	
3	CGS	H	19 18 340	Ethiopie		5,0	60	
	AVE	L	19 49½	Z				( 48 )
3	SPGM	H	23 (2)	(Maroc?)				
	AVE	eP(b)	23 25 31	Z				(200±)km
		iS(b)	25 55	Z				
		iS(g)	25 58	Z				
		M	26 03	Z				
4	CGS	H	10 49 2-8	Iles Mariannes		6,0	33	
	AVE	iPKP	11 08 34	Z				(126 )
5	CGS	H	19 07 582	Ressenti en Californie		6,0	33	
	AVE	eP	19 20 41	Z				( 85 )
		i(pP)	20 51	Z				
		L	51 -	Z				
		LM	57 à 62	Z	19			
6	CGS	H	02 14 360	Réplique;ressenti en Californie		5,4	33	
	AVE	iP	02 27 19	Z				( 85 )
		i(sP)	27 36	Z				
		i	27 43	Z				
		i	27 57	Z				
		L	55 -	Z				
		LM	58 -	Z	24			
6	CGS	H	07 22 103	Victimes au Mexique		6,5	82	
	AVE	iP	07 34 25	Z				( 82 )
		iPcP	34 30	Z				
		i	34 36	ZE				
		i	34 42	N				
		ipP	34 51	ZE				
		isP	35 02	ZH				
		i	35 14	Z				
		i	35 38	ZE				
		i	35 48	Z				
		e	35 56	E				
		i	36 00	ZN				
		i	36 30	ZN				
		i	36 46	Z				
		i	36 50	ZE				
		e	37 12	Z				
		iPP	37 41	ZE				
		ipPP	38 02	Z				
		i(sPP)	38 24	Z				
		i	39 04	Z				
		iPPP	39 35	Z				
		i(sPPP)	40 06	Z				
		.....	.. ..					

Juillet 1964

Date	Source	Phase	Heure	Compo santé	Pér. s	Magni. tude	Prof. km	Distance (°)
<u>Juillet</u>								
6		i	07 40 25	Z				
		e(S)	44 38	Z				
		eSKS	44 44	ZE				
		eScS	44 48	ZN				
		ePS+sS	45 29	Z				
		i	47 12	E				
		eSSS	53 20	E				
		L	08 00 -	Z				
		LM	14 -	Z	18			
8	CGS AVE	H	11 55 39	Mer de Banda	6,5		165	
		iPKP	12 14 33	Z				( 129 )
		i	14 51	Z				
		i	15 09	Z				
		epP'	15 19	Z				
		isP'	15 27	Z				
		e	15 39	Z				
		i	16 13	Z				
		e	16 39	Z				
		e	16 43	Z				
		ePP	16 54	Z				
		e	17 17	Z				
		i(pPP)	17 35	Z				
		isPP	17 45	Z				
		iSKP	17 59	Z				
		i(PKS)	18 03	Z				
		i "	18 24	Z				
		i	18 32	Z				
		i	18 38	Z				
		i(pSKP)	18 53	Z				
		ePPP	19 45	Z				
		ipPPP	20 03	Z				
		esPPP	20 23	Z				
		i	20 35	Z				
		ePPPP	21 43	Z				
		eSP+SKSP	26 33	Z				
9	CGS AVE	H	11 22 054	Iles Tonga	5,7		43	
		ePKP1	11 42 10	Z				( 166 )
		ipPKP1	42 18	Z				
		i(sPKP1)	42 26	Z				
		i	42 35	Z				
		e	42 47	Z				
		eP'2	42 58	Z				
		epP'2	43 16	Z				
		isP'2	43 26	Z				
		iSKP	45 44	Z				
		iPP	46 52	Z				
9	CGS AVE	H	16 39 493	Ressenti aux Nouvelles-Hébrides	6,6		12m	
		ePKP1	16 59 39	ZH				( 162 )
		ipPKP1	17 00 05	Z				
		isPKP1	00 15	Z				
		iPKP2	00 25	ZH				
		epPKP2	00 51	Z				
		isPKP2	01 03	ZH				
		e	01 27	Z				
		i	02 15	Z				
		i	02 25	Z				
		...	.....					

Juillet 1964

Date	Source	Phase	Heure	Compo sante	Pér. s	Magni tude	Prof. km	Distance (°)
<u>Juillet</u>								
9		i(SKPP)	17 02 55	Z				
		iPP	04 07	ZH				
		i	04 15	Z				
		epPP	04 35	Z				
		i(sPP)	04 55	Z				
		i	05 39	Z				
		i	06 07	Z				
		iSKS	06 31	Z				
		i	06 59	Z				
		esSKS	07 19	Z				
		i(PKKP)	07 35	Z				
		i(PPP)	07 51	Z				
		i(PcPP)	08 07	Z				
		i(PcPP')	09 31	Z				
		iPPP	10 19	Z				
		ipPPPP	10 43	Z				
		isPPPP	10 51	Z				
		i(SKKP)	11 35	Z				
		iSKKKS	11 43	ZH				
		i	11 55	Z				
		ipPPP	12 31	Z				
		i	12 59	Z				
		i	16 19	Z				
		eSPP	17 15	Z				
		eSS	24 19	Z				
		eSSS	30 19	Z				
		L	50 -	Z				
		LM	18 05 -	Z	18			
15	CGS	H	09 49 058	Ressenti en Algérie				
	BCIS	H	09 49 06	"	"	4,3	39	
	AVE	eP	09 51(36)	Z		"	33	( 10 )
		i(sPPP)	51 54	Z				
		iS	53 54	Z				
		i(SS)	53 42	Z				
		SS	53 46	ZH				
		iL(g)	54 32	ZH				
17	BCIS	H	02 34 26	Ressenti en Grèce			160	
	CGS	H	02 34 269			5,4	150	
	AVE	iP	02 39 43	Z				
		i	39 59	Z				
		ipP	40 17	H				
		iPP	40 31	ZH				
		isP	40 39	H				
		ipPcP	43 45	H				
		iS	44 00	ZH				
		i	44 40	ZH				
		isS	44 49	Z			180	
		isS	45 03	H				
		i(SS)	45 27	Z				
		i	45 41	H				
		i	45 59	H				
		e(PcS)	46 21	H				
		i(sScP)	46 31	Z				
18	BCIS	H	03 40 09	Nord de la Crète			33	
	CGS	H	03 40 215	Largement ressenti Iles du Dodécannèse				
	AVE	eP	03 46 05	Z		4,9	115	( 28 )



Juillet 1964

	Case	Heure	Compo santé	Pér. s	Magni- tude	Prof. km	Distance (°)
<u>Juillet</u>							
21	CGS	H	21 01 495		Ressenti en Nouvelle-Bretagne	4,9 60	( 146 )
	AVE	iPKP1	21 01 24	Z		60	
		ipP'1	21 41	Z		60	
		isP'2	21 49	Z		60	
		i	22 01	Z			
		i	22 09	Z			
		i	22 35	Z			
24	CGS	H	08 12 40		Iles Kouriles	5,9 40	( 99 )
	AVE	L	09 00 -	Z			
		LM	07 -	Z	22		
		LM	14 -	Z	19		
24	CGS	H	13 47 486		Iles Salomon	5,6 62	( 149 )
	AVE	ePKP1	14 07 28	Z			
25	CGS	H	19 31 070		Ressenti au Chili	6,1 26	( 86 )
	AVE	iP	19 43 47	Z			
		e	44 07	Z			
		e	44 25	Z			
		e	44 50	Z			
		i	45 16	Z			
		iPP	47 04	Z			
		ePPP	49 02	Z			
		L	20 14 -	Z	23		
28	CGS	H	18 40 043		Océan Glacial, SW de la Tasmanie	5,3 33	( 149 )
	AVE	ePKP2	18 59 57	Z			

Août 1964 : AVERROES

	Case	Heure	Compo santé	Pér. s	Magni- tude	Prof. km	Distance (°)
<u>Août</u>							
1er	CGS	H	13 54 548		Chili	4,5 118	( 86 )
	AVE	iP	14 07 25	Z			
3	SPGM	H	00 44 (19)				(670±km)
	AVE	iPn	00 45 50	Z			
		iSn	47 01	Z			
3	CGS	H	01 48 333		République Dominicaine	5,2 7	( 58 )
	AVE	iP	01 58 17	Z			
5	CGS	H	11 06 026		Iles Kermadec	5,8 235	( 170 )
	AVE	iPKP1	11 25 43	Z			
		e	26 01	Z			
		e	26 19	Z			
		ipPKP1	26 46	Z		240	
		iPKP2	26 52	Z			
		isPKP1	27 18	Z		270	
		isPKP2	28 10	Z			
		ipPKS	31 10	Z			
		i	31 24	Z			
		ePP	31 46	Z			
		e	31 58	Z			
		esPP	32 04	Z			
		i	34 38	Z			
		iPPP	34 46	Z			
		e(PPP)	35 10	Z			

Date	Source	Phase	Heure	Compo santē	Pér. s	Magni- tude	Prof. km	Distance (°)
<u>Août</u>								
18	CGS AVE	H iP	04 44 580 04 58 17	Chili		6,4	8	( 84 )
21	AVE	e	01 45 58	Z	Explosion?			
21	AVE	e	14 55 33	Z	Séismique?			
21	AVE	e	16 36 04	Z	Séismique?			
21	AVE	e	16 36 04	Z	Séismique?			
21	AVE	i	22 52 24	Z				
25	BCIS AVE	H iP	08 36 03 08 39 52	Puy-de-Dôme (France) Z			15	( 16 )
25	BCIS AVE	H eP isP i iPP i(sPP) isPPPP i	11 11 51 11 17 59 18 18 18 47 18 57 19 06 19 46 20 01	Ile de Rhodes Z Z Z Z Z Z	5,4		50	( 30 )
25	CGS AVE	H iP i isP i i e ePP i i iS e(S)	13 47 206 13 58 03 58 08 58 21 58 37 58 54 58 59 14 00 29 34 01 40 06 50 06 53	Océan Arctique Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z	6,1		50	( 65 )
25	AVE	e	14 26 36	Z	Séismique			
25	CGS AVE	H eP	14 37 325 14 43 53	Méditerranée Z	4,8		24	( 31 )
25	SPGM AVE	H ePn iP(?) iPg i iSn iS(?) iSg iS(g)	19 11(50) 19 12(34) 12 42 12 47 12 57 13 08 13 11 13 21 13 24	(Cf. Beni-Abbès e 19 14 21) Z Z Z Z Z Z Z Z				(300±km)
26	CGS AVE	H eP	03 18 441 03 24 06	Atlantique Nord Z	5,4		33	( 25 )
27	CGS AVE	H iP	12 56 461 13 06 12	Iran Z	5,3		33	( 54 )
28	AVE	e	01 04 40		Séismique			

