

ESSAI DE DETERMINATION
DE QUELQUES SEISMES
DU CAMEROUN .

P. MOURGUES .

JUILLET 67.

211
~~211 67~~
O. R. S. T. O. M.
Collection de Référence

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° :

Cote :

5454
Geoph
Prochus

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES SEISMES
DU CAMEROUN ORIENTAL

-:-

En utilisant les données des deux stations sismologiques de MOCA (Fernando Poo) et BANGUI (Centrafrique) nous avons essayé de déterminer quelques épicentres de séismes du CAMEROUN OCCIDENTAL - Il ne s'agit là que d'une sélection des séismes les plus nets enregistrés par ces deux Observatoires - En d'autres régions pour lesquelles la densité des stations sismologiques est plus développée on éviterait toute détermination faisant appel à moins de trois stations - Si nous nous sommes permis cet essai, c'est qu'une telle localisation d'épicentres représente la première détermination de séismes du CAMEROUN faisant appel aux enregistrements de stations relativement proches, cette détermination nous donne une idée des quelques critères auxquels devrait répondre la (ou les) station annexe que nous nous proposons d'établir au CAMEROUN OCCIDENTAL -

METHODE DE DEPOUILLEMENT.

Les dépouillements portent sur les 3 composantes -

- A MOCA les phases sont relevées avec identification des P_n et des P_g .
- L'intervalle ($P_g - P_n$) permet de déduire une distance épicentrale (d) après les tables de JEFFREYS de 130 à 1200 KM -)
- Connaissant alors la durée de propagation des P_n l'heure origine est déterminée H_0 (MFP) -
- A BANGUI les phases sont relevées avec identification des P_n et des S_n .

- La distance épacentrale est déduite de l'intervalle ($S_n - P_n$).
 - L'heure origine est déterminée par soustraction de la durée de propagation (déduite de la distance) des P_n ^{à l'heure} du temps d'arrivée corrigé des P_n .
- H_0 (BNG) -

CONTROLE DES DISTANCES.

- La distance épacentrale de BANGUI est contrôlée par le temps d'arrivée des ondes superficielles qui sont en général très nettes -
- La distance épacentrale de MOCA peut-être contrôlée par l'intervalle de temps entre la première arrivée à MOCA (P_n) et l'heure origine déterminée à BANGUI H_0 (BNG) - A cette durée de propagation correspond une nouvelle distance épacentrale pour MOCA, légèrement différente en général -

EXCEPTIONS.

Lorsque les P_n sont mal définies à BANGUI ou présentent un début douteux, alors que le début des S_n est très net, la distance épacentrale de BANGUI est déduite de la durée de propagation des S_n obtenue à partir de l'heure origine H_0 (MFP) - La distance trouvée est ensuite contrôlée par l'arrivée des ondes superficielles à BANGUI - Une telle opération suppose que les débuts des P_n et des P_g à MOCA sont très nets -

DETERMINATION CARTOGRAPHIQUE.

L'ensemble des points représentatifs des stations et des épacentres se situant entre 3° et 6° N la détermination graphique est possible - Les cercles représentatifs des distances épacentrales sont tracés sur la carte de l'Afrique Equatoriale au 1/2.000.000 - IGN - Projection Guillaume POSTEL - Le point de recoupement du CAMEROUN est toujours admis de préférence à celui qui se situe au large du Rio Muni, en raison de la

structure tectonique du CAMEROUN et de la polarisation des ondes P et S, aux deux Observatoires - Les coordonnées géographiques sont enfin relevées sur la carte -

SCHEME DES SEISMOGRAMMES.

Enregistrements de MOCA -

- P_n - forment en général un train de très courte période d'allure compacte -
- - P_b - irrégulièrement enregistrées, quand elles sont visibles elles se présentent sous la forme d'impétus dans le train ou sous la forme de renforcement de l'amplitude moyenne du train -
- P_g - représente la phase d'amplitude maximum, avec de nombreux signes de multiplicité donnant à l'ensemble une allure de train d'onde dont l'amplitude varie irrégulièrement autour d'un même niveau - Le début est en général très net, la fin brusque -
- - (S_n, S_b, S_g) - Plus faibles que les P_g et souvent masquées par des signes de multiplicité d'amplitude moyenne - Lorsqu'elles apparaissent elles présentent plus de contraste sur les composantes transversales (Z et EW) - Les S_n se présentent parfois comme une reprise de train à la fin des P_g , mais le plus souvent l'ensemble des S apparaît comme une succession de phases uniques, doubles parfois, et plus rarement triples -

Enregistrements de BANGUI -

- P_n - forment un train de courte période plus ou moins régulier, dans la moitié des cas mais peuvent apparaître comme une phase double à triple de forme irrégulière, donc de période douteuse - Dans ce dernier cas ces ondes sont difficilement distinctes du bruit de fond naturel.

