

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE BRAZZAVILLE

LE RAYONNEMENT SOLAIRE A BRAZZAVILLE  
en 1968 et 1969

---

par

Charles RIOU  
Maître de Recherche

MAI 1970

Ce travail a été effectué grâce à la collaboration de Mr. R. CHARTIER pour l'installation et le fonctionnement des appareils et de Mme P. AVARGUES pour le dépouillement des résultats.

---

## S O M M A I R E

- INTRODUCTION
  - APPAREILS ET MESURES
  - VALEURS DECADAIRES ET MENSUELLES DES RAYONNEMENTS GLOBAL ET DIFFUS
  - VALEURS EXTREMES
  - REPARTITION PAR CLASSES de G et de D
  - REPARTITION HORAIRE de G.
  - REPARTITION HORAIRE de G POUR LES MOIS EXTREMES ( G.max et G.min)
  - VALEURS HORAIRES MAXIMUM
  - RELATION ENTRE G et LES DONNEES du BELLANI
  - VALEURS DECADAIRES ET MENSUELLES DE LA DUREE D'INSOLATION
  - REPARTITION DES HEURES D'INSOLATION DANS LA JOURNEE
  - RAYONNEMENT GLOBAL ET DUREE D'INSOLATION
    - Relation entre  $\frac{D}{G}$  et SS
    - Relation entre G et SS
  - CONCLUSION.
-

## I N T R O D U C T I O N

Les mesures de rayonnement solaire à Brazzaville dont on rend compte ici ne sont pas les premières. Le Service Météorologique a en effet publié régulièrement les données du rayonnement global de 1955 à 1961. C'est à la fin de l'année 1967 que l'ORSTOM a installé deux solarigraphes destinés l'un au rayonnement global, l'autre au rayonnement diffus, afin de disposer de ces données, en particulier pour l'étude de l'évaporation.

La connaissance de l'énergie solaire est d'un grand intérêt pour la compréhension du climat, mais elle est également fort utile dans de nombreux autres domaines scientifiques et industriels.

En particulier, il apparaît une relation étroite entre la consommation d'eau des plantes et le rayonnement global en zone équatoriale. Le rayonnement solaire est donc une donnée de base particulièrement importante de la physique de l'atmosphère.

APPAREILS ET MESURES

Le dispositif de mesures comprend :

- Un solarimètre de KIPP pour le rayonnement global
- Un solarimètre de KIPP pour le rayonnement diffus

Ce dernier est ombré grâce à un anneau de 6 cm de large et 90 cm de diamètre (modèle SCHUEPP).

Les enregistreurs sont des milivoltmètres BRION-LEROUX (bande utile de 12 cm, vitesse de déroulement 6 cm/heure).

Les appareils sont placés sur une tour de 7 mètres de haut.

L'étalonnage a été effectué, puis contrôlé à intervalles réguliers grâce à un pyrrohéliomètre de LINKE-FEUSSNER, étalonné lui-même au WEATHER BUREAU de PRETORIA.

Sur la même tour est placé un héliographe de CAMPBELL-STOKES dont le papier bleu-pâle est du type ONM.

Un pyranomètre de BELLANI, modèle DAVOS, à boule grise, a été également installé sur la tour et relevé tous les matins à 7 heures.

Le dépouillement des diagrammes d'enregistrement du rayonnement global et diffus est effectué tous les dix jours par intégration horaire (TSV), un tableau à double entrée donnant la valeur en ly/heure correspondant à la graduation moyenne. Ce tableau tient compte de la correction de l'enregistreur, rabattant sur un plan une déviation semi-circulaire.

En ce qui concerne le rayonnement diffus, la comparaison de G et D fait apparaître une correction "d'anneau" dont la moyenne pour les deux années est de 6%, ce qui correspond à la correction théorique calculée pour un ciel uniformément rayonnant. Nous avons appliqué à chaque mois le même facteur correctif 1,06.

L'unité utilisée est l'ancienne unité  $\text{cal/cm}^2$  ou langley : ly.

Les abréviations utilisées sont les suivantes :