Date	Source	Phase	Heure	Compo santé	Pér. s	Magni tude	Prof. km	Distance (°)
<u>août</u>								
29	AVE	i	01 10 56	Z	Séismique			
29	SPGM	H	08 39 47		Proche			
	AVE	iPn	08 40 24	Z				( 250 km)
		iPg	40 32	Z				
		i	40 37	Z				
		i	40 40	Z				
		iSn	40 52	ZH				
		iSb	40 57	Z				
		iSg	41 03	Z				
		M	41 08	Z				
		M	41 12	Z				
		M	41 19	Z				
		F	42	Z				
31	AVE	e(P)	20 38 24	Z	Proche			
		i	38 48	Z				
		i(S)	39 48	Z				
		M	40 28	Z				
		F	42,5	Z				

Septembre 1964: AVERROES

<u>Septembre</u>								
1er	CGS	H	13 22 366		Frontière Inde-Chine			
						5,7	33	
	AVE	iP	1, 35 00	Z				( 83 )
3	AVE	iP	17 35 48	Z	faible			
		e	36 10	Z				
		i	36 22	Z				
		e	36 34	Z				
		L	41	Z				
4	CGS	H	10 34 13		Mer de Banda	5,9	33	
	AVE	iPKP	10 53 27	Z				(131)
		e(PP)	55 41	Z				
		iPP	55 44	Z				
		i	56 43	Z				
		iSKP1	56 51	Z				
		iSKP2	56 56	Z				
		iPPP	58 37	Z				
		ipPPP	58 49	Z				
5	CGS	H	02 53 506		Iles Salomon	6,4	69	
	AVE	ipPKP1	03 13 31	Z				( 147 )
		eP'2	13 40	Z				
		epP'1	13 49	Z				
		isP'1	13 56	Z				
		e	13 59	Z				
		i	14 05	Z				
		i	14 08	Z				
		i	14 24	Z				
		i	14 55	Z				
		i	15 05	Z				
		i	15 14	Z				
		iPP	16 53	Z				
		e	17 03	Z				
		ipPP	17 17	Z				
		iPKS	17 47	Z				
		ipPKS	18 05	Z				
		i	18 39	Z				

Date	Source	Phase	Heure	Corpo santé	Pér. s	Magni- tude	Prof. km	Distance (°)
<u>Septembre</u>								
5	CGS	H	12 27 22,2	Crête médiane	Atlantique	4,7	33	
	AVE	L	12 44 -	Z				( 34 )
10	SPGM	H	03 56,9	Vers 35°N 8°W,	prémonitoire			
	AVE	eiPn	03 57(27)	(int.min)				260km
		i	57 33	Z				
		i	57 39	Z				
		iSn	57 55	Z				
		i..	57 58	Z				
		i.i	58 04	Z				
		interprété avec:						
	MALaga	iPn	03 57 31					290km
		iSn	58 02					
	ALMeria	ePn	03 57 547					(420km)
	TOledo	ePn	03 58 13					570km
		eSn	59 12					
	Beni- ABbès	iPn	03 58 075	( Correction d'heure probable + 14 s )				655km
		iSn	59 15					
10	SPGM	H	03 57,2	Vers 35°N 8°W (19 secondes après le précédent)			33	
	AVE	iPn	03 57 46	Z				260km
		interprété avec:						
	Beni- ABbès	iPn	03 58 265	(Correction d'heure probable +14s)				645km
		iSn	59 33					
	Porto	iPn	03 58 42					665km
		iSn	59 50					
11	CGS	H	04 23 56	Argentine		5,3	195	
	AVE	iP	04 35 45	Z				( 79 )
12	CGS	H	22 07 032	Iles Auckland				
	AVE	iPKP1	22 27 03	Z				(165)
		ePKP2	27 59	Z				
		ePKS	30 37	Z				
		epPKS	30 40	Z				
		e	30 54	Z				
		ePP	31 37	Z				
		e	34 59	Z				
		ePPP	35 36	Z				
		e	38 59	Z				
		e	39 45	Z				
		L	27 59	Z				
		LM	38/42	Z	21			
		LM	44/49	Z	18			
12	AVE	i	23 16 02	Z (Cf. Beni-ABbès e 23 14 58)				
15	CGS	H	15 29 322	Z		6,2	37	
	AVE	iP	15 42 49	Z				(94)
		ipP	43 01	Z			40	
		i	43 14	Z				
		i	43 36	Z				
		i	43 52	Z				
		i	44 14	Z				
		ePP	46 31	Z				
		e	47 01	Z				
		i	47 21	Z				
		i	47 36	Z				
		i	47 52	Z				

Date	Source	Phase	Heure	Compo sante	Pér. s	Magni. tude	Prof. km	Distance (°)
<u>Septembre</u>								
16	CGS AVE	H	01 50 33,9	Alaska		5,5	29	( 82 )
		iP	02 02 48	Z				
		iPcP	02 54	Z				
		i	03 15	Z				
		e	03 39	Z				
17	CGS AVE	H	15 02 009	Z		5,6	24	( 22 )
		iP	15 06 40	Z				
		esP	06 52	H				
		iPP	07 00	H				
		isPP	07 16	ZH				
		i	08 23	Z				
		i	09 02	Z				
		e(s)	10 53	Z				
		i	11 08	Z				
18	CGS AVE	H	13 12 42,3	Açores		5,5	20	( 20 )
		iP	13 17 06	D				
		i	17 21	Z				
		iPP	17 26	Z				
		i	18 08	Z				
		eS	20 46	Z				
		L	21 00	Z				
26	CGS AVE	H	22 55 148	Nouvelle-Irlande		5,5	34	( 147 )
		iPKP	23 14 47	Z				
27	CGS AVE	H	15 50 547	Iles Kodiak		5,4	24	( 86 )
		eP	16 03 34	Z				

Octobre 1964: AVERROES
Octobre

2	CGS AVE	H	13 00 39,7	Iles Salomon		6,0	63	( 156 )
		ePKP1	13 20 30	Z				
		i	20 43	Z				
		isPKP	20 55	Z				
		e	21 19	Z				
		o	21 54	Z				
		e	22 04	Z				
		i(PP)	24 30	Z				
		iPP	24 37	Z				
		L	14 36 -	Z				
3	AVE	e	00 33 56	Z	Séismique?			
3	CGS AVE	H	13 39 39,9	Alaska		5,2	48	( 80 )
		eP	13 51 46	Z				
6	CGS	H	14 29 55,6	Turquie(Prémonitoire du Suivant)		5,1	10	( 29 )
6	CGS	H	14 29 57					
		AVE	iP	14 35 59	Z			
6	CGS BCIS AVE	H	14 31 19,2	Ressenti en turquie		6,0 6 $\frac{1}{2}$ à 6 $\frac{3}{4}$	10	( 29 )
		H	14 31 20					
		iP	14 37 23	Z				
		e	37 32	N				
		i	37 51	N				

Octobre 1964

Date	Source	Phase	Heure	Compo sante	Pér. s	Magni tude	Prof. km	Distance (°)
<u>Octobre</u>								
6		i(PP)	14 38 11	N				
		esPP	38 21	N				
		eS	42 11	N				
		esS	42 2L	Z				
		iSS	43 33	N				
		LM	44 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	N				
8	AVE	iSn	11 37 46	Z(Début flou).	Maroc			
		iSg	37 51	Z				
11	SPGM	H	03 16(16)	Maroc				
	AVE	eP	03 16 43	Z faible				160km
		i	16 51	Z				
		iS	17 02	Z				
		i	17 15	Z				
11	CGS	H	14 19 115	Côte du Pérou	5,2	.35		
	IFR	iP	14 31 18	Z				( 79 )
13	AVE	e	22 57 45	Z faible	Séismique?			
16	LCSS	H	19 23 39	Ressenti III à Meknès et environs				
				4,7	.33			épicentre 34°,7N 4°, 8W (200km)
	SPGM	H	19 23,7	Voir Bulletin	Macroséismique			
	AVE	iPb	19 24 25	H				
		i	24 28	H				
		i	24 41	H				
		iSb	24 57	ZH				
		i	25 02	ZH				
		iSg	25 06	H				
18	CGS	H	12 32 241	Mer de Banda	5,8	574		
	AVE	i	12 51 22	Z				( 126 )
		i	51 25	Z				
		i	51 33	Z				
		i	51 38	Z				
		i	51 40	Z				
		i	51 49	Z				
		i	52 02	Z				
		i	52 09	Z				
		i	52 16	Z				
		epPKP	52 37	Z				
		iSKP	53 00	Z				
		i	53 09	Z				
		isPKP	53 31	Z				
		i	53 43	Z				
		i	53 48	Z				
		i	53 52	Z				
		i	53 58	Z				
		i	54 08	Z				
		ipPP	54 33	Z				
		i	54 43	Z				
		X	54 46	Z				
		e	56 03	Z				
		i	56 15	Z				
		i	56 23	Z				
		e	56 33	Z				
		e	13 04 26	Z				
		i	04 31	Z				

Date	Source	Phase	Heure	Compo santé	Pér. s	Magni tude	Prof. km	Distance (°)
<u>Octobre</u>								
21	AVE	i	16 45 06	Z très faible				
21	CGS	H	19 17 500	Algérie		4,4	33	
	BCIS	H	19 17 51	Ressenti VII en Algérie				
	AVE	Sg/Lg	19 23 13					( 10 )
23	CGS	H	01 56 032	Ressenti en mer, Oc. Atlantique Nord		6,4	31	
	AVE	(P)	02(06)	Z(pas d'inter.minute)				( 40 )
		LM	(32)	Z	20			
LM	(36)	Z	16					
31	IFR	à	20 13 ..	Début des enregistrements à IFR, avec 3 Séismographes courte-période				

Source	Phase	Heure	Compo santé	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni tude	Prof. km	Dis. a (km)	Azimat Ep-St°
<u>1er Novembre 1964</u>										
CGS	H	12 26 062	Iles Halmahéra				5 $\frac{3}{4}$	65		
IFR	iPKP	12 44 54,0	C	-0,9					122,8	313,7
	-	45 05,6	Z	?						
	iPKP	45 11,5	C					61		
AVE	PKP	12 45 03	Z	-4,7					124,6	314,5
<u>2 Novembre 1964</u>										
CGS	H	05 03 52,3	Mer de Banda				4,5	48		
IFR	SKP	05 26 17 $\frac{1}{2}$	D						130,2	307,9
	-	27 16	N							
CGS	H	06 50 582	Pérou				6,0	91		
AVE	iP	07 02 32 $\frac{1}{2}$	D	-0,9						
	pP	02 57	Z					94	75,3	54,2
	isP	03 07	Z					86		
	esS	13 16	Z							
IFR	iP	07 02 423	D	-2,1	1,3	250	5,6		77,2	54,5
	pP	03 063	Z					95		
	sP	03 17	emZ					93		
	eS	12 21	H							
	sS	13 15	N							
	eiP'P'	29 52	Z							
	epPPPP	37 00	Z							
LCSS	H	11 39 48	Ressenti III Sud Espagne			4,1		<33		
BCIS	H	11 39 52								
IFR	eiSn	11 41 27 $\frac{1}{2}$	H						420km	
	iSb	41 39 $\frac{1}{2}$	Z							
IFR	P	13 42 04	Séismique?							
	X	42 14	mZ							
SPGM	H	21 35(01)	Maroc							
IFR	Pb	21 35 17 $\frac{1}{2}$	H						(100)km	
	S(?)	35 27	E							
	Sg	35 30 $\frac{1}{2}$	ZH							
CGS		22 59 353	Italie du Nord			4,3	33			
IFR	eP	23 03 31 $\frac{1}{2}$	Z	+1,1	faible				16,9	236
<u>3 Novembre 1964</u>										
BCIS	H	02 25 49	Iran méridional							
CGS	H	02 25 50,7						35	47,5	289,7