Très nettes parfois sur les composantes EW et Z elles sont alors plus faibles sur la composante NS -

- S_n - En général, tout à fait nettes sur la composante NS, elles présentent des débuts brusques et se prolongent sous la forme d'un train multiple -
- Superficielles - sont semblables aux ondes S - Les amplitudes et les périodes sont très légèrement supérieures à celles des ondes S - Le train apparaît un peu plus régulier - Elles n'apparaissent pratiquement pas sur la composante EW -

Ce double schéma semble en accord avec ce que l'on pourrait supposer, à savoir, que le mouvement initial au foyer se produit bien dans le plan des failles majeures -

CRITIQUE.

Dans une détermination n'utilisant que deux stations, l'obtention d'un seul point ne permet pas de juger de la valeur du recouplement comme lorsqu'on utilise un plus grand nombre de stations -

La seule donnée permettant une critique du recouplement est la différence entre les heures origins obtenues par BANGUI et MOCA - Les erreurs sur le relevé des temps d'arrivée sont difficilement discutables - En effet les erreurs de lecture commises sur chacune des deux phases utilisées pour déterminer la distance épacentrale sont liées par des relations de sens et de grandeur qui se traduisent par une augmentation ou une diminution de l'intervalle de temps qui les sépare - Cet accroissement (+ dt) sera augmenté dans l'expression de la durée de propagation (l'intervalle entre les 2 phases se traduisant par une pente plus faible en fonction

du temps que la pente de l'hodochrone.

Enfin selon les relations de sens et de grandeur entre l'écart sur la durée de propagation et l'erreur sur la première arrivée, l'heure origine pourra se trouver avancée, retardée ou compensée.

Dans le cas le plus défavorable les 2 erreurs sont de sens contraire : nous les supposons égales en valeur absolue. (- e) pour la première, (+ e) pour la deuxième, l'intervalle entre les deux phases est $\delta' = \delta + 2e$ qui se traduit par une durée de propagation $T' = T + 4e$

l'heure origine sera $H'_0 = H_0 - 4e - e = H_0 - 5e$

En distance la variation sera de 10 à 20 KM pour des erreurs de lecture compris entre 0,3 et 0,5 seconde.

Mais, rappelons-le, il s'agit là du cas le plus défavorable - Le second facteur pouvant intervenir sur l'écart entre H_{0BNG} est la profondeur du foyer - Ce problème est envisagé ultérieurement.

DONNEES SUCCINTES SUR LES STATIONS.

MOCA - Séismographes Askania-Hiller courtes périodes -

Type Stuttgart.

Amplifications maxima.

Z 8700 à 0.8 sec.

N 7500 à 0.8 sec.

E 6100 à 0.9 sec.

BANGUI - Séismographes APX - courtes périodes -

Galvanomètres Sefram AV17 - Amplificateurs à cellule différentielle photo-résistante.

Z 600.000 à 0.6 sec.

N 610.000 à 0.8 sec.

E 650.000 à 0.6 sec.

OBSERVATOIRE DE MOCA (Fernando Poo).

Pour chaque séisme sont notés :

- Numéro d'ordre - Date.
- Composante sur laquelle la phase est la plus nette.
- Identification de la phase.
- Observations qualitatives.
- Période : cp de l'ordre de 0.8 à 1 sec.
tcp de l'ordre de 0.5 sec.
- Amplitude mesurée en mm sur la composante.
- Valeur de $P_g - P_n$ en secondes.
- Distance épacentrale en Km.
- Durée de propagation des ondes P_n en secondes.
- Heure origine.

(1) - 16 Juillet 1966.

Z P_n - 17 02 18,5 phase double assez brève . cp . 1,7

N P_g - 17 02 25,3 phase maximum multiple . tcp . 20

Z S_n - 17 02 43,0 (i -) unique contrastée . cp . 3,2

Z S_g - 17 02 52,6 (i +) double . cp . 1,5

$P_g - P_n = 6,8$ sec.

$\Delta = 210$ Km.

P propag. = 32,1 sec.