Rayonnement global : G

Rayonnement diffus : D

Durée d'insolation : SS

---

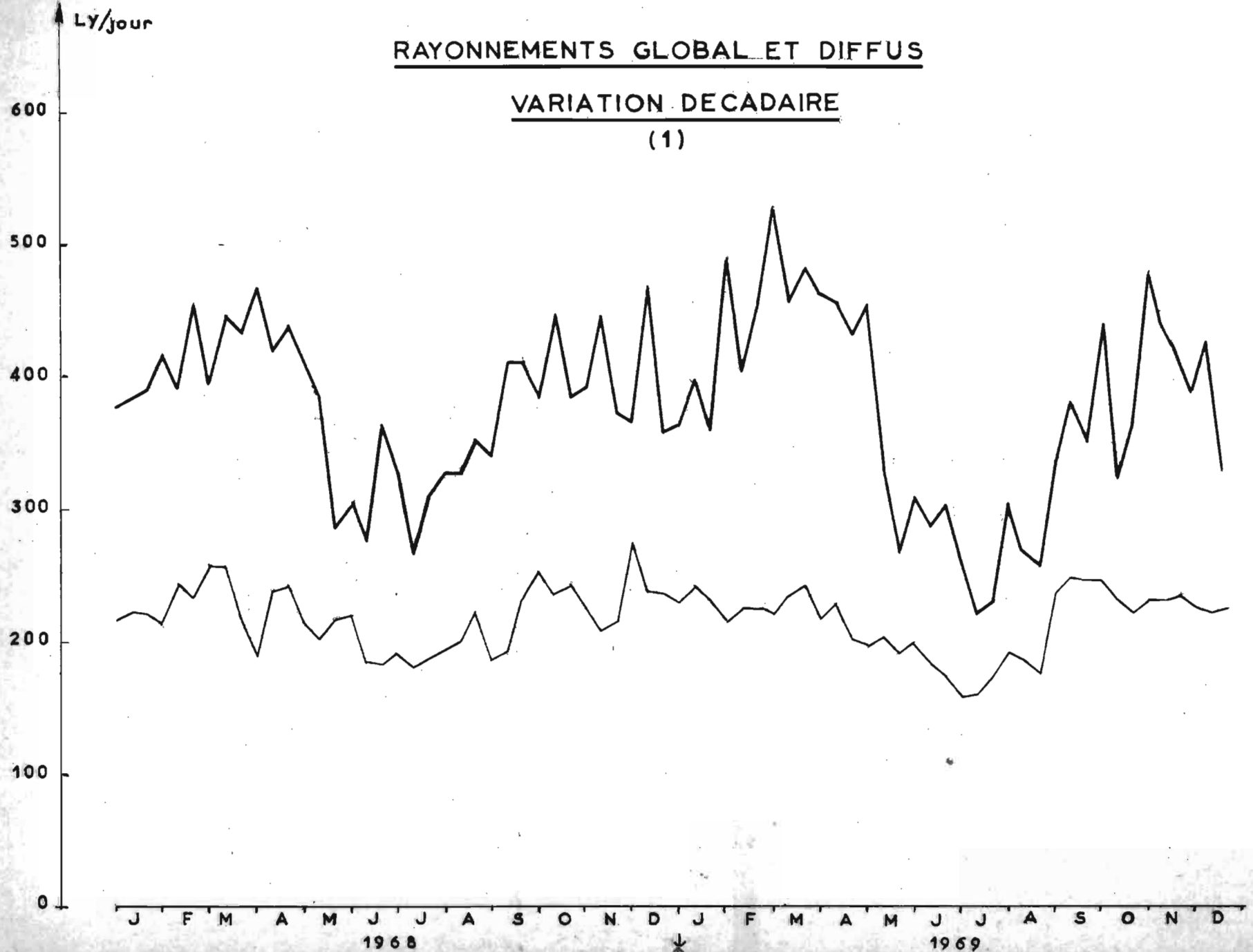
VALEURS DECADAIRES ET MENSUELLES DES RAYONNEMENTS GLOBAL ET DIFFUS

| Mois  | 1 9 6 8     |      |             |      | 1 9 6 9     |      |             |      |
|-------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
|       | G (ly/jour) |      | D (ly/jour) |      | G (ly/jour) |      | D (ly/jour) |      |
|       | Décade      | Mois | Décade      | Mois | Décade      | Mois | Décade      | Mois |
| J     | 378         | 385  | 217         | 220  | 362         | 371  | 229         | 233  |
|       | 385         |      | 222         |      | 396         |      | 240         |      |
|       | 390         |      | 221         |      | 357         |      | 231         |      |
| F     | 415         | 419  | 214         | 231  | 488         | 447  | 215         | 221  |
|       | 392         |      | 246         |      | 403         |      | 224         |      |
|       | 452         |      | 234         |      | 452         |      | 225         |      |
| M     | 396         | 425  | 256         | 243  | 524         | 487  | 220         | 232  |
|       | 445         |      | 255         |      | 456         |      | 234         |      |
|       | 434         |      | 221         |      | 481         |      | 242         |      |
| A     | 468         | 441  | 189         | 222  | 461         | 449  | 217         | 216  |
|       | 419         |      | 236         |      | 455         |      | 229         |      |
|       | 436         |      | 241         |      | 430         |      | 202         |      |
| M     | 411         | 358  | 214         | 211  | 451         | 347  | 197         | 197  |
|       | 384         |      | 201         |      | 331         |      | 204         |      |
|       | 287         |      | 217         |      | 266         |      | 191         |      |
| J     | 304         | 313  | 219         | 195  | 309         | 300  | 198         | 185  |
|       | 276         |      | 185         |      | 287         |      | 184         |      |
|       | 360         |      | 182         |      | 303         |      | 174         |      |
| Jt    | 327         | 301  | 191         | 186  | 262         | 235  | 157         | 163  |
|       | 265         |      | 181         |      | 220         |      | 159         |      |
|       | 310         |      | 186         |      | 226         |      | 171         |      |
| A     | 327         | 336  | 193         | 205  | 303         | 288  | 192         | 184  |
|       | 327         |      | 200         |      | 287         |      | 186         |      |
|       | 351         |      | 221         |      | 275         |      | 175         |      |
| S     | 340         | 387  | 187         | 204  | 329         | 353  | 235         | 243  |
|       | 412         |      | 192         |      | 380         |      | 247         |      |
|       | 410         |      | 232         |      | 349         |      | 246         |      |
| O     | 386         | 405  | 253         | 243  | 434         | 372  | 245         | 232  |
|       | 446         |      | 235         |      | 321         |      | 231         |      |
|       | 384         |      | 241         |      | 362         |      | 221         |      |
| N     | 390         | 401  | 225         | 216  | 475         | 442  | 230         | 231  |
|       | 443         |      | 208         |      | 432         |      | 230         |      |
|       | 371         |      | 214         |      | 418         |      | 233         |      |
| D     | 365         | 395  | 274         | 249  | 389         | 378  | 225         | 223  |
|       | 468         |      | 238         |      | 423         |      | 221         |      |
|       | 356         |      | 236         |      | 328         |      | 224         |      |
| Année |             | 380  |             | 219  |             | 372  |             | 213  |