Source	Phase	Heure	Compo	O-C	Pér.	Ampli.	Magni	Prof.	Dist.	Azimat
			santé	s	s	double	tude	km	°(km)	Ep-St°
IFR	eP?	05 54 15	Z							
SPGM	M	07 51(16)	(Maroc?)							
IFR	Pb	07 52 013	← (e(Pg)		07 52 065)				(270km)	
	ei(Sn)	52 27	H							
	Sg/M	52 38	mN							

CGS	H	14 55 401	Iles Kouriles				5,0	20		
IFR	eiP	15 09 198	D	-0,2					98,8	338,4
AVE	eipP?	15 09 30½	Z						99,6	340,1
CGS	H	18 28 58,6	Nouvelle Irlande				5,8	35		
IFR	ePKP?	18 48 28½	Z	+4,0					140,6	326,1

5 Novembre 1964

CGS	H	08 47 06,0	Antilles				4,8	183		
IFR	eiP?	08 56 41	C	-2,0					58,1	61,5
SPGM	H	23 19(45)	Maroc							
IFR	Pg?	23 20 12	ZH faible							155km
	St?	20 30,3	H							
	iSg	20 32,8	ZH							

6 Novembre 1964

CGS	H	09 53 224	Iles Kouriles				5,7	60		
IFR	P?	10 06 59,5	C						99,0	338,3
SPGM	H	11 48(55)	(Maroc							210km
IFR	Pb?	11 49 29,4	ZH							
	Sb?	49 54,4	H							
	Sg	49 58,8	H							
CGS	H	13 55 53,7	Océan Indien				5,9	33		
IFR	iP	14 08 42,0	C	+1,8	2,0	230	5,8		87,6	312,1
	ipPP	08 57	C							

7 Novembre 1964

CGS	H	14 49 134	Iles Kouriles				5,6	33		
IFR	iP?	15 02 49,0	C	+0,1					98,3	339,4
	pP?	03 01	D							33

8 Novembre 1964

CGS	H	02 43 57,2	Iles Aukland				5,6	33		
IFR	iPKP	03 04 48,4	D						162,4	212,4
	sPKP	05 03	Z							33
	X	05 35	Zm							
IFR	P?	08 52 06	ZH	Proche ( Maroc )						
	S?	52 13	ZH							
CGS	H	10 33 275	Sud Iran				4,8	40		
IFR	iP	10 42 023	C	+1,7	1,6	85	5,1		47,5	289,7
	i(sP)	42 27,4	D							60

9 Novembre 1964

SPGM	H	03 35(40)	Maroc							
IFR	iPn	03 36 005	D							120km
	i(Sb)	36 14	H							
	i(Sn)	36 15,3	mH							
	Sg	36 16,7	H							
CGS	H	04 44 199	Mer de Banda				5,3	129		
IFR	PKP	05 03 165	D	+2,8					129,6	307,9
isPKP	isPKP	04 040	C							125
	X	05 12	Z							
	(pp)	05 32	Z							



9 Novembre 1964

12

Source	Phase	Heure	Comp santé	0-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni tude	Prof. km	Dis. °(km)	Azimat Ep-St°
AVE	PKP SKP	05 03 18 06 24	Z Z	+0,8					131,4	303,6
BCIS	H	08 05 44	Frontière IRAN/URSS							
CGS	H	08 05 488				5,1	65			
IFR	P	08 13 41½	Z	-1,0					42,9	279,0
	iX	13 535	D							
	i(pP)	14 00	D							
BCIS	H	15 45 45	Cap St Vincent						400	
AVE	iPn	15 46 40	D							
	Pg	46 55	Z							
	Sn	47 22	Z							
	Sb	47 30	Z							
	Sg	47 36	Z							
IFR	iPn	15 46 55,7	D						510	
	i	47 03,3	ZH							
	eiPb	47 07	Z							
	eiSn	47 50	E							
	X	47 53	mH							
	iSb	48 04	mH							
CGS	H	16 12 506	Tibet				4,7	33		
IFR	P	16 24 31½	C	-0,7					75,2	300,3
	X	24 36	mZ							
	(pP)	24 43	Z							
	sP	24 46½	Z					35		
AVE	iX	16 24 47½	D						77,0	300,9

10 Novembre 1964

CGS	H	04 16 475	Iles Kouriles				4,4	76		
IFR	ePP	04 31 04½	Z						81,5	475
CGS	H	06 07 496	Golfe d'Alaska				5,0	42		
IFR	P	06 20 04	Z	+2,1	2,1	140	5,2		81,1	33,6
CGS	H	15 47 493	Iran				5,3	28		
BCIS	H	15 47 51	Louristan					40		
IFR	iP	15 56 07,2	C	+2,6	1,5	166	5,3		45,0	286,6
	ipP	56 15	C					30		
	ePP	57 50	Z							

11 Novembre 1964

CGS	H	07 54 583	KAMTCHATKA				4,8	33		
IFR	(pP)	08 07 08	Z						89,0	349,0
CGS	H	08 01 261	Golfe d'Alaska				5,2	10		
IFR	eiP	08 13 45½	Z	+0,3					81,5	33,3
	pP	13 51	Z					15		
	X	14 45	Z							
	S	23 59	Z							
CGS	H	13 17 375	Kamtchatka				5,4	33		
IFR	eP	13 30 33	Z	+0,4					89,5	348,8
	-	30 38	mZ							
CGS	H	18 48 566	Pérou				5,0	99		
IFR	iP	19 01 045	C	+1,1	1,5	62	4,9		81,2	52,5

11 Novembre 1964

Source	Phase	Heure	Compo santé	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni- tude	Prof. km	Dis. °(km)	Azimat Ep-St°
CGS	H	19 06 751	Kantchatka				5,6	33		
IFR	iP	19 19 528	D	+0,2	2,5	166	5,6		89,6	348,7
	ei(pP)	20 05½	Z					(40)		
CGS	H	19 13 393	Kantchtka				5,2	33		
IFR	eP	19 26 355	Z	+1,1					89,5	348,7

12 Novembre 1964

IFR	eP?	02 54(36)	Z	Proche?						
	iS?	54 58½	D							
IFR	e	02 57 00	D	Proche?						
IFR	e(P)	03 19 10	ZH	Faible					(380km)	
	S	19 51	ZH							
	ei(Sb)	19 57	ZH							
CGS	H	05 33 287	Iles Fidji				5,2	107		
IFR	eiPKP	05 53 21½	Z	+3,9					162,9	25,5
	X	53 28	mZ					90		
	pPKP	53 46	Z							
	eiX	54 18	Z							
	eSPP	58 39	Z							
CGS	H	12 13 346	Chili				4,8	80		
IFR	iP	12 25 424	D	+4,2	1,2	23	4,6		80,1	50,0
	e	26 08	Z					(70)		
IFR	e(P)	23 46 35	H	Maroc						
	iS	46 38	H							
	iS	46 40	mH							

13 Novembre 1964

CGS	H	21 57 300	Iles Kermadec				5,4	77		
AVE	PKP	22 17(35)	Z	+6,2					171,0	60,5
	pPP	23 16	Z							

14 Novembre 1964

CGS	H	12 52 463	Mexique				5,3	33		
IFR	P	13 05(40)	Z	(3,1)					88,4	55,3

15 Novembre 1964

CGS	H	00 55 367	Japon				4,9	71		
IFR	(P)	01 09 24	C	-5,9					103,3	330,3
CGS	H	06 33 235	Iran				4,7	33		
IFR	eP	06 41 10	Z	+0,3					41,5	282,4
	X	41 35	Z							
	eX	41 48	mZ							
CGS	H	17 12 439					5,0	220		
IFR	eiP	17 22 35	Z	+0,1					60,8	291,7
	eipP	23 21½	Z					200		
	epPP	25 34	Z							
SPGM	H	18 49(56)	Prémonitoire de 20h 04 Maroc							
IFR	eiPn	18 50 19	ZH faible							
	iPg	18 50 20,6	Z							
	eiSn	50 36	H							
	iSg	50 38,5	mH							

15 Novembre 1964

Source	Phase	Heure	Compo santē	0-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni- tude	Prof. km	Dis. °(km)	Azimet Ep-St°
AVE	P(b) iS	18 50 33 51 07	Z faible Z						250km	
LCSS	H	20 03 49	34°08N 5°4W			Ressenti V-VI				
CGS	H	20 03 49	34°09N 5°2W				4,8 < 33			
BCIS	H	20 03 52	34°08N 5°4W				5,0 03			
IFR	iPg ou Pn	04 175	D			Azimet: 35°	4 1/4 - 4 1/2		1,4	177,5
	Suite illisible forte inscription									
AVE	iPb S	20 04 31 05 07	Z H						2,4	299,6
SPGM	Ressenti		Voir Bulletin macroséismique pour 1964							
IFR	(P) i(Sg)	20 09 16 09 29	ZH Réplique, Maroc m ZH							
IFR	ePg iSg	20 11 54 12 13	N mE			réplique Maroc				
IFR	ePg i!Sg	20 12 33 12 50 1/2	N E			réplique Maroc				
IFR	eiPg Sn iSg	20 48 40 48 55 1/2 48 57	Z N mE			réplique Maroc				
IFR	e(Pg) iSg	20 52 34 52 50	Faible Z mZH			réplique Maroc				
IFR	ePg eiSg	21 11 52 12 11	E faible mH			réplique Maroc				
SPGM	H	21 35(50)				réplique Maroc				
IFR	Pn iPg Sn i!Sg	21 36 15 36 16,5 36 33 36 34,5	Z faible Z H E						150	
IFR	Pg iSg	23 08 23 1/2 08 41 1/2	ZE réplique faible, Maroc Z							