H_o 17 01 46,4

(2) - 16 Juillet 1966.

Z P_n - 23 15 42,3 (i -) très net suivi d'un train compact
tcp . 2

N P_g - 23 15 48,6 phase maximum multiple . 20

Z S_n - 23 16 06,4 unique 1,8

N.Z S_g - 23 16 11 (i +) contrastée unique . 3

P_g - P_n = 6,3 sec.

Δ = 201 Km.

P propag. = 30.9

H₀ 23 15 11,1

(3) - 26 Juillet 1966.

N P_n - 07 20 05 impétus dans bruit . tcp . 1,7

N.Z.E P_g - 07 20 16 début brusque phase maximum multiple
N 8.4 ttcp.

E S_g - 07 20 51 douteuse - triple T = 1,5 sec. Z - 1

P_g - P_n = 11

Δ = 283 Km.

P propag. = 41.5 sec.

H₀ 07 19 23,5

(4) - 26 Juillet 1966.

N.Z P_n - 08 50 29,8 (e -) double (N) unique (Z) cp . N 1.6

N P_b - 08 50 34,6 (i +) tcp . 1.4

N P_g - 08 50 41,8 début très brusque phase multiple . tcp . 26

E S_n - 08 51 02 contrastée multiple . cp . 9

$$P_g - P_n = 12$$

$$\Delta = 300 \text{ Km.}$$

$$P \text{ propag.} = 43,6 \text{ sec.}$$

$$H_0 \text{ 08 49 46,2}$$

(5) - 6 Août 1966.

E P_n - 15 55 55,6 (i -) très net suivi de train compact.tcp.

E.N P_g - 15 55 59,1 phase maximum début brusque.N 10,5.cp.

E S_n - 15 56 14,6 unique contrastée suivi d'un double.cp.12

E S_g - 15 56 17,6 (i +) double . cp . 6

$$P_g - P_n = 3.5$$

$$\Delta = 152 \text{ Km.}$$

$$P \text{ propag.} = 24,5 \text{ sec.}$$

$$H_0 \text{ 15 55 31,1}$$

(6) - 1er Septembre 1966.

N P_n - 17 17 41,3 (i -) suivi d'un train compact . ttcp.0.6

N P_g - 17 17 51,3 phase maximum . cp . 7.0

(i -) sur EN.

E S_b - 17 18 15,9 (i -) très net . 8.0 . cp.

$$P_g - P_n = 10 \text{ sec.}$$

$$\Delta = 265 \text{ Km.}$$

$$P_n \text{ propag.} = 39.1$$

$$H_0 \text{ 17 17 02,2}$$

(7) - 3 Septembre 1966.

N.Z P_n - 23 11 39,4 (i +) en Z - très net . tcp . 1,2 Z.

N P_g - 23 11 48,4 phase maximum : cp : 11

Z S_b - 23 12 11,9 très net en forme de train . 9 . c

$$P_g - P_n = 9.0$$

$$\Delta = 250 \text{ Km.}$$

$$P_n \text{ Propag.} = 37.3 \text{ sec.}$$

$$H_o \quad 23 \ 11 \ 02,1$$

(8) - 7 Septembre 1966.

$$N \ P_n - 14 \ 37 \ 29,9 \ \text{ttc} \ . \ 1$$

$$N.E \ P_g - 14 \ 37 \ 38,9 \ (i -) \ N \ \text{et} \ E - \text{phase maximum} \ . \ \text{tcp} \ . \ E \ 9$$

$$E \ S_b - 14 \ 38 \ 04,7 \ \text{multiple} \ . \ \text{cp} \ . \ 11$$

$$N \ S_g - 14 \ 38 \ 11,4 \ \text{double} \ . \ \text{cp} \ . \ 10$$

$$P_g - P_n = 9.0 \ \text{sec.}$$

$$\Delta = 250 \ \text{km.}$$

$$P \ \text{propag.} = 37.3 \ \text{sec.}$$

$$H_o \quad 14 \ 36 \ 52,6$$

(9) - 15 Septembre 1966.

$$N \ P_n - 15 \ 26 \ 43,6 \ (i -) \ \text{double} \ . \ \text{tc} \ . \ 3$$

$$N \ P_g - 15 \ 26 \ 46,7 \ \text{phase maximum} \ . \ \text{cp} \ . \ 14.5$$

$$E \ S_n? - 15 \ 28 \ 02,6 \ \text{nette double} \ . \ \text{cp} \ . \ 5$$

$$P_g - P_n = 3.1 \ \text{sec.}$$

$$\Delta = 145 \ \text{Km.}$$

$$P \ \text{propag.} = 23 \ \text{sec.}$$

$$H_o \quad 15 \ 26 \ 20,9$$

(10) - 15 Octobre 1966.