RAYONNEMENTS GLOBAL ET DIFFUS

VARIATION DECADEAIRE

(1)





VALEURS EXTREMES de G en 1968 et 1969

| Mois ... | J   | F   | M          | A   | M   | J   | Jt        | A   | S   | O   | N   | D   |
|----------|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Maximum  | 574 | 595 | <u>649</u> | 597 | 563 | 456 | 500       | 507 | 562 | 629 | 619 | 633 |
| Minimum  | 151 | 205 | 183        | 155 | 153 | 119 | <u>65</u> | 107 | 89  | 95  | 166 | 91  |

VALEURS EXTREMES de D en 1968 et 1969

| Mois .... | J   | F   | M   | A   | M   | J   | Jt        | A   | S   | O   | N   | D          |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|------------|
| Maximum   | 320 | 322 | 333 | 310 | 294 | 262 | 263       | 261 | 302 | 328 | 326 | <u>347</u> |
| Minimum   | 136 | 143 | 112 | 113 | 125 | 119 | <u>64</u> | 97  | 78  | 95  | 136 | 89         |

REPARTITION DES VALEURS de G par CLASSES

Année 1968

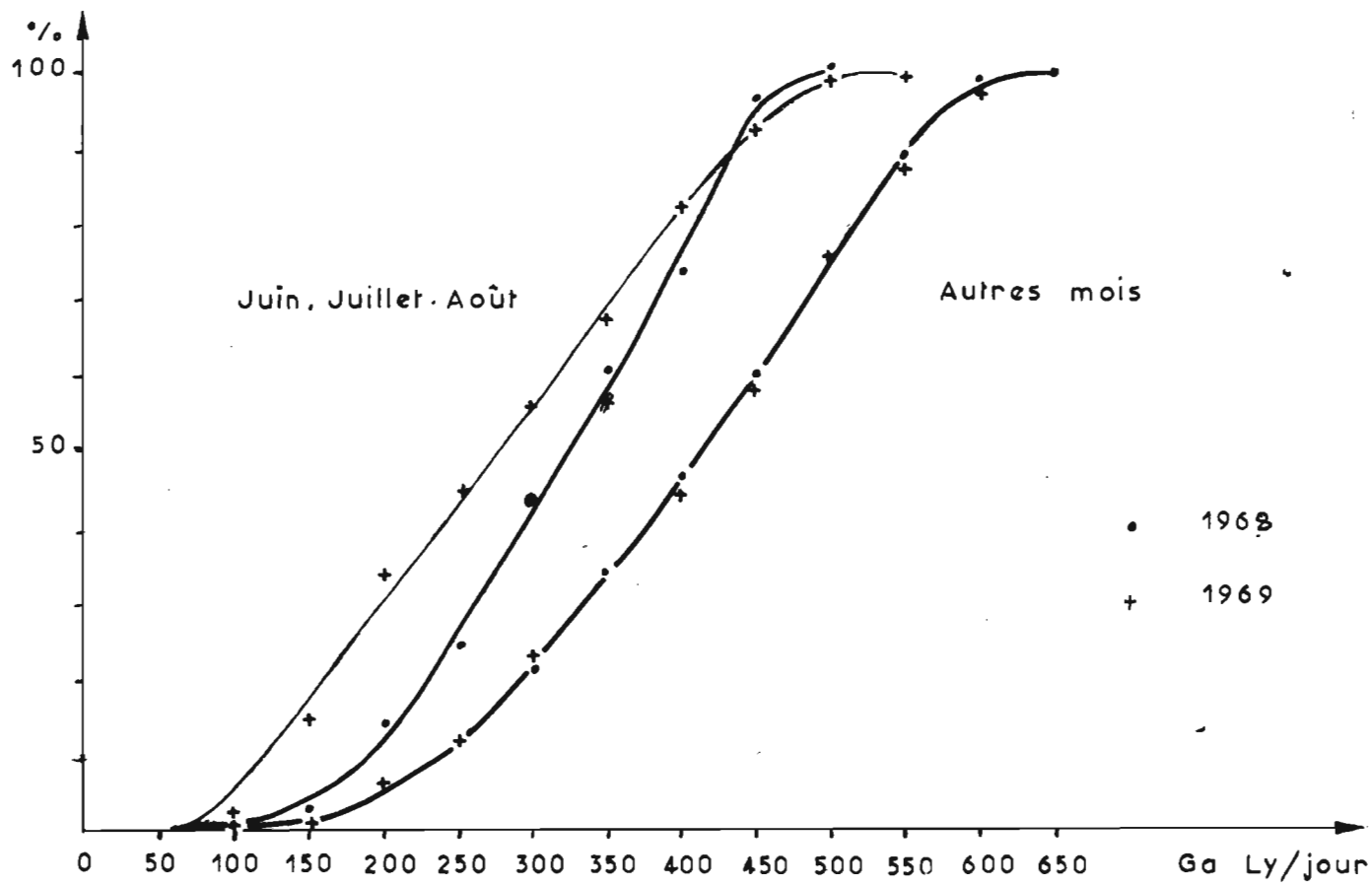
| Mois  | 0-50 | 50<br>100 | 100<br>150 | 150<br>200 | 200<br>250 | 250<br>300 | 300<br>350 | 350<br>400 | 400<br>450 | 450<br>500 | 500<br>550 | 550<br>600 | 600<br>650 |
|-------|------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| J     |      |           |            | 1          | 4          | 6          | 3          | 2          | 4          | 4          | 4          | 3          |            |
| F     |      |           |            |            | 2          | 1          | 7          | 3          | 3          | 6          | 3          | 4          |            |
| M     |      |           |            | 1          | 2          | 1          | 4          | 2          | 7          | 5          | 5          | 4          |            |
| A     |      |           |            | 1          | 1          | 1          | 3          | 5          | 5          | 4          | 3          | 7          |            |
| M     |      |           |            | 2          | 4          | 3          | 6          | 5          | 4          | 4          | 3          |            |            |
| J     |      |           |            | 5          | 1          | 6          | 7          | 3          | 8          |            |            |            |            |
| Jt    |      |           | 2          | 5          | 1          | 6          | 8          | 3          | 5          | 1          |            |            |            |
| A     |      |           |            | 1          | 7          | 5          | 2          | 6          | 8          | 2          |            |            |            |
| S     |      | 1         |            | 2          | 2          | 1          | 6          | 4          | 3          | 2          | 7          | 2          |            |
| O     |      |           |            | 2          | 2          | 2          | 4          | 3          | 5          | 7          | 3          | 3          |            |
| N     |      |           |            | 2          | 2          | 5          | 2          | 3          | 4          | 5          | 4          |            | 3          |
| D     |      |           | 1          | 1          | 1          | 4          | 3          | 6          | 4          | 6          | 1          | 4          | 3          |
| Année | 0    | 1         | 3          | 23         | 29         | 41         | 55         | 45         | 60         | 46         | 33         | 27         | 3          |