16 Novembre 1964

IFR	ePg Sg	00 24 47 1/2 25 05	Z faible mE			réplique faible				
IFR	iSg	01 12 43	E			"				
IFR	eiSg	01 33 38	E			"				
IFR	iSg	01 52 47	E			"				
SPGM	H	02 28 09				réplique Maroc				
IFR	iPn iPg Sn iSg	28 321 28 33,6 28 49 1/2 28 51,8	D faible C H						(150)	
	iSg	02 54 37	E réplique faible							
CGS	H	02 46 434	Californie				5,2	33		
IFR	eiP	02 59 36	Z +2,4						88,4	48,3

16 Novembre 1964

15

Source	Phase	Heure	Compo santé	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni- tude	Prof. km	Dis. °(km)	Azimat Ep-St°	
SPGM	H	04 07(06)	Réplique Maroc								
IFR	eiPn	07 30 $\frac{1}{2}$	Z	faible					150		
	iPg	07 324	Z								
	eiSn	07 48	K								
	Sg	07 50	mE								
CGS	H	04 47 275	Hindou-Kouch				5,5	225			
IFR	iP	04 57 16,0	C					215	60,5	231,6	
	eipP	58 05,0	Z								
	iPP	59 366	C								
BCIS	H	05 27 32	Turquie Orientale								
CGS	H	05 27 338					5,1	39			
IFR	iP	05 34 35,0	C		-1,3	1,8 70	4,9		36,4	274,5	
	eiPPP	36 195	Z								
	iX	37 066	C								
			Réplique								
IFR	eiPg	05 54 21	ZE	faible	Maroc du 15 à 20h 04				(150km)		
	iSg	54 40	E								
IFR	iPg	05 55 43	Z	Réplique Maroc						(150)	
	iSn	56 00	E								
	Sg	56 01 $\frac{1}{2}$	ZH								
CGS	H	05 59 574	Kazakhstan (URSS)					6,0	00		
IFR	P	06 10 15	eiZH		-0,9				61,1	248,7	
SPGM	H	15 50(14)	Maroc réplique du 15 à 20h 04								
IFR	Pn	15 50 41 $\frac{1}{2}$	Z						150km		
	Pg	50 42 $\frac{1}{2}$	Z								
	Sn	50 59 $\frac{1}{2}$	N								
	Sg	51 $\frac{1}{2}$ 01	H								
SPGM	H	18 56(00)	Maroc								
IFR	(Pn)	18 56 22	ZN						(135km)		
	eiPg	56 24	ZH								
	(Sn)	56 38 $\frac{1}{2}$	H								
	iSg	56 40	ZH								
CGS	H	22 40 440	Bornéo					6,7	33		
IFR	eiPKP	22 59 29 $\frac{1}{2}$	CD		+3,7				117,2	308,8	
	PP	23 00 40 $\frac{1}{2}$	D								
	esSKP	03 21 $\frac{1}{2}$	Z								

17 Novembre 1964

CGS	H	00 01 171	Iles Tonga					5,4	33		
AVE	PKP	00 21(14)	Z		+2,5				159,0	33,7	
IFR	PKP1	00 21 17	C		+4,5				160,0	28,9	
	sPKP	21 32	C						33		
	PKP2	21 56	D								
	eSKP	24 45	Z								
CGS	H	01 26 262	Iran						45		
IFR	P	01 35 30,5	C		+0,4	1,2	22	4,7	51,5	292,3	
	pP	35 41,7	C						40		
CGS	H	08 15 131	Nouvelle Bretagne					6,7	45		
IFR	iPKP	08 35 10,8	C		+0,2	2,2	2000	-	144,4	374,0	
	iX	35 51 $\frac{1}{2}$	mZ								
	SKP	38 41	ZN								
	!SKP	39 092	D								
	eisSKP	39 29 $\frac{1}{2}$	Z								
	eiPKKP	44 30 $\frac{1}{2}$	Z								

17 Novembre 1964

Source	Phase	Heure	Compo	0-C	Pér.	Ampli.	Magni	Prof.	Dist.	Azimet
			sante	s	s	double	tude	km	°(km)	Ep-St°
	eiPKKS	08 46 58	Z							
	LM	09 36/44	ZH		21					
	LM	10 12/16	Z		15					
AVE	iPKP	08 35 15	Z(D)	+0,9					145,8	326,2
	pPKP	35 25 $\frac{1}{2}$	Z							
	sSKP	39 42					35			
	LM	09 38 -	Z		28					
	LM	09 55 -	Z		20					
	LM	10 07 -	Z		18					
CGS	H	11 03 068	Iles Fidji				5,5	549		
IFR	iPKP1	11 22 128	C	+2,8					168,9	23,3
	iPKP2	23 27,5	D							
	isPKP1	24 25,5	C							
	sPKP2	26 00	Z							
	ePP	27 15	Z							
CGS	H	17 40 574	célèbes				5,4	160		
IFR	eiPKP	17 53 33	Z	+2,1					121,0	309,8
	PP	18 01 08	Z							
CGS	H	19 00 104	Iles mariannes				5,1	43		
IFR	PKP	19 19 12	C	+4,2					125,9	329,0
	ipPKP	19 27,0	C						45	
	sPKP	19 35	D							
BCIS	H	22 50 49	Turquie méridionale							
CGS	H	22 50 537					4,5	37		
IFR	P	22 57 29	Z faible	+1,5					33,0	276,6
	ipP	57 41 $\frac{1}{2}$	D						39	
	PP	58 37	Z							
IFR	e(P)	23 38(30)	Z Maroc							
	ei(S)	38 38 $\frac{1}{2}$	E							

18 Novembre 1964

CGS	H	00 11 558	Pérou				4,3	24		
IFR	P	00 24 07	D faible	+1,4					80,0	53,2
	X	24 11	D							
	pP	24 14,5							25	
CGS	H	03 24 539	Iles Sumbawa				4,8	82		
IFR	iPKP	03 43 43	C	+4,5					121,8	303,5
CGS	H	04 03 58	Pérou				4,3	80		
IFR	iP	04 16 076	C	+1,5	1,1	27	4,7		81,0	52,6
	isP	16 35 $\frac{1}{2}$	C						70	
CGS	H	05 01 41,4	Argentine				5,6	8		
IFR	eiP	05 14 31	Z	+0,9	1,8	156	5,7		87,3	47,9
CGS	H	13 21 47	Iles Aléoutiennes				5,3	12		
IFR	eP	13 35 09	Z faible	-0,3					94,6	9,1
CGS	H	14 34 54,5	Ressenti en Nouvelle-Bretagne				6,1	49		
IFR	iPKP	14 54 225	C	+0,8					143,1	321,4
	...	.....	.....	.....						

18 Novembre 1964

17

Source	Phase	Heure	Compe sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni tude	Prof. km.	Dist. °(km)	Azimat Ep-St°
	ipPKP	14 54 35%	C					50		
	X	56 005	D)							
	eiPP	57 35	Z							
	eiSKP	58 225	Z							
	sPKS	58 575	C							
	epPP	15 03 30	Z							
	e(PcPPKP)	05 32	Z							
AVE	PKP	14 54 26	Z	+1,9					143,7	327,3
	pPKP	54 42	Z					55		
	sPKP	54 51	Z					60		
CGS	H	22 21 019	Iles Tonga				5,8	33		
AVE	PKP	22 41 04	Z	+4,3					162,4	39,6
IFR	PKP1	22 41 04%	D	+3,6					163,5	34,2
	sPKP1	41 18	Z					30		
	PKP2	42 00	D							
	pPKP2	42 08	Z							
	ePP	45 55	Z							
CGS	H	23 35 03 9	Iles Tonga, réplique				5,1	33		
IFR	PKP	23 55 -	Z traces						163,5	33,6
19 Novembre 1964										
SPGM	H	05 08(1,5)	Maroc - Réplique du 15/11 à 21 h 04							
IFR	Pg	05 09 13%							(150km)	
	Sg	09 31%								
CGS	H	14 07 215	Kamtchatka				4,7	33		
IFR	eP	14 20 185	Z -0,9			très faible			90,1	348,7
CGS	H	15 45 312	Nouvelle-Irlande				5,7	38		
IFR	ePKP	16 04 57	Z -2,5						142,1	325,2
	eSKP1	08 27	Z							
	eiSKP2	09 00	Z							
AVE	PKP	16 05(04)	Z (+2)						143,6	327,3
IFR	eiP	21 29 00%	Z (Proche)							
IFR	eP	22 08 49	Z (Proche)							
CGS	H	23 35 060	Nouvelle-Angleterre				6,0	03		
IFR	eX	23 54 43	(C) -1,1						144,7	323,9
	iPKP	54 452	C +1,1							
	-	55 07	mZ							
	iPP	57 59	D							
	eiSKP	58 182	Z							
	ePPP	24 09 13	Z							
AVE	iPKP	23 54 465	C -0,1						146,1	326,1
	IM	24 40 -	Z							
CGS	H	23 55 068	Nouvelle-Bretagne				5,6	33		
IFR	eiPKP	00 14 55%	Z +5,1						144,8	322,2
	sPKP	14 59%	Z					33		
	iSKP	18 270	D							

NOTE : % est mis pour  $\frac{1}{2}$  seconde

20 Novembre 1964

Source	Phase	Heure	Compo sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni tude	Prof. km	Dist. o(km)	Azimat Ep-St°
CGS	H	09 50 135	Océan Atlantique				5,1	33		
AVE	P	09 57 045	Z	+0,9					34,8	15,9
	(pP)	57 12	Z					(25)		
	esP	57 19	Z					35		
	e(PP)	58 18	Z							
	(PP)	58 25	Z							
	PPP	58 43	Z							
IFR	iP	09 57 125	C	+1,1	1,0	223	5,7		35,7	18,9
	sP	57 26,1	Z					33		
	eiX	57 37,2	Z							
	ePP	58 25	Z							
	eiPPP	58 59,2	Z							
	eiS	10 02 51	Z							
	<del>eiS</del>	05 16	N							
	LM	12 -	Z							

SPGM	H	16 22(01)	Maroc réplique du 15/11 à 20h04						(150km)	
IFR	P(n)	16 22 24,2	Z							
	S	22 43,2	E							
	iSg	22 449	E							

CGS	H	19 05 097	Mer de Banda				4,7	126		
IFR	ePKP	19 24 06	Z faible +0,3						130,6	308,9

SPGM	H	22 30(58)	Maroc							
IFR	eiPb	22 31 15,2	Zn faible						(100km)	
	iPg	31 174	Z							
	eiSg	31 296	H							

CGS	H	23 33 089	Iles Kouriles				5,6	33		
IFR	eiP	23 46 47	Z	-0,5					98,9	338,9

CGS	H	23 51 354	Iles Kouriles				4,9	33		
IFR	eiP	24 05 14	Z	+0,2					98,9	338,9

21 Novembre 1964

CGS	H	01 35 355	Iles Salomon				4,9	103		
IFR	ePKP1	55 09	Z	+4,7					147,2	327,2
	eiPKP2	55 12	D							
	eisPKP1	55 50	C						105	
	eisPKP2	55 52,2	D							