$$E \ P_n - 19 \ 47 \ 02,8 \ \text{début possible} \ . \ \text{tcp} \ . \ 0.7$$

$$N \ P_b - 19 \ 47 \ 04,0 \ (i -) \ \text{isolé suivi de double} \ . \ \text{cp} \ . \ 3.8$$

$$N \ P_g - 19 \ 47 \ 06,5 \ (i -) \ \text{phase maximum brusque} \ . \ 12$$

$$P_g - P_n = 3.7$$

$$\Delta = 155 \text{ Km.}$$

$$P \text{ propag.} = 25.0$$

$$H_o \text{ 19 46 37,8}$$

(11) - 21 Octobre 1966.

$$Z P_n - 14 \text{ 38 59,9 (i -) tcp . 1.4}$$

$$N P_b - 14 \text{ 39 02,7 tcp . train compact.}$$

$$E P_g - 14 \text{ 39 05,4 (i -) phase maximum 17 - N (i -), Z (i +)}$$

$$E S_n - 14 \text{ 39 19,7 (i -) triple . cp . 8}$$

$$P_g - P_n = 5.5$$

$$\Delta = 186 \text{ Km.}$$

$$P \text{ propag.} = 29.0$$

$$H_o \text{ 14 38 30,9}$$

(12) - 10 Mai 1967.

$$N P_n - 07 \text{ 52 03,0 double . tc . 2}$$

$$N P_g - 07 \text{ 52 07,1 phase maximum . 23}$$

$$E S_g - 07 \text{ 52 26,5 contrastée double . cp . 11}$$

$$P_g - P_n = 4.1 \text{ sec.}$$

$$\Delta = 153 \text{ km.}$$

$$P \text{ propag.} = 26.1$$

$$H_o \text{ 07 51 36,9}$$

(13) - 10 Mai 67.

$$N P_n - 09 \text{ 46 01,0 (i -) faible net.}$$

$$N P_g - 09 \text{ 46 04,8 (i -) très net - phase maximum . 13 . cp}$$

$$N S? - 09 \text{ 46 20,0}$$

$$N S? - 09 \text{ 46 22,3 phases doubles peu contrastées . cp . 8}$$

$P_g - P_n = 3.8 \text{ sec.}$

$\Delta = 158 \text{ km.}$

$P \text{ propag.} = 25.4$

$H_0 \text{ } 09 \text{ } 45 \text{ } 35,6$

(14) - 10 Mai 1967.

N P_n - 11 57 44,7 (i +) très net suivi d'un train compact.
tcp . 0.5

E.N P_g - 11 57 51,3 (i -) très net en E - phase maximum.
N cp . 14

E S_g - 11.58 08,3 (i +) unique très contrastée . 9

$P_g - P_n = 6.6 \text{ sec.}$

$\Delta = 205 \text{ km.}$

$P_n \text{ propag.} = 31.4 \text{ sec.}$

$H_0 \text{ } 11 \text{ } 57 \text{ } 13,3$

(15) - 10 Mai 1967.

N.E P_n - 21 07 54,7 succession i en N - train faible net en E.
tcp . 0.7

E P_g - 21 08 00,8 début brusque phase maximum . cp . 33

E S_n - 21 08 20,2 unique assez contrastée . 6.5

E S_g - 21 08 26,2 unique assez contrastée . 3.8

$P_g - P_n = 6.1 \text{ sec.}$

$\Delta = 197 \text{ km.}$

$P_n \text{ propag.} = 30.5$

$H_0 \text{ } 21 \text{ } 07 \text{ } 24,2$

OBSERVATOIRE DE BANGUI (Centrafrique)

Pour chaque séisme sont notés :

- Numéro d'ordre - Date.
- Composante sur laquelle la phase est la plus nette.
- Identification de la phase.
- Observations qualitatives.
- Période.