REPARTITION DES VALEURS de G par CLASSES

Année 1969

| Mois  | 0-50 | 50<br>100 | 100<br>150 | 150<br>200 | 200<br>250 | 250<br>300 | 300<br>350 | 350<br>400 | 400<br>450 | 450<br>500 | 500<br>550 | 550<br>600 | 600<br>650 |
|-------|------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| J     |      |           |            | 2          | 2          | 5          | 3          | 5          | 6          | 5          | 2          | 1          |            |
| F     |      |           |            |            | 2          | 1          | 1          | 1          | 8          | 6          | 6          | 3          |            |
| M     |      |           |            |            | 1          |            | 1          | 4          | 6          | 3          | 8          | 5          | 3          |
| A     |      |           |            | 1          | 1          | 3          | 1          | 2          | 4          | 7          | 5          | 6          |            |
| M     |      |           |            | 4          | 1          | 5          | 8          | 3          |            | 8          | 1          | 1          |            |
| J     |      |           | 3          | 2          | 6          | 1          | 8          | 6          | 3          | 1          |            |            |            |
| Jt    |      | 2         | 3          | 12         | 1          | 5          | 2          | 3          | 2          | 1          |            |            |            |
| A     |      |           | 6          | 4          | 3          | 5          | 1          | 4          | 3          | 4          | 1          |            |            |
| S     |      |           |            | 1          | 6          | 5          | 2          | 3          | 6          | 6          | 1          |            |            |
| O     |      | 1         | 2          | 1          | 1          | 6          | 3          | 5          | 4          | 3          | 1          | 3          | 1          |
| N     |      |           |            | 2          |            | 2          | 6          | 1          | 3          | 4          | 4          | 6          | 2          |
| D     |      | 1         | 1          | 1          | 1          | 4          | 6          | 3          | 3          | 6          | 3          | 1          | 1          |
| Année | 0    | 4         | 15         | 30         | 25         | 42         | 42         | 40         | 48         | 54         | 32         | 26         | 7          |

FREQUENCE DES VALEURS DE  $G < G_a$  (2)



REPARTITION DES VALEURS de D par CLASSES

Année 1968

| Mois  | 0-50 | 50-100 | 100-150 | 150-200 | 200-250 | 250-300 | 300-350 |
|-------|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| J     |      |        | 1       | 9       | 17      | 3       | 1       |
| F     |      |        | 1       | 6       | 12      | 9       | 1       |
| M     |      |        |         | 7       | 9       | 10      | 5       |
| A     |      |        | 5       | 3       | 11      | 11      |         |
| M     |      |        | 4       | 9       | 10      | 8       |         |
| J     |      |        | 3       | 15      | 9       | 3       |         |
| Jt    |      |        | 4       | 17      | 7       | 3       |         |
| A     |      |        | 1       | 12      | 17      | 1       |         |
| S     |      | 1      | 2       | 12      | 13      | 1       | 1       |
| O     |      |        |         | 4       | 9       | 18      |         |
| N     |      |        | 1       | 7       | 18      | 3       | 1       |
| D     |      |        | 2       | 5       | 7       | 12      | 5       |
| Année | 0    | 1      | 24      | 106     | 139     | 82      | 14      |

REPARTITION DES VALEURS de D par CLASSES

Année 1969

| Mois  | 0-50 | 50-100 | 100-150 | 150-200 | 200-250 | 250-300 | 300-350 |
|-------|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| J     |      |        |         | 6       | 15      | 8       | 2       |
| F     |      |        | 1       | 6       | 15      | 6       |         |
| M     |      |        | 2       | 4       | 17      | 6       | 2       |
| A     |      |        | 3       | 6       | 16      | 3       | 2       |
| M     |      |        | 4       | 14      | 11      | 2       |         |
| J     |      |        | 3       | 17      | 10      |         |         |
| Jt    |      | 2      | 8       | 17      | 4       |         |         |
| A     |      | 1      | 8       | 9       | 12      | 1       |         |
| S     |      |        |         | 2       | 16      | 12      |         |
| O     |      | 1      | 3       | 2       | 11      | 13      | 1       |
| N     |      |        | 2       | 6       | 13      | 7       | 2       |
| D     |      | 2      | 1       | 6       | 13      | 8       | 1       |
| Année | 0    | 6      | 35      | 95      | 153     | 66      | 10      |