CGS	H	02 16 445	Célèbes				5,8	248		
IFR	iPKP	02 35 104	D	+2,6					121,2	310,8
	epPKP	36 04	Z						205	
	eiPP	36 52	D							
	epPP	37 44	Z							
	eisPP	38 02,2	D							
	iSKP	38 250	D							

CGS	H	04 01 020	Sumatra				5,2	33		
IFR	ePP	04 18 43	Z						98,9	304,2
	eiPP	18 51	Z							

CGS	H	06 19 160	Nouvelles-Hébrides				5,1	97		
IFR	PKP	06 39 47,2	Z						160,2	340,8
	pPKP	40 23	Z						95	

21 Novembre 1966 suite

Source	Phase	Heure	Compo	O-C	Pér.	Ampli.	Magni	Prof	Dist.	Azimat
			sante	s	s	double	tude	km	°(km)	Ep-St°
SPGM †	H	11 53 37	épicentre	36° $\frac{1}{2}$ N	10° $\frac{1}{2}$ W	Cap St-Vincent				
IFR †	iPn	11 54 54	C					(33)	(470)	
	iSn	55 53	E							
	liS	55 55	H							
épicentre déterminé avec:										
Porto	iPn	11 54 46	C							
Toledo	iPn	11 55 05	D							
CGS	H	12 40 56	1 Iles Kouriles				4,3	60		
IFR	P	12 54 32	$\frac{1}{2}$ Z faible	+0,2					99,1	338,9
CGS	H	12 41 47	8 Nouvelle-Bretagne				4,9	43		
IFR	ePKP1	13 01 22	Z	2,2					144,6	323,4
	i(PKP2)	01 24 4	C							
	eiX	01 30	Z							
	eipPP	04 59	$\frac{1}{2}$ Z							
	esPP	05 11	Z							
AVE	PKP	13 01 24	5 Z	+2,1					146,1	325,6
	X	01 33	Z							
	pPKP	01 39	Z					50		
	sPKP	01 45	Z					50		
CGS	H	15 34 13	2 Iles Mariannes				5,2	35		
IFR	e(PKP)	53 03	$\frac{1}{2}$ eZ faible	-					126,0	329,3
	iPKP	53 15	3 C	+3,5						
	eisPKP	53 36	2 C					45		
AVE	PKP	15 53 16	Z	+1,8					127,2	321,1
	X	54 21	Z							
IFR	e(P)	16 01 43	Z							
IFR	ei(P?)	16 59 46	Z	(proche)						
CGS	H	17 24 24	1 Pérou				4,4	107		
IFR	eiP	17 36 09	$\frac{1}{2}$ Z faible	+0,1					75,4	54,3
IFR	eiP/perturbation	18 11 47	Z							
CGS	H	23 26 22	3 Nouvelle-Bretagne				4,9	59		
IFR	ePKP	23 45 54	Z	faible+2,1					144,4	324,2
	ei	45 57	Z							
	eSKP	49 31	Z							

22 Novembre 1964

CGS	H	00 02 33	3 Océan Atlantique				4,7	33		
AVE	PP	00 10 31	Z						31,4	65,7
IFR	e(P)	00 09 35	Z	(-1,6)	0,9	21	4,7		36,4	65,6
	iP	00 09 37	3 C	+0,7						
	pP	09 46	Z					30		
	sP	09 51	Z					30		
BCIS	H	02 28 16	2 Sud Grète							
CGS	H	02 28 17	4				4,2	33		
IFR	eP	02 33 40	Z	+0,6					24,9	277,6
	sP	33 55	Z					38		
	ePP	34 19	Z							

† 21 AVE Pn 11 54 37 Z (445)  
 † Sn 55 24 Z



22 Novembre 1964 suite

Source	Phase	Heure	Compo santé	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni- tude	Prof. km	Dist. °(km)	Azimat Ep-St°
GIS	H	02 38 29	Iles Fidji				5,0	563		
IFR	eiPKP1	02 57 29½	Z		+2,9				163,3	19,7
	PKP2	58 235	Z							
	(PP)	03 02 26	eZ							
CGS	H	02 40 55	Iles Loyauté				5,3	106		
IFR	ePKP1	03 00 50	Z Faible		+0,7				168,1	344,5
	esPKP1	01 25	Z							
	epPKP2	02 26	Z							
	ePP	06(04)	Z							
CGS	H	05 10 41	Nouvelle-Bretagne				4,7	39		
IFR	eiPKP	05 30 21	Z faible		+7,4				144,6	323,3
	eipPKP	30 31½	Z							
	e	30 55	Z							
	eSKP	33 52	Z							
CGS	H	05 24 01	Argentine				4,1	135		
IFR	iP	05 36 06	C		+6,1 0,8	60	5,1		80,5	47,6
CGS	H	05 46 33	Nouvelle-Bretagne				5,4	47		
IFR	eiPKP	06 06 06	Z		+1,3				144,6	323,3
	iX	06 11 0	C							
	i(pPKP)	06 18 0	D							
	X	07 01	Z							
	iSKP	09 44	2D							
CGS	H	09 25 15	Céram				5,4	33		
IFR	eiPKP	09 44 25	Z		+4,3				129,1	311,4
CGS	H	17 52 23	Nouvelle-Bretagne				5,1	48		
IFR	eiPKP	18 11 57	Z		+0,2				144,9	323,4
CGS	H	18 40 41	Nouvelle-Bretagne				5,0	86		
IFR	ePKP	19 00 10	Z		+ 2,0				144,4	325,9
	pPKP	00 39	Z					90		
CGS	H	20 11 53	Mexique				4,5	125		
IFR	eiP	20 24 18	Z		+2,3				84,9	56,5
	ipP	24 38	D					80		
CGS	H	22 12 00	Iran					39		
IFR	eiP	22 20 13	Z faible		+0,7				44,8	286,6
	eiX	20 47.5	Z							
	eiPP	21 53	C							

23 Novembre 1964

LCSS	H	02 37 50	Ressenti en Espagne (Malaga)				4,1	33		
BCIS	H	02 37 51								
IFR	iPn	02 38 45	ZH faible						(380km)	
	Sn	39 26	Z							
	iS	39 28	E							
CGS	H	06 57 58.5	Chine				4,9	33		
IFR	eiP	07 09 06½	Z		+1,4				69,4	296,8
	ipP	09 15	D					30		
	ei	09 30	Z							
	e(PP)	11 42	Z							
CGS	H	09 01 11	Nouvelle Bretagne				4,9	63		
IFR	iPKP	09 20 44.0	D		+ 2,8				145,0	323,4
	iX	21 17	Z							

23 Novembre 1964 suite

Source	Phase	Heure	Compo sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni- tude	Prof. km	Dist. °(km)	Azimat Ep-St°
CGS	H	19 45 09 0	Iles Sandwich				5,5	33		
IFR	eiP	19 58 10 $\frac{1}{2}$	Z		-1,2				91,2	18,6
	i(P)	58 14 $\frac{3}{8}$	D		1,6	73	5,4			
	(pP)	58 17 8	C					(25)		
	eiX	58 56 $\frac{1}{2}$	Z							
CGS	H	22 15 47 0	Mer des Moluques				5,7	66		
IFR	iPKP	22 34 37 8	C		+3,3				122,3	310,5
	i(pPKP)	34 49	C					(33)		

24 Novembre 1964

CGS	H	01 38 49 6	Nouvelle-Bretagne				5,5	33		
IFR	PKP1	01 58(28)	D faible						144,8	323,6
	eiPKP2	58 30 $\frac{1}{2}$	Z		+4,8					
	i	59 01 3	C							
	SKP	02 02 03 $\frac{1}{2}$	C							
AVE	X	01 58 49	Z						146,3	325,7
CGS	H	06 35 14 5	Iles Fidji				4,8	660		
IFR	eiPKP1	06 54 08	Z		+ 6,0				165,7	20,5
	(PKP2)	55 11	Z							
CGS	H	09 18 46 2	Kamtchatka				5,1	87		
IFR	eiPP	09 35 38	Z						93,6	345,6
CGS	H	10 41 33 5	Java				6,0	125		
IFR	ePKP	10 59 57	Z		+2,3				113,4	315,6
	esPKP	11 00 39	Z					110		
	eiPP	00 44	Z							
	eisPP	01 40	Z							
	ipPPP	03 29 0	D							
CGS	H	12 40 51 4	Iles Philippines				6,1	05		
IFR	ePKP	12 59 31	Z		+0,5				113,4	314,6
	eiX	59 35	Z							
	ePP	13 00 25	mZ							
	ei	01 01 $\frac{1}{2}$	Z							
AVE	PKP	12 59 33	Z		-0,8				115,1	316,7
	X	59 39	mZ							
	X	13 00 09 $\frac{1}{2}$	mZ							
	(RP)	00 21 $\frac{1}{2}$	Z							
CGS	H	12 50 40 2	Iles Philippines				5,0	97		
IFR	PKP	13 09 12	D		+5,2				113,5	315,8
	esPKP	09 53	Z					105		
	eiPP	10 11	Z							
	eisPP	10 38	D							
	ePPPP	14 26	mZ							

25 Novembre 1964

CGS	H	08 32 59	Birmanie				5,4	80		
IFR	iP	08 45 25 8	C		+1,2				84,5	304,6
	esP+pPcP	45 56	Z							
	X	47 07	Z							

25 Novembre 1964 suite

Source	Phase	Heure	Compo	O-C	Pér.	Ampli.	Magni	Prof.	Dist.	Azimet
			santé	s	s	double	tude	km	°(km)	Ep-St°
CGS	H	13 02 417	Iles Salomon				5,4	38		
IFR	eiPKP	13 22 34½	Z	+8,6					151,9	330,6
	iX	22 41	Z							

IFR	e(P?)	20 10 30	Z							
	ei	10 35	Z							
	ei	10 43	Z							

26 Novembre 1964

CGS	H	00 59 545	Crète				-	80		
IFR	eiP	01 04 29½	Z						25,7	276,2
	eipP	04 50	Z					95		
	eiPP	05 12	Z							
CGS	H	04 48 55,3	Iran				4,7	33		
IFR	iP	04 57 077	C	-0,3	0,9	7	4,1		44,8	286,1

SPGM	H	05 19(40)	Maroc							
IFR	eiP(g)	05 19 49	Z faible						(50km)	
	iS(g)	19 548	ZE							

CGS	H	10 21 072	Ressenti à Formose				5,4	33		
IFR	PP	10 39 27½	D						103,2	316,8
	PPPP	43 05	C							

SPGM	H	11 46(25)	Maroc							
IFR	iPn	11 46 49,2	E						(150km)	
	Pg	46 51	E							
	Sn	47 08	H							
	eiSg	48 10½	H							
		48 13	mH							
		48 17	mH							