Pour les séismes sur lesquels les ondes P et S sont bien lisibles sont données :

- La valeur de l'intervalle de temps (S - P.).
- La distance épacentrale en km.
- La durée de propagation des P (P_n).
- La valeur de l'intervalle de temps (LR) - P.
- Une première valeur de la durée de propagation des ondes superficielles obtenue par $\{(LR) - P\} + (P \text{ propag.})$.
- Une deuxième valeur de la durée de propagation des ondes superficielles obtenue par $\frac{\Delta}{3,5}$
- L'heure origine déduite.

Pour les séismes sur lesquels seules les ondes S sont nettes sont données :

- La durée de propagation des S obtenue par $(S_{BNG} - H_{OMFP})$.
- La distance épacentrale de BANGUI, déduite de la durée de propagation des S.
- Une première valeur de la durée de propagation des ondes superficielles obtenue par $(LR_{BNG} - H_{OMFP})$.

- Une deuxième valeur de la durée de propagation des ondes superficielles obtenue par $\frac{\Delta}{3,5}$

N.B. - Les amplitudes de BANGUI sont données sur un tableau séparé.

(1) - 16 Juillet 1966.

Z S - 17 05 48,3 (i -) net.

Z LR - 17 06 39,5

S propag. (S_{BNG} - H₀(MFP)) = 4 m 02.1 sec.

Δ = 1020 km.

(LR - H₀M) - LR propag. = 5 m 53.3 sec.

LR propag. $\frac{1020}{3,5}$ = 4 m 52 sec.

(2) - 16 Juillet 1966.

E P - 23 17 26,6 très petit.

N.Z S - 23 19 12,8 (i +) sur les deux composantes très net.

N LR - 23 20 04,6 début brusque.

S - P = 1 m 46.2 sec.

Δ = 1017 km.

P propag. = 2 m 15.5 sec.

LR propag. = 4 m 53.5 sec.

LR propag. = $\frac{1017}{3,5}$ = 4 m 51.5

H₀ 23 15 11,1

(3) - 26 Juillet 1966.

EW (i +) P - 07 21 26,1 . tcp . train compact.

N.Z S - 07 23 00,9 . tcp .

Z LR - 07 23 48,4 . tcp .

S - P = 1 m 34.8 sec.

Δ = 905 km.

P propag. = 2 m 01.2 sec.

LR - P = 2m22.3 sec.

LR propag. = $\frac{\Delta}{3,5}$ = 4 m 19 sec.

LR propag. = 4 m 23.5 - (3.44Km/S.)

H₀ 07 19 25

(4) - 26 Juillet 1966.

(i -) P - 08 51 51,8 (E) très net succession de i au début.

S - 08 53 28,8 (N,E).

Z LR - 08 54 19,3 Z. début brusque.

S - P = 1 m 37.1

Δ = 926 km.

P propag. = 2 m 03.8 sec.

LR - propag. = $\frac{\Delta}{3,5}$ = 4 m 24.5

(LR - P) = 2 m 29.7 LR propag. = 4 m 23 sec.

H₀ 08 49 48,0

(5) - 6 Août 1966.

Z P - 15 57 42,9 i + (net mais très petit sur EM et NS).

Z S - 15 59 25,2 Z.N.E. faible.

LR - 16 00 12,2 début NS. (un peu plus tard sur Z).

S - P = 1 m 42.3

Δ = 977 km.

P propag. = 2 m 10.5

LR - P = 2 m 29.3

LR propag. = 4 m 40

LR propag. = $\frac{\Delta}{3,5} = 4 \text{ m } 39$

H₀ 15 55 32,4

(6) - 1er Septembre 1966.

E (i -) P - 17 19 06,8 très net .cp .

Z . N S - 17 20 44,6 Z 0.8 sec. cp . N 0.6 sec.

Z . N LR - 17 21 31,6 1 sec. 15.2

S - P = 1 m 37.8

$\Delta = 934 \text{ km.}$

P propag. = 2 m 04.9

LR - P = 2 m 24.8

LR propag. = 4 m 29.7

LR propag. = $\frac{\Delta}{3,5} = 4 \text{ m } 27$

H₀ 17 17 01,9

(7) - 3 Septembre 1966.

(i -) P - 23 13 06,5 E tcp . très fort.

(i +) N S - 23 14 42.2 net aussi sur les autres composantes.

N LR - 23 15 27,2 contrasté sur N.net sur les autres ls.2

S - P = 1 m 35.7

$\Delta = 914 \text{ km.}$

P propag. = 2 m 02.3 sec.

LR - P = 2 m 20.7 sec.

LR propag. = 4 m 23.