REPARTITION HORAIRE DES RAYONNEMENTS GLOBAL ET DIFFUS

| <u>GLOBAL</u> |     |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | ly/heure |
|---------------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Heure...      | 6-7 | 7-8  | 8-9  | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18    |
| 1968          | 3,0 | 12,2 | 23,9 | 35,2 | 46,1  | 53,2  | 56,2  | 53,7  | 44,6  | 31,2  | 16,8  | 4,0      |
| 1969          | 2,4 | 11,2 | 23,3 | 35,1 | 44,3  | 52,4  | 54,9  | 51,6  | 43,4  | 31,6  | 17,1  | 4,3      |

| <u>DIFFUS</u> |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |
|---------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 1968          | 2,5 | 9,6 | 17,3 | 23,0 | 29,1 | 31,0 | 30,2 | 26,2 | 21,3 | 15,4 | 9,2 | 2,8 |
| 1969          | 2,1 | 8,8 | 16,9 | 24,0 | 28,1 | 30,0 | 28,6 | 26,0 | 20,8 | 15,3 | 9,4 | 3,2 |

|         | <u>Avant 12 h.</u> | <u>Après 12 h.</u> |
|---------|--------------------|--------------------|
| G. 1968 | 45,7 %             | 54,3 %             |
| 1969    | 45,4 %             | 54,6 %             |
| D. 1968 | 51,7 %             | 48,3 %             |
| 1969    | 51,5 %             | 48,5 %             |

MOIS EXTREMES (G.max et G.min.)

| Heure... | 6-7 | 7-8  | 8-9  | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 |
|----------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Mars 69  | 3,8 | 16,9 | 33,7 | 49,4 | 59,4  | 70,8  | 67,0  | 63,7  | 54,0  | 39,3  | 22,4  | 6,4   |
| Ju. 69   | 1,1 | 5,3  | 14,0 | 11,8 | 18,2  | 33,2  | 35,6  | 32,8  | 28,6  | 20,3  | 10,2  | 2,1   |

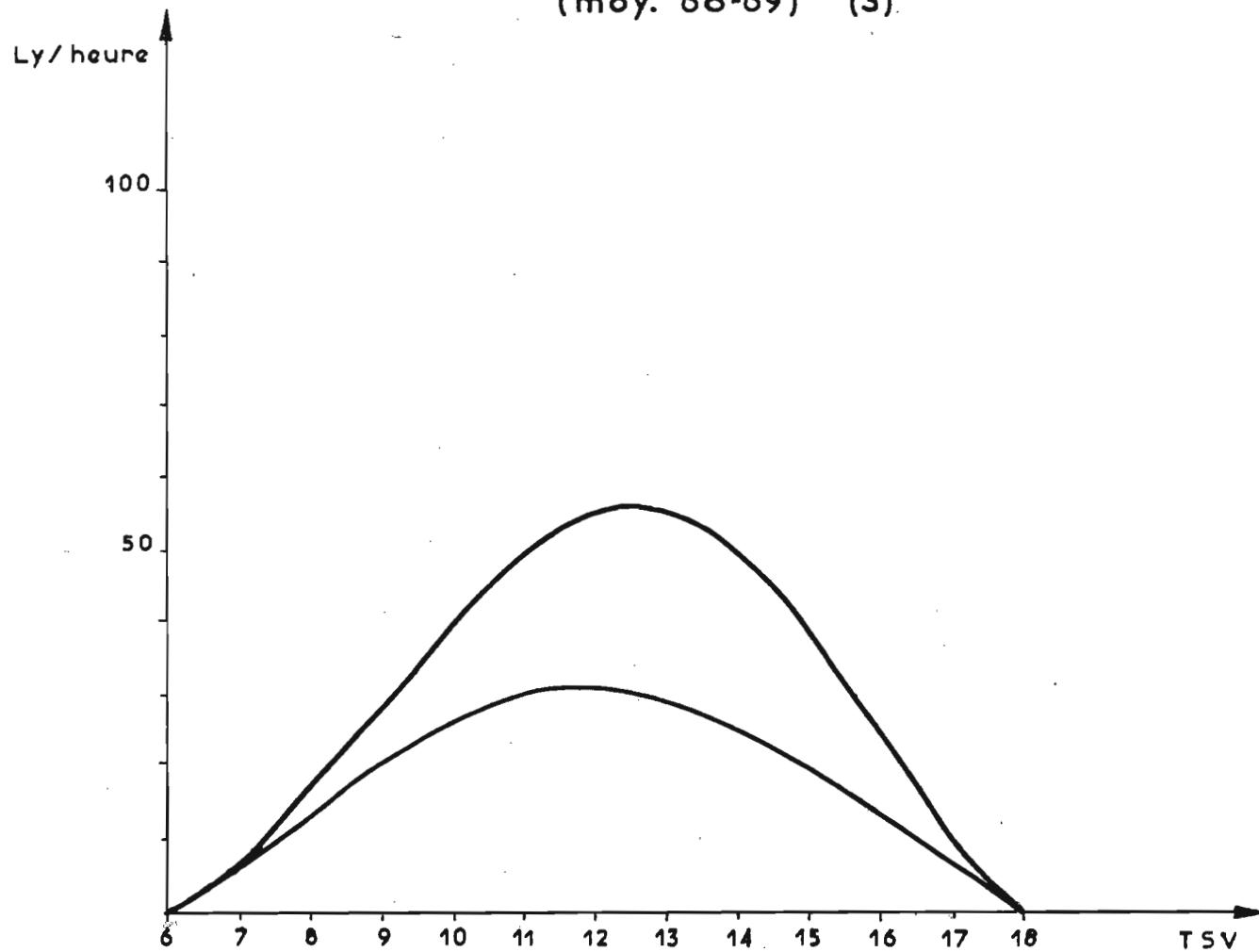
VALEURS HORAIRES MAXIMUM (Mars 1969) POUR G.