BCIS	H	16 33 01	Ressenti							
CGS	H	16 33 011						33		
IFR	i(PcP)	16 42 012	D						19,1	234,6

CGS	H	16 36 506	Iles Kodiak				5,4	33		
IFR	eiP	16 49 19½	Z	+0,4	1		4,8		84,1	27,3
	isP	49 32,1	C					30		
	eiX	49 48	Z							
	X	49 56½	D							

LCSS	H	23 14 58,5	Ressenti en Espagne (Alicante)				4,5	< 33		
------	---	------------	--------------------------------	--	--	--	-----	------	--	--

BCIS	H	23 15 00								
IFR	P(n)	23 16 37,5	C						(740km)	
	eiSg	18 45	Z							

27 Novembre 1964

IFR	ei(P?)	04 34 12½	Z							
	eiX	34 52	mZ							

CGS	H	07 47 076	Ressenti Alaska (Pressé)				5,4	113		
IFR	iP	07 59 090	D	+0,8					80,5	28,0
	i	59 094	C		0,9	26	4,8			
	sP	59 47½	C					100		
	ePP	08 02 10	Z							

		Heure	Compo	O-C	Pér.	Ampli.	Magni	Prof.	Dist.	Azinut
			santé	s	s	double	tude	km	(km)	Ep-St°
CGS	H	11 03 480	Hindou-Kouch				5,2	219		
IFR	iP	11 13 384	C	-0,2	1,1	36	4,7		60,7	291,8
	eiX	14 06 1/2	Z							
	ipP	14 230	D					195		
CGS	H	13 47 427	Japon				5,5	36		
IFR	eiP	14 01 31 1/2	Z faible	+0,6	1,6	40	5,6		101,2	329,5
	ePP	05 38	Z							
	pPPP	08 01	C							
AVE	JPP	14 05 52	Z						102,3	331,1
CGS	H	14 27 564	Oc. Atlantique				4,7	33		
IFR	eiP	14 35 21 5	Z	-0,3					39,0	44,3
	ei(sPP)	37 08	Z							
	ePPP	37 22	Z							
IFR	e(P?)	23 42 39	Z faible			Proche?				
	e(S?)	42 50	Z							

28 Novembre 1964

IFR	eiP	00 54 23	Z							
	X	54 28	C							
SPGM	H	01 35(35)	Maroc							
IFR	eP	01 36 01	Z faible						(150)	
	(S)	36 29	N							
IFR	X	02 46 --	Séismique?Local?							
IFR	X	03 03 --	" ?Local?							
IFR	X	04 04 --	" ?Local							
SPGM	H	06 00(16)	Maroc							
IFR	ei(Pn)	06 00 34 1/2	Z faible						(110km)	
	iP(g)	00 356	Z							
	iP "	00 394	Z							
	iS(g)	00 47 8N								
	iS(g)	00 49 1/2	mN							
SPGM	H	10 29(58)	Sud Algérie 24°N 5° E							
IFR	i	10 32 581	C faible							12°,8
	iPn	33 017	C							
	mPn	33 05	C							
	i(sPPPP)	33 390	D							
	i(Sn)	35 220	N							
	iSn	35 257	E							
	e	35 40	H							
	iSS	35 49 1/2	H							
	eiLg	36 46 1/2	Z							
SPGM	H	15 40(56)	(Maroc)							
IFR	eiPn	15 41 27 1/2	Z						(200km)	
	iPg	41 31 1/2	Z							
	eiSn	41 51	E							
	iSg	41 58 1/2	H							
	X	42 05	mE							
	X	42 12 1/2	mN							
CGS	H	16 41 334	Brésil				5,4	625		
AVE	P	16 52(05)	Z +3,6						72,9	51,8
	epP	54 11	Z					620		
	isP	55 17	Z					630		
	pPP	56 22	Z							
	PPP	56 40	Z							
	sPP	58 30	Z							
	S	17 00 40	Z							

28 Novembre 1964 suite

Source	Phase	Heure	Composante	0-C s	Pér. s	Ampli. double	Magnit. tude	Prof. km	Dist. °(km)	Azimat Ep-St°
IFR	i!P	16 52 14 8	D	+1,7	1,5	291	5,3		74,8	52,3
	ipP	54 25 4	C					635		
	eiX	54 40	Z							
	ePP	55 13	Z							
	esP	55 25	Z					625		
	eiS	17 01(06)	E							
CGS	H	16 49 303	Brésil				5,6	655		
AVE	P	17 00(05)	Z faible	+6,0					73,2	51,8
	e(pP)	02 36	Z					635		
	esP	03 13	Z							
IFR	i!P	17 00 10.5	D	+0,9	1,2	243	5,3		75,1	52,3
	PcP	00 20	Z							
	eipP	02 21	C					635		
	ePP	03 14	Z							
	eisP	03 24½	D					640		
	eS	08 58	E							
	eScS	09 10	E							
	esS	12 50	E					655		

29 Novembre 1964

30 Novembre 1964

CGS	H	12 24 094	Iles Nicobar				5,7	33		
IFR	eP	12 41 02	Z	+4,5					94,5	304,4
	sP	41 18	C					40		
	X	41 38	D							
	PP	44 52	Z							
	ipPP	44 59½	D							
	X	46 21½	D							
	eSKS	51(36)	E							
AVE	e(PP)	12 44 53	Z						96,4	304,5
	L	13 21 -	Z							
	LM	23 à 54	Z			18				
CGS	H	16 07 301	Iles Fidji				4,8	481		
IFR	ei(PKP1)	26 43	C	+2,4					169,6	20,9
	ei(PKP2)	27 57½	Z							
CGS	H	18 53 11 4	Iles Fidji				5,5	550		
IFR	e(PKP)	19 12 18	Z	+3,1					169,5	23,8

F. Soubrane

Source	Phase	Heure	Compo. sante	0-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni tude	Prof. km	Dist. °(km)	Azimat Ep-St°
SPGM	H	04 36(10)	Maroc							
IFR	P	04 36 29½	Z faible						120km	
	Pb	36 315	Z							
	eiPg	36 34	ZH							
	Sb	36 45	Z							
	iSg	36 470	EN							

CGS	H	04 53 239	Iles Tonga				5,5	232		
IFR	ePKP	05 13 01	mZ	+3,1					163,2	28,0
	epP'	13 52	mZ					195		
	sP'	14 14	Z					200		

BCIS	H	07 39 42	Océan Arctique							
CGS	H	07 39 50 2	Mer du Groenland				4,7	33		

IFR	P	07 48 16	C	+2,1					46,2	190,5
	PP	50 09	D							

2 Décembre 1964

CGS	H	08 20 456	Oc. Atlantique Nord				5,2	33		
AVE	P	08 26 51	C	+3,0					29,4	75,6
	eS	31 42	Z							
	L	37à43	Z			18				

IFR	iP	08 27 02 8	C	-2,2					31,3	74,9
	i	27 09	D							
	sPP	28 12	C							

CGS	H	08 21 433	Népal				5,1	23		
IFR	eiP	08 33 04½	C	-0,5					71,7	248,5
	pP	33 12½	D					25		
	eisP	33 28½	Z					33		

CGS	H	10 08 396	Iles Salomon				5,6	42		
IFR	PKP	10 28 30	C	+7,8						
	eiX	28 36	mZ						151,2	329,8
	ipPKP	28 42 8	D					45		
	e(PP+SKP)	32 08	Z							

IFR	eS	14 13 53	mN Séismique ?							
-----	----	----------	----------------	--	--	--	--	--	--	--

IFR	iP	14 23 492	C Séismique ?							
-----	----	-----------	---------------	--	--	--	--	--	--	--

IFR	(P)	15 32 28	C							
-----	-----	----------	---	--	--	--	--	--	--	--

SPGM	H	15 48(38)	Maroc							
IFR	eiPb	15 48 56	Z faible						(110)	
	iPg	48 575	D							
	Sb	49 08	H							
	i(Sg)	49 093	E							
	i(Sg)	49 097	N							
	iSg	49 100	Z							
	i(Sg/M)	49 105	mZ							

3 Décembre 1964

Source	Phase	Heure	Compo sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni tude	Prof. km	Dist. °(km)	Azimat Ep-St°
CGS	H	03 50 01 2	Océan Indien				6,1	46		
IFR	P	04 02 27 3	D	+0,6	2,0	458	5,9		83,7	307,0
	i(PcP)	02 30 3	D							
	ei	02 35	D							
	(sP)	02 43	mZ					45		
	ei	03 10	C							
	eipPP	05 54 1/2	C							
	eX	09 40	N							
	eS	12 30	N							
AVE	iP	04 02 35	Z	-0,5					146,1	325,8
	epP	02 47	Z					40		
CGS	H	17 10 59 0	Chili				4,2	180		
IFR	ipP	17 23 38 8	C						80,7	49,6
CGS	H	22 32 37 6	Iran				4,7	33		
IFR	iP	22 41 24 0	Z	+0,1					49,1	285,3
	X	41 57 2	C							

4 Décembre 1964

SPGM	H	04 52(29)	Maroc(Rif)							
IFR	iPg(Pn?)	52 55 6	D						150km ( NNE )	
	i(Pg)	53 00 2	E							
	iSn	53 13 4	ZH							
	iSg	53 14 2	mZ							
CGS	H	07 32 32 1	Svalbard				4,9	33		
IFR	eiP	07 51 55 1/2	C	+1,0					44,2	193,9
	pP	52 08	D					45		
	eX	52 38	Z							
	ePP	53 39 1/2	Z							
SPGM	H	14 25(42)	Maroc							
IFR	Pg	14 26 04 5	ZH						(125km)	
	eiSn	26 18	H							
	iSg	26 19 1	E							
CGS	H	15 48 43 4	Ressenti en Nouvelle-Bretagne				5,2	19		
IFR	eiPKP	16 08 20 6	D	+0,2					144,9	323,5
	sPKP	08 29	D					20		
	i	08 56 5	C							
	i	09 34 5	E							
	eiPP	11 41 1/2	Z							
	X	31 58	eZ							
AVE	PKP	16 08 23 5	Z	+1,6					146,4	325,7
	i	08 40	C							
	i	09 04	Z							
	ei	10 39 1/2	Z							
CGS	H	21 11 40 0	Ressenti en Nouvelle-Bretagne				5,2	101		
IFR	eiPKP	21 31 05 1/2	Z	+0,1					144,5	324,7
	i	31 11 5	D							
	eipPKP	31 33 1/2	Z					100		
	eiPPP	37 39 1/2	Z							