LR propag. = $\frac{\Delta}{3,5} = 4 \text{ m } 22$

H₀ 23 11 04,2

(8) - 7 Septembre 1966.

P (i -) - 14 38 56,4 très net sur EW . net sur Z.
S - 14 40 33,4 sur NS (un peu en retard sur Z).
LR - 14 41 19,9 début contrasté sur Z.

$$S - P = 1 \text{ m } 37.0$$

$$\Delta = 926 \text{ km.}$$

$$P \text{ propag.} = 2 \text{ m } 03.8$$

$$LR - P = 2 \text{ m } 23.5$$

$$LR \text{ propag.} = 4 \text{ m } 27.3$$

$$LR \text{ propag.} = \frac{\Delta}{3,5} = 4 \text{ m } 25$$

$$H_0 \quad 14 \quad 36 \quad 52,6$$

(9) - 15 Septembre 1966.

N.S - 15 30 29,5

N.LR - 15 31 24,5 début brusque.

$$S \text{ propag.} = 4 \text{ m } 08.6$$

$$\Delta = 1047 \text{ km.}$$

$$LR \text{ propag.} = 5 \text{ m } 03.6$$

$$LR \text{ propag.} = \frac{1047}{3,5} = 5 \text{ m } 00.$$

(10) - 15 Octobre 1966.

N S (i -) - 19 50 33,9

N LR - 19 51 21,1

$$S \text{ propag.} = 3 \text{ m } 56.0 \text{ sec.}$$

$$\Delta = 992 \text{ km.}$$

$$LR \text{ propag.} = 4 \text{ m } 43.3 \text{ sec.}$$

$$LR \text{ propag.} = \frac{992}{3,5} = 4 \text{ m } 44 \text{ sec.}$$

(11) - 21 Octobre 1966.

Z S (i -) 14 42 30,0

N LR - 14 43 19,6

S propag. = 4 m 00.9 sec.

Δ BNG = 1015 km.

LR propag. = 4 m 48.7 sec.

LR propag. $\frac{1015}{3,5}$ = 4 m 50 sec.

(12) - 10 Mai 1967.

E P - 07 53 50,6 pas très net.

N S - 07 55 34,6

Z.E.N LR - 07 56 23,6

S - P = 1 m 44 sec.

Δ = 995 km.

P propag. = 2 m 12.7 sec.

LR - P = 2 m 33 sec.

LR propag. = 4 m 45.7 sec.

LR propag. = $\frac{995}{3,5}$ = 4 m 44 sec.

H₀ 07 51 38,0

(13) - 10 Mai 1967.

E P - 09 47 49,6 pas très net.

N S - 09 49 33,6 net.

N LR - 09 50 23,6 début très brusque.

S - P = 1 m 44 sec.

Δ = 995 km.

P propag. = 2 m 12.7 sec.

LR - P = 2 m 34.0 sec.

LR propag. = 4 m 46.7 sec.

LR propag. = $\frac{995}{3,5}$ = 4 m 44 sec.

H₀ 09 45 37,0

(14) - 10 Mai 1967.

N S - 12 01 19,5 extrêmement net.

N LR - 12 02 09,5

S propag. = 4 m 06.4 sec.

Δ BNG = 1030 km.

LR propag. = 4 m 56.4 sec.

LR propag. = 4 m 54 sec. = $\left(\frac{\Delta}{3,5}\right)$

(15) - 10 Mai 1967.

N S - 21 11 26,2 très net.

N LR - 21 12 13,7

S propag. = 4 m 02 sec.

Δ BNG = 1020 km.

LR propag. = 4 m 49.5 sec.

LR propag. = $\frac{1020}{3,5}$ = 4 m 47.5 sec.

OBSERVATOIRE DE BANGUI.

Amplitudes : Enregistrements de BANGUI. --

Les amplifications sont du même ordre pour les 3 composantes nous donnons donc les amplitudes en mm mesurées sur l'enregistrement --