| Heure... | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 |
|----------|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | 8   | 30  | 59  | 75   | 81    | 92    | 88    | 88    | 75    | 58    | 33    | 14    |

REPARTITION HORAIRE DU RAYONNEMENT GLOBAL

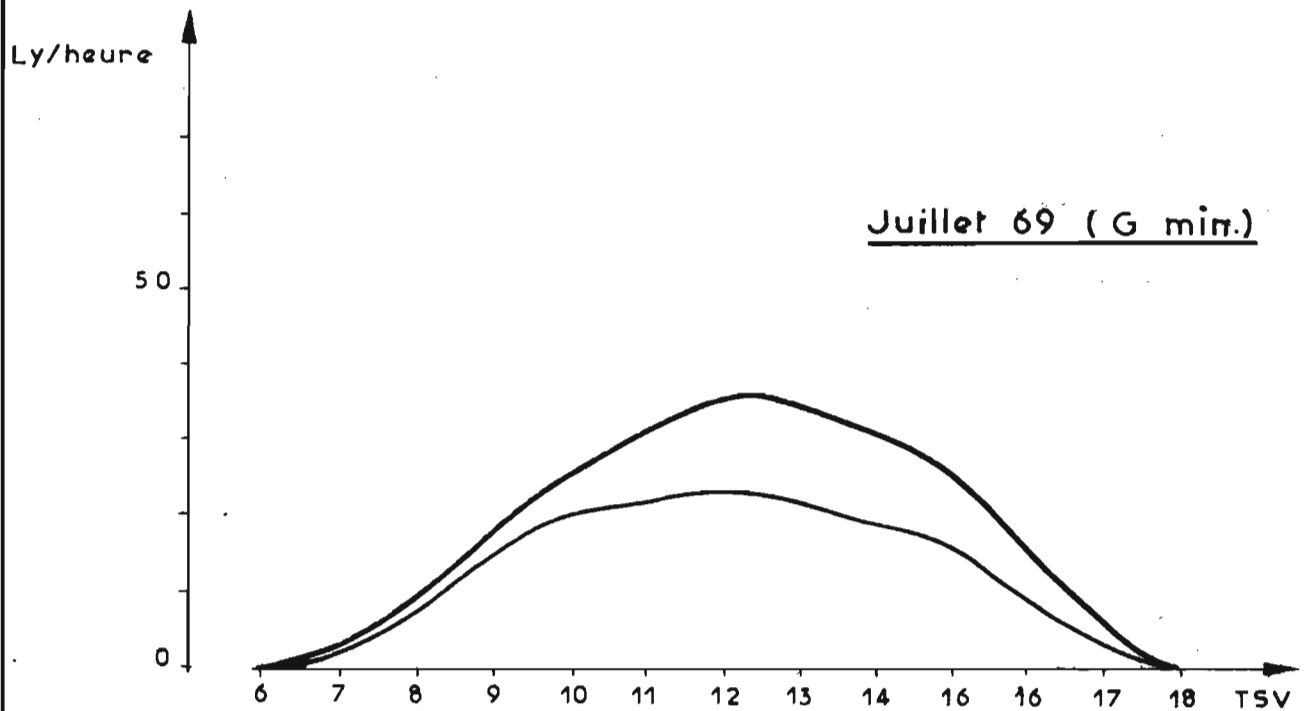
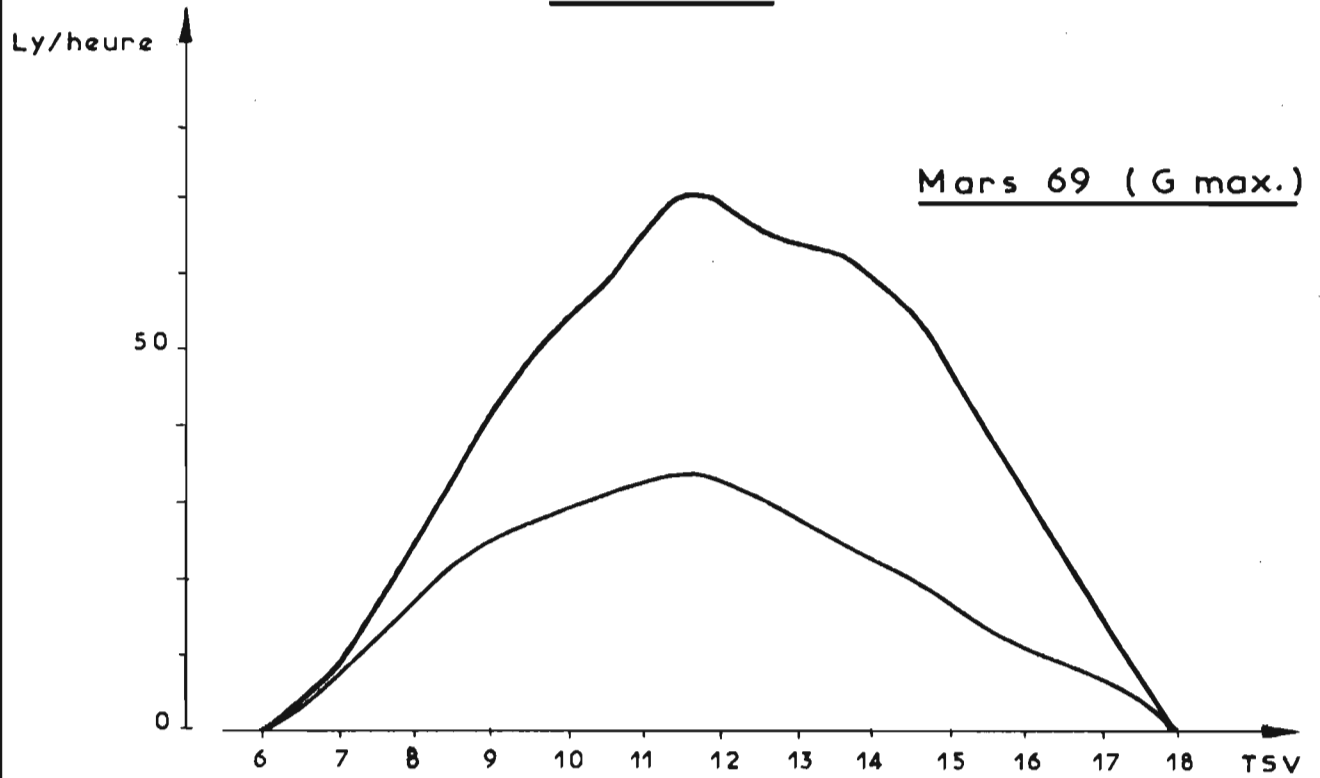
ET DU RAYONNEMENT DIFFUS POUR L'ANNEE