5 Décembre 1964

27

Source	Phase	Heure	Compo sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni- tude	Prof km	Dist. °(km)	Azimat Ep-St°
IFR	(P?)	03 04 34	Z		Séismique?					
CGS	H	05 14 39 6	Iles Fidji				5,2	529		
IFR	eiPKP	05 33 33	Z		-10,0				166,1	23,7
SPGM	H	09 52(09)	Maroc							
IFR	iPg	09 52 314	D						(120km)	
	ei	52 34	mZ							
	eiSg	52 46½	E							
	M	52 48	mE							
CGS	H	19 50 016	Alaska				4,7	33		
IFR	P	20 02 17½	Z		+0,1				81,6	33,1
	eiX	03 03½	C							
IFR	ei(P)	23 17 47	C							
	eX	23 00	Z							
	eiX	23 03	Z							

6 Décembre 1964

IFR	e(P)	02 55 06	Z							
	iX	55 12 6	D							
CGS	H	04 27 155	Nouvelle-Guinée				5,0	33		
IFR	ePKP	04 46 32	Z		+2,7				133,8	316,4
	sPKP	46 45½	C					33		
CGS	H	05 41 069	Iles Fidji				5,6	551		
IFR	ePKP	06 00 00	Z		-5,8				163,4	19,8
	eSKS	03 29	Z							
	eX	09 05	Z							

7 Décembre 1964

IFR	i(P)	01 57 13	D		Agitation?					
CGS	H	03 39 041	Iles Philippines				5,2	40		
IFR	ei(pP)	03 57 48½	Z						112,5	314,1
CGS	H	08 58 438	Ressenti en Nouvelle-Bretagne				5,8	54		
AVE	iPKP	09 18 175	C		+0,9				145,9	324,9
	i	18 27	Z							
	ipPKP	18 33	Z					50		
	e(sPKP)	18 41	Z					(60)		
	i	18 57	D							
	i	19 29	Z							
	ePP	21 29	Z							
	epPP	21 58	Z							
	eSKP	22 11	Z							
SPGM	H	09 39(39)	Maroc							
IFR	eiPb	09 39 56 5	ZH						(100km)	
	Pg	39 58½	Z							
	iSb	40 07 5	H							
	iSg	40 09 9	H							
	S	40 10 5	mE							
	M	40 11 3	mE							



Source	Phase	Heure	Compo	O-C	Pér.	Ampli.	Magni	Prof.	Dist.	Azimat
			santé	s	s	double	tude	km	°(km)	Ep-St°
IFR	ei(P)	11 44 03	Z		séismique?					
	ei(P)	44 14	Z		Séismique?					
	i(Sg)	44 25	H		Séismique?					
CGS	H	13 08 050			Nouvelle-Bretagne		4,4	57		
IFR	eiPKP	13 27 41	Z		+4,5				145,3	327,3
	pPKP	27 55	Z					50		
	eisPKP	28 07½	Z					60		
SPGM	H	14 35(07)								
IFR	P(?)	14 35 45	ZE						(255km?)	
	eiPg	35 47½	ZN							
	eS(?)	36 15	N							
	iSg	36 17	HZ							
	i(S)	36 265	mN							
	i(S)	36 267	mE							
CGS	H	18 52 476			Panama		5,2	30		
IFR	iP	19 04 360	D		+3,2	2,6	200	5,3	75,6	57,2
	pP	04 46	C						30	
	isP	04 537	D						40	
	ePP	07 25	Z							
	epPP	07 37	Z							
	eS	14 08	N							
CGS	H	20 41 420			Chili		4,4	127		
IFR	P	20 53 41	Z		-1,2				80,6	49,8
	X	53 45	Z							
	X	53 48	Z							
	eipP)	54 12½								
	e(sP)	54 32								
<u>8 Décembre 1964</u>										
CGS	H	20 55 553			Iles Vierges		4,5	55		
IFR	iP	21 05 183	C		+1,0	1,5	38	4,8	54,1	62,0
	eipP	05 29½	Z						35	
	e(S)	12 40	N							
	e(S)	12 52	Z							
<u>9 Décembre 1964</u>										
CGS	H	13 35 42	4		Chili		5,9	586		
AVE	iP	13 46 56	D		+1,3				80,4	44,6
	eX	47 48	Z							
	sP	50 09	Z(interminute)						(600)	
IFR	iP	13 46 589	D		-4,1	1,5	384	5,4	82,0	45,7
	i	47 414	D							
	ei	48 38	C							
	eipP	49 09	Z						550	
	ei	49 25	Z							
	ei(sP)	50 22	Z						(650)	
	PP	50 43	Z							
	eS	56 27	E							
	eiSKS	56 29½	E							
	SP	57 27	ZE							
	sS	14 00(10)	H							
e(pPKPPKP)	15(48)	Z								





14 Décembre 1964 suite

Source	Phase	Heure	Compo sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni- tude	Prof. km	Dist. °(km)	Azimat Ep-St°
CGS	H	03 35 14	5 Chine				4,2	33		
IFR	e(P)	03 46 05	Z faible		+8,8				65,4	293,5
IFR	ei(P)	07 03 43	Z							
SPGM	H	17 01(06)	Rif Oriental, vers							
IFR	iPn	17 01 37	2 C						(195km)	(S-W)
		01 41	C							
	iPg	01 42½	D							
	i	01 48	C							
	ei	01 57½	H							
	iSb	02 01 4	E							
	iSg	02 05½	E							
	i	02 08 0	m!E							
AVE	e(Sg)	17 03(15)	Z						(400)	

15 Décembre 1964

CGS	H	01 58 38	9 Vénézuéla				4,3	53		
IFR	P	02 09 23	C		+2,4				65,7	57,1
	ei	09 30	mZ							
	ei	09 59½	Z							
CGS	H	02 51 36	6 Crête				4,4	60		
IFR	eiP	02 57 06	Z		+1,1				25,9	276,0
	epP	57 22	Z					55		
SPGM	H	04 51(34)	Rif Oriental, réplique.							
IFR	ePn	04 52 08	EZ						(197km)	(SW)
	Pg	52 09 8	D							
	eiSn	52 31	H							
	iSg	52 33	ZN							
	i	52 34	mE							
IFR	e(P)	05 18 29	Z Séismique?							
	i	18 34	D							
CGS	H	05 06 22	8 Passage des Moluques				-	45		
IFR	eiPKP	05 25 16½	Z		+0,1				124,0	313,4
	ei	25 46	D							
	ei	26 53½	Z							
SPGM	H	06 04(21)	(Rif?Réplique de 04h51)							
IFR	ePg	06 04 59	Z faible						(203km)	
	Sg	05 23	D							
CGS	H	07 58 49	9 Svalbard				4,8	33		
IFR	eiP	08 06 52½	Z faible							
					-0,5				43,3	197,7
	eisP	07 10	Z					40		
	ei	07 28½	C							
	ei	08 07 ½	C							
	eiPP	08 43	Z							
SPGM	H	11 20(00)	Maroc						(180±15 km)	
IFR	Pn	11 20 30	ZE							
	Pb	20 32	E							
	eiPg	20 34	EZ							
	iSn	20 50½	E							
	i(Sg)	20 54	ZH							
	i(Sg)	20 54 5	mE							

15 Décembre 1964 suite

Source	Phase	Heure	Compo sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni tude	Prof. km	Dist. °(km)	Azimet Ep-St°
CGS	H	12 13 25 8	Ressenti en Guatemala				5,4	118		
IFR	eiP	12 25 20	Z	+0,0					79,2	58,1
	ai	25 42½	C							
	ipP	25 47	mZ					105		
	isP	26 23	D					127		
	ePP	28 25	Z							
CGS	H	17 31 46 4	Turquie							
BCIS	H	17 31 47	Turquie méridionale				4,5	53		
IFR	ipP	17 38 340	C						32,5	276,7
BCIS	H	21 03 15	Ressenti en Turquie							
CGS	H	21 03 15 9					4,9	33		
IFR	eP	21 09 08	Z	+2,8					27,9	267,4
	e	09 31	Z							
	ei	09 41	D							
	e(PP)	09 55	Z							

16 Décembre 1964

CGS	H	02 21 307	Mer de Bismar ck				4,9	33		
IFR	ePKP	02 21 55	Z	faible					140,5	322,9
				-1,6						
	i(s.PKP)	22 10 1	C							

17 Décembre 1964

CGS	H	04 43 568	Equateur				4,6	33		
IFR	eP	04 56 08	Z	+1,6					80,2	56,5
SPGM	H	09 10(43)	Maroc:épcentre vers 34°1/3N						5° W .	
IFR	iF(b)	09 11 000	C!						(100)	
	iPg	11 01 7	mZ							
	iS(b)	11 12 8	N							
	iSg	11 13,5	mE							
AVE	Sn	11 52	C							(265)
	Sb	11 58	D							
	Sg	12 05½	Z							
	Lg	12 13	C							
IFR	eiP(g)	16 24 08	E	Maroc (prémonitoire du 18 à 21h 38?)						
	eiSn	24 23	H							
	Sg	24 29	mE							
CGS	H	18 48 024	Japon				4 9	376		
IFR	P	19 01 451	iS	+4,6					106,5	328,5
IFR	eiPn	20 29(39)	Z	Maroc,prémonitoire du 18 à 21h38 .						
	iP(g)	29 45½	C							
	eiS(g)	30 04	mH							
CGS	H	23 44 462	Iles Aléoutiennes				5,5	57		
IFR	iP	23 58 061	C	+1,3					95,2	6,1
<u>18 Décembre 1964</u>										
IFR	eiP	17 58 27	Z	Dans macroséisme et perturbation locale						
SPGM	H	22 38(21)	Maroc							(180km)
IFR	eiPn	22 38 487	Z							
	iP(?)	38 51½	ZH							
	à suivre									

18 Décembre 1964 suite

Source	Phase	Heure	Compo sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni tude	Prof. km	Dist. •(km)	Azimat Ep-St°
IFR (suite)	ePg	22 38 54	mZ							
	eiSn	39 09 5	H							
	eiSb	39 12	H							
	eSg	39 15	H							

19 Décembre 1964

CGS	H	12 53 276	Chili				4,8	44		
IFR	eX	13 10 10	Z						94,9	50,9
	eiPP	10 30	Z							
CGS	H	23 31 573	Iran				5,3	50		
IFR	P	23 41 12	D	+1,1						
	ei	41 41	D						52,9	292,3
AVE	eP	23 41(23)	Z	-1,7					54,8	292,6

20 Décembre 1964

SPGM	H	15 11(25)	Maroc							
IFR	eiP <sub>u</sub>	15 11 43 $\frac{1}{2}$	ZE						(105+5km)	
	iPg	11 44 $\frac{1}{2}$	ZH							
	iSb	11 560	H							
	iSg	11 57 $\frac{1}{2}$	mH							