	Z	P E	N	Z	S E	N	Z	L R E	N
1	0.6	0.3	0.2	4.0	0.9	2.2	4.0	1.0	2.4
2	0.8	0.3	0.8	3.2	0.9	1.5	4.9	1.3	2.0
3		2.0	1.9	6.0	2.0	6.0	10.0	3.7	6.5
4	9.0	5.0	1.3	18.7	7.0	22.5	20.0	14.0	18.0
5	3.0	0.9	0.8	3.5	1.0	2.0	3.0	1.4	2.7
6		3.5	1.3	7.5	6.0	11.0	32.5	26.0	32.5
7	3.0	7.3	4.0	9.0	11.5	18.5	53.0	57.0	73.0
8	2.5	3.5	2.4	6.0	7.0	15.0	33.0	33.0	57.0
9				6.0	4.8	8.0	6.0	6.0	12.6
10					1.0	3.4		12.0	3.3
11				6.0	2.0	6.0	6.8	3.0	8.0
12				3.0	3.2	6.8	4.6	4.0	10.0
13				1.6	2.0	6.0	1.5	2.0	11.0
14				2.0	2.0	6.0	3.5	3.8	12.3
15				2.6	2.2	7.4	3.2	3.0	15.0

MAGNITUDES

Les termes constants des stations de BANGUI et MOCA pour le calcul de la magnitude n'étant pas encore déterminés pour les séismes proches,

nous utiliserons la formule originale de C.F. RICHTER.

$$M = \log a + 3 \log \Delta - 3.37$$

microns kilomètres

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BANGUI	3.3	3.3	3.6	4.1	4.3	4.3	4.6	4.5	4.0	3.3
MOCA	4.0	3.9	4.0	4.6	3.6	4.0	4.3	4.0	4.2	4.2

N°	11	12	13	14	15
BANGUI	3.7	3.8	3.9	4.0	4.0
MOCA	3.9	3.7	3.6	3.9	4.0

Les résultats obtenus apparaissent très mauvais - Il sera nécessaire de revenir sur ces données après détermination des facteurs constants de BANGUI en se référant aux magnitudes de LWIRO pour les séismes d'UGANDA.

COORDONNEES GEOGRAPHIQUES

Stations Séismologiques.

BANGUI - 18° 33,6' E. 4° 26,4' N.
 MOCA - 8° 34,6' E. 3° 20,5' N.

Epicentres.

1 - 16 Juillet 66 - 9° 22' E. 5° 05' N.
 2 - 16 Juillet 66 - 9° 24' E. 5° 01' N.
 3 - 26 Juillet 66 - 10° 22' E. 5° 09,2' N.
 4 - 26 Juillet 66 - 10° 13,5' E. 5° 24' N.

5 - 6 Août 66	-	9° 42' E.	4° 10' N.
6 - 1 Sept. 66	-	10° 11' E.	5° 12' N.
7 - 3 Sept. 66	-	10° 18' E.	4° 55,7' N.
8 - 7 Sept. 66	-	10° 15' E.	4° 58,5' N.
9 - 15 Sept. 66	-	9° 06,5' E.	4° 34,8' N.
10 - 15 Oct. 66	-	9° 37' E.	5° 23,5' N.
11 - 21 Oct. 66	-	9° 24' E.	4° 50' N.
12 - 10 Mai 67	-	9° 34,5' E.	4° 28,5' N.
13 - 10 Mai 67	-	9° 34,5' E.	4° 25' N.
14 - 10 Mai 67	-	9° 17' E.	5° 00' N.
15 - 10 Mai 67	-	9° 21,5' E.	4° 58,5' N.

EFFET DE LA PROFONDEUR.

La croûte terrestre sera représentée par une seule couche -
 $V_{1p} = 6 \text{ Km/sec.}$ $V_{1s} = 3.4$. Les vitesses dans le manteau supérieur seront:
 $V_{2p} = 8.2 \text{ Km/sec.}$, $V_{2s} = 4.3 \text{ Km/sec.}$ soit H l'épaisseur de l'écorce ($H = 30 \text{ Km}$) et h la profondeur du foyer. Soient T les durées de propagation, t les heures d'arrivée. La durée de propagation d'un onde S_n ou P_n s'exprime d'une façon générale par :

$$T_{p,s} = \frac{(2H - h) \cdot 1}{\cos \alpha_{p,s} \cdot V_{1,p,s}} + \frac{\Delta - (2H - h) t_g \alpha_{p,s}}{V_{2,p,s}}$$

p,s étant déterminé par le rapport des vitesses V_1/V_2 pour chacune des phases P ou S .