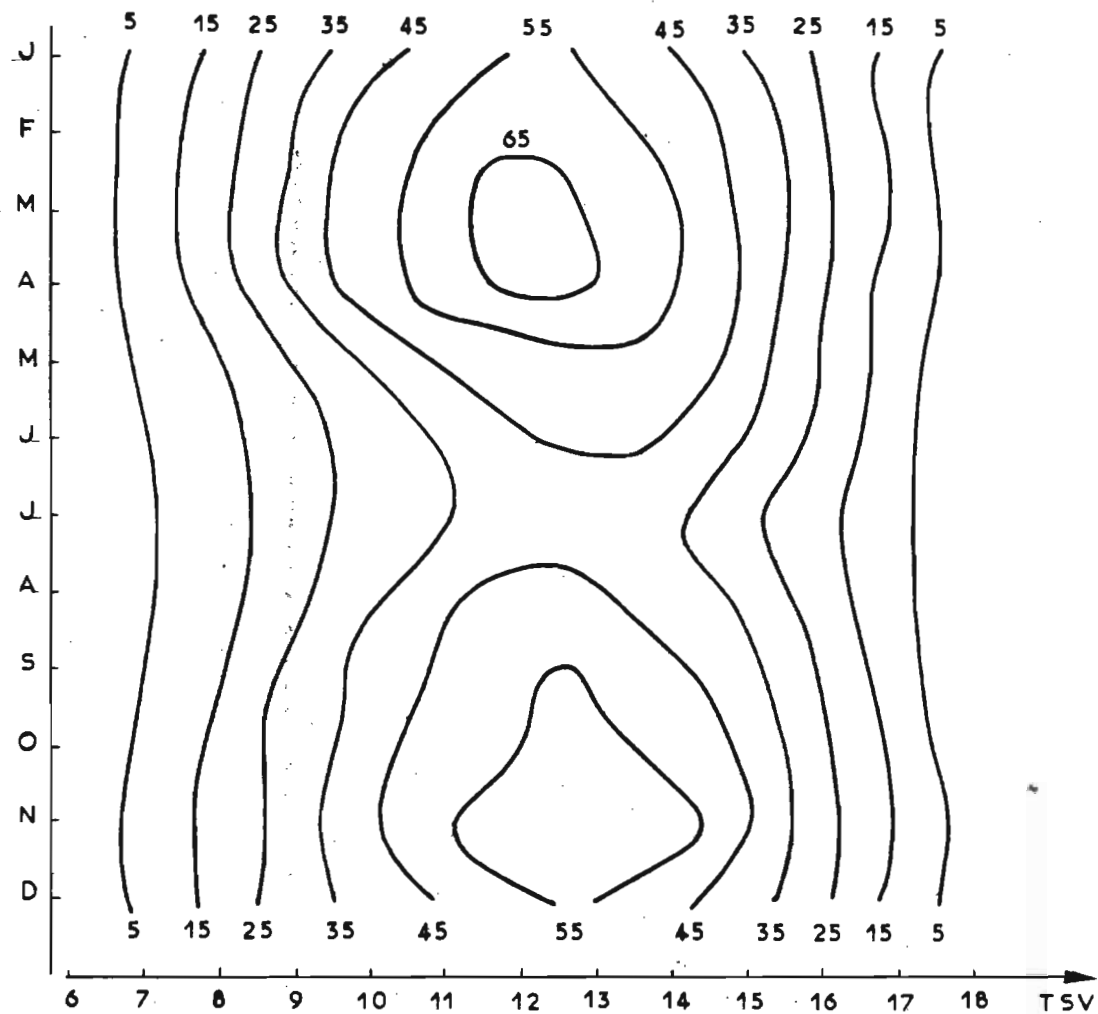
(moy. 68-69) (3)





REPARTITION HORAIRE DES RAYONNEMENTS GLOBAL  
ET DIFFUS





ISOPLETES HORAIRES MENSUELLES DU RAYONNEMENT GLOBAL

( moy. 68-69 )

Ly/heure (5)

RELATION ENTRE G et LES DONNEES du BELLANI

La relation entre les moyennes décadaires est la droite de régression d'équation

$$G = 20,45 ( H - 1,9) (*) \quad (1)$$
$$r = 0,99$$

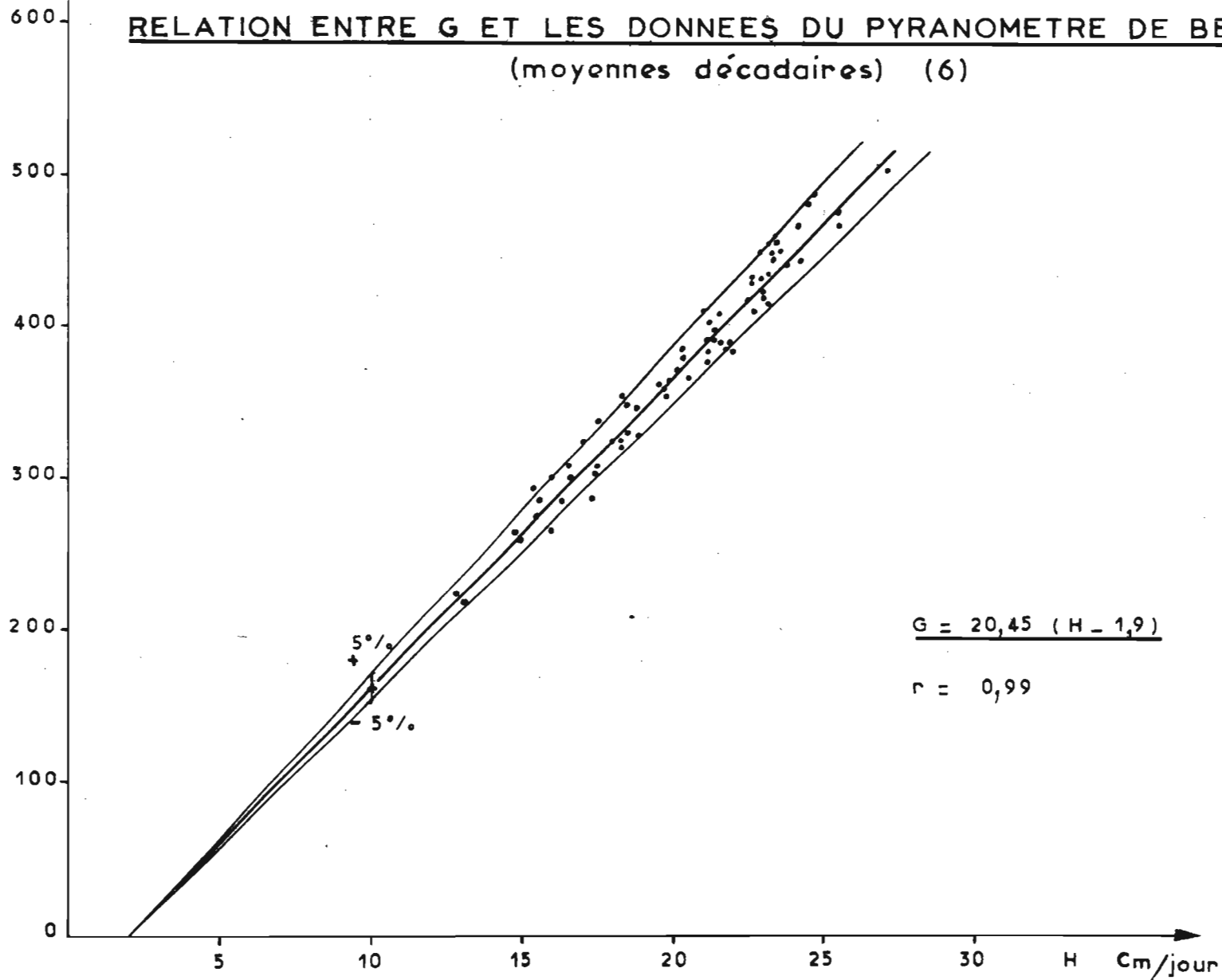
L'utilisation de cette formule aboutit à des résultats qui ne s'écartent guère de plus de 5% de la valeur de G, ce qui montre tout l'intérêt du pyranomètre de BELLANI en zone équatoriale. On sait par ailleurs que ces écarts sont dûs en partie à deux facteurs : l'un qui est lié à la hauteur du soleil, l'autre à la géométrie de l'appareil, qui introduit un facteur dit de calibrage, et qu'on met en évidence en groupant les valeurs de H en classes 15-20 cm, 20-25 cm, etc ...

La formule (1), dont l'emploi est très simple, est néanmoins très satisfaisante.

(\*) G : en ly/jour  
H : hauteur distillée en cm/jour

G  
Ly/jour

RELATION ENTRE G ET LES DONNEES DU PYRANOMETRE DE BELLANI  
(moyennes décadaires) (6)



VALEURS DECADAIRES ET MENSUELLES DE LA DUREE D'INSOLATION

| Année . . . . | 1968   |      | 1969   |      |
|---------------|--------|------|--------|------|
|               | Décade | mois | Décade | mois |
| Janvier       | 51,9   | 