21 Décembre 1964

IFR	e(P)	02 21 33 $\frac{1}{2}$	ZH	Local ou perturbation						
	ei(S)	21 37 $\frac{1}{2}$	H							
CGS	H	17 36 290	Alaska				5,0	43		
IFR	P	17 48 42	C	+0,4					81,2	31,6
CGS	H	18 32 03	Alaska				4,8	111		
IFR	iP	18 44 006	Z	+0,5					79,8	29,0
	pP	44 24 $\frac{1}{2}$	C					100		
	eiSP	44 34	Z					100		
IFR	iP	19 19 230	C		?					
CGS	H	19 23 208	Iles Philippines				5,5	33		
IFR	iPKP	19 41 560	C	+0,8					113,4	315,5
IFR	(eP)	20 06 50	Z	Maroc (prémonitoire du suivant?)						
	i	06 53	H							
SPGM	H	20 24(24)	Maroc							
IFR	iP(g)	20 24 516	Z						(150km)	
	iS(g)	25 094	H							
IFR	iP	20 54 311	D							
	eiX	39	mZ							

22 Décembre 1964

CGS	H	00 24 487	Pérou-Brésil				5,3	614		
AVE	iP	00 35 255	C	+0,2					74,1	51,4
IFR	iP	00 35 370	D	+1,2 1,4	273	5,3				
	ipP	37 450	D					650		
	i	38 045	C							



24 Décembre 1964 suite

Source	Phase	Heure	Compo sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni- tude	Prof. km	Dist. o(km)	Azimat Ep-St°
IFR (suite)	i	11 39 446	E							
	iSn	39 47	E							
	Sg	39 51	mZE							
AVE	Pn	11 39 37	Z faible						(250)	
	Pg	39 44	Z faible							
SPGM	H	15 37(01)	Maroc	Moyen-Atlas					(35km)	
IFR	i!Pg	15 37 07 7	D							
	iSg	37 12	ZH							
	iS	37 125	mZH							
CGS	H	18 45 455	Ressenti en Nouvelle-Irlande							
IFR	i!PKP	19 05 138	C	+2,8	2,0	978		6,1	93	144,6 327,6
	i!	05 19	D							
	i	05 283	D							
	i	05 32 $\frac{1}{2}$	mZ							
	i!pPKP	05 40 0	C						95	
	isPKP	05 51 0	C						100	
	i	05 578	C							
	i	06 365	C							
	i(pPP)	08 511	C							
	sPP	09 11	D							
AVE	iPKP	19 05 17	C	+3,4						146,0 330,6
	i	05 37	mZ							
	X	06 13 $\frac{1}{2}$	C							
SPGM	H	21 24(56)	Maroc;réplique de 15h37							(32km)
IFR	Pg	21 25 025	D							
	iSg	25 065	E							
SPGM	H	22 06(55)	Maroc;réplique de 15h37							(35km)
IFR	Pg	22 07 02	ZH faible							
	iSg	07 065	ZH							

25 Décembre 1964

IFR	e(P)	00 47 14 $\frac{1}{2}$	ZN Local cu perturbation							
	e(P)	47 16	E							
	i(S)	47 28	HZ							
SPGM	H	05 06(15)	Proche							(350km)
IFR	Pb	05 07 11	E très faible							
	Pg	07 19 $\frac{1}{2}$	H							
	Sb	07 50	E							
	S	07 53	E							
	S(g)	07 57	E							
	Sg	08 00	N							
	S(g)	08 03 $\frac{1}{2}$	E							
CGS	H	08 48 377	Chili				5,1	117		78,3 48,8
AVE	iP	09 00 25	C	-1,7						80,1 49,6
IFR	eiP	09 00 37 $\frac{1}{2}$	N	+1,0						
	i	00 43 $\frac{1}{2}$	N							
	i	00 45	N							
	esS	10 33	H							
CGS	H	16 30 019	Mexique				4,8	81		85,1 56,5
IFR	eiP	16 42 31	Z faible							
	epP	42 54	Z							
	esP	43 01	Z							



25 Décembre 1964 suite

Source	Phase	Heure	Compo sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni- tude	Prof. km	Dist. °(km)	Azimat Ep-St°
CGS	H	17 56 40	1	Chili-Argentine			5,0	101		
IFR	(eP)	18 03 02		Z faible					83,7	48,5
	eiP	08 04 5	D	+2,8 +5,3	1,2	5	4,0			

26 Décembre 1964

SPGM	H	03 34(32)		Maroc					(105)	
IFR	e?(Pb)	34 50		E très faible						
	eiPg	34 51 $\frac{1}{2}$		H Z						
	iSg	35 03		H						
SPGM	H	05 37(35)		Maroc.Moyen Atlas					(30km)	
IFR	ePg	05 37 41		H						
	iSg	37 450		H						
CGS	H	08 16 289		Ressenti au Mexique			5,4	53		
AVE	eP	08 28:51		Z très faible					82,8	57,5
				-0,5					84,6	56,8
IFR	eiP	08 29 03 $\frac{1}{2}$	D	+2,5	2,1	88	5,2			
	ei	29 20	Z							
CGS	H	14 30 291		Kamtchatka			5,7	136		
IFR	iP	14 43 29 9	D	+1,0	1,8	82	5,7		93,6	344,9
	i	43 38,3	D							
	ei	43 43	C							
	eipP	44 05 $\frac{1}{2}$	Z					135		
	eisP	44 16	Z					125		
	e(SKS)	53 47	E							
	e!SKS	53 54	HZ							
	eS	54 20	Z							
	e(sS)	55 10	E							
AVE	iP	14 43 32 $\frac{1}{2}$	Z	+1,6					94,1	346,8
	pP	44 08	Z					135		
IFR	iP	18 51 216	C							
	X	51 38 $\frac{1}{2}$	D							
	ei(pP)	51 55 $\frac{1}{2}$	D							
	ei	52 29	C							
	ei	52 36 $\frac{1}{2}$	D							
CGS	H	23 50 23 8		Alaska			-	35		
IFR	eP	24 02 53	Z	+2,6					83,7	26,6
	ei	02 55	Z							

27 Décembre 1964

CGS	H	17 43 214		Ressenti aux Philippines			5,9	33		
IFR	ePKP	18 01 55		Z très faible					114,0	315,9
				-2,2						
	e!PP	02 54	Z							
	epPP	03 05	Z							
	ei	05 36	Z							

28 Décembre 1964

CGS	H	16 16 11		Iles Fidji			6,2	611		
AVE	ipPKP	16 37 30	C						166,9	30,1
	esPKP	38 28	Z							
	ePP	40(10)	Z							
	epPP	42(20)	Z							

à suivre . . .

28 Décembre 1964 suite

Source	Phase	Heure	Comp sante	O-C s	Pér. s	Ampli. double	Magni- tude	Prof. km	Dist. °(km)	Azimat Ep-St°
AVE (suite)	ePPP	16 44(25)	Z							
	epPPP	46 14	mZ							
	i	46 52	Z							
IFR	eiPKP	16 35 11½	Z	+4,1	1,0	85	-		167,6	22,0
	ei	35 29	mZ							
	ei!(PKP2)	36 21½	Z							
	iPKP2	36 30	D							
	ei!pPKP	37 33	C					605		
	isPKP	38 35	D					625		
	i	39 22	D							
	iPP	40 16	mC							
	i	40 34	C							
	i	41 03	C							
	i	41 54	C							
	eipPP	42 21	Z							
	eisPP	43 32	Z							
	i(sPP)	43 42	D							
	eipPPP	45 58	Z							
i	46 45	D								
i!	47 03	D								
IFR	iPg/Sg	18 42 030	ZH Maroc							
	iS	42 20	E dans forte agitation							
	iSg/M	42 24	mH							
IFR	eiP(g)	20 57 33	Z Maroc							
	ei(S)	57 49	Z dans forte agitation							
	Sg/M	57 51	Z							

29 Décembre 1964

LCSS	H	10 24 44	Ressenti en Espagne				4,7	<33		
BCIS	H	10 24 45	Réplique de 01h00							
IFR	ePn	10 25 41½	H							(400km)
	iP(?)	25 44	H							
	iSn	26 26	H							
	i	26 31	H							
	iSb	26 26	NZ							

CGS	H	23 22 42	Ressenti aux îles Salomon				5,2	50		
IFR	eiPKP	23 42 23	Z	+5,1	1,6	30	-		147,4	329,0
	i	42 23	D							
	eisPKP	42 44	Z					50		
	e	43 50	Z							

30 Décembre 1964

CGS	H	13 19 47	Iles Balleny				5,2	33		
AVE	PKP	13 39 34	D	+4,1					150,4	191,5
IFR	ePKP	13 39 36	Z faible						150,3	195,4
				+6,1						
	ei	39 39	Z							
	ei	39 44	Z							
	ipPKP	39 52	D					40		
CGS	H	15 27 25	Japon				5,4	261		
IFR	ePKP	15 45 27	Z	+7,0					107,1	329,0
	e	45 45	Z							
	epPKP	46 27	Z						(235)	
	e	46 50	Z							

Source	Phase	Heure	Compo	O-C	Pér.	Ampli.	Magni-	Prof.	Dist.	Azimet
			santē	s	s	double	tude	km	°(km)	Ep-St°
<u>30 Décembre 1964 suite</u>										
CGS	H	16 04	388				4,6	33		
IFR	ei(pPKP)	16 24	56	C					174,6	117,0
CGS	H	21 30	588				5,2	547		
IFR	eiPKP2	21 51	19	Z					168,8	23,1
	ei	51 35		C						
<u>31 Décembre 1964</u>										
SPGM	H	11 43	(08)		Maroc					
IFR	Pn	11 43	35	HZ					(170km)	(NE)
	P(?)	43 38		EZ						
	Pg	43 40		E						
	Sn	43 55		HZ						
	iJb	43 56		H						
	iSg	44 00		HZ						
CGS	H	12 46	224		Iles Salomon		4,8	48		
IFR	eiPKP1	13 06	00	Z	très faible				148,7	328,7
					-0,4					
	eiPKP2	06 08		C						
	eipPKP1	06 14		D				45		
CGS	H	16 18	017		Crète		5,1	86		
BCIS	H	16 18	03		Ressenti au Caire			100ca		
IFR	eiP	16 23	23½	Z	+1,3	1,0	20	4,5	25,3	273,8
	i	23 38		D						
	ipP	23 45		D					95	
	isP	23 52		C					85	
	i(sP)	23 58		C					(100)	
	i(PP)	24 01		D						
	iPPP	24 20		C						
	iS	27 40		E						
AVE	eiP	16 23	40	Z	+0,4				27,2	274,4
	pP	24 02		Z					100	
	PPP	24 34½		Z						
IFR	(eP)	18 04	21	Z	Séismique?					
CGS	H	23 13	309		Nouvelle-Irlande		5,1	77		
IFR	eiPKP	23 33	00½	Z	-0,7	1,2	25	-	144,7	327,4
	i	33 17	5	D						
	ipPKP	33 22	5	D					75	
	eisPKP	33 32		Z					80	
AVE	PKP	23 33	04	Z					146,1	329,8
	e	33 24		Z						