La première station donne :

$$t_s - t_p = [T_s - T_p] = (2H - h) \left(\frac{1}{V_{1s} \cos s} - \frac{1}{V_{1p} \cos p} + \frac{t_g \alpha_p}{V_{2p}} - \frac{t_g \alpha_s}{V_{2s}} \right) + \Delta \left(\frac{1}{V_{2s}} - \frac{1}{V_{2p}} \right)$$

Δ sera donc calculé en $f (h, [t_s - t_p])$

T_{P_n} pourra être exprimé en $f (h, [\Delta_h])$

L'heure origine t_0 sera alors déterminée -

Pour la deuxième station :

$$t'_{P_n} - t_0 = T_{P_n}$$

$$\Delta' = f (h, [T'_{P_n}])$$

La durée de propagation des P_g peut-être établie -

$$T'_{P_g} = f (h, [\Delta_h])$$

Dans le cas d'une profondeur de foyer correspondant à celle de la table de propagation utilisée -

$$(T'_{P_g} - T'_{P_n}) = (t'_{P_g} - t'_{P_n})$$

si cette équation n'est pas vérifiée la profondeur utilisée pour le calcul des propagations ne correspond pas à la profondeur réelle - L'heure origine trouvée par $(t_{S_n} - t_{P_n})$ à la première station (t_0) et celle trouvée à la deuxième station (t'_0) par $(t_{P_g} - t_{P_n})$ présentent un écart qui est une fonction linéaire de h - Comme les accroissements de distance épicyentrale $d\Delta = d\Delta'$ sont aussi des fonctions linéaires de h , on reportera la nouvelle position de l'épicentre définie par le recoupement des cercles de rayon $(\Delta + d\Delta)$ et $(\Delta' + d\Delta')$

Nous représentons ce déplacement par un vecteur, définissant le point (X') .

On aura le tableau suivant - $(t_0 - t'_0) = 3$ sec. pour une détermination des propagations en séismes superficiels et pour une profondeur réelle du foyer de 30 Km.

Dans les mêmes conditions -

$$d \Delta = d \Delta' \neq 20 \text{ Km.}$$

Séisme N°	$t_0 - t'_0$ (sec)	h (préssumé) Km	d Km
2	0	0	0
3	1.5	15	10
4	1.8	18	12
5	1.3	13	9
6	-0.3	-	-
7	2.1	21	14
8	0	0	0
12	1.1	11	7
13	1.4	14	9.5

l'homogénéité du signe de l'anomalie permet de supposer que l'écart observé entre les heures origines est bien dû à un effet de la profondeur du foyer. Aussi reportons nous les vecteurs de déplacement de l'épicentre à titre indicatif, sur les épicentres pour lesquels $d\Delta$ a pu être mis en évidence.

Mais nous ne considérerons cette donnée que comme un complément qualitatif d'information. Le modèle de croûte terrestre n'étant pas identique au modèle utilisé dans les tables d'une part, les erreurs dues à la précision d'identification du début des phases pouvant être du même ordre de grandeur que les écarts supposés liés à la profondeur d'autre part. Le tableau de coordonnées des épicentres ne sera donc pas modifié.

CONCLUSIONS.

Sans perdre de vue, les doutes qui subsistent sur ces déterminations élaborées à partir d'une information minimum, quelques observations semblent possibles sur la distribution des épicentres.

Deux zones de foyers séismiques se dessinent avec netteté : l'une dans la région de Dschang et Bafang (Séismes 3,4,6,7,8) l'autre sur la bordure orientale des monts Roumpi (Séismes 1,2,11,14,15) -

Ces deux groupes se placent au voisinage des deux systèmes de failles majeures associés à la " ligne du CAMEROUN " et dans des régions où des gneiss et granites écrasés, correspondant à des zones de broyage, ont pu être observés (B.Gèze - Géographie physique et Géologie du CAMEROUN. Mémoires du Muséum National à histoire naturelle. Paris 1943) il peut être intéressant de noter que l'atténuation de l'amplitude des ondes P à BANGUI, pour les séismes de la région des Monts Roumpi, semble trop forte pour que le seul accroissement de distance entre les deux groupes l'explique; l'hypothèse de discontinuités verticales, associées à des accidents profonds, donnant lieu à une dissipation de l'énergie transmise, serait à envisager lorsque nous disposerons d'un plus grand nombre de séismes -

Enfin, l'ordre de grandeur supposé des profondeurs de foyers est assez proche de celles du Rift des grands lacs africains qui sont souvent admises par l'USCGS entre 14 et 33 Km.

On notera pour terminer, que les valeurs trouvées des Magnitudes ne doivent être considérées que comme provisoires.

Determination de quelques Epicentres de seismes du Cameroun. D'après les enregistrements des observatoires de BANGUI et de MOCA (Fernando Poo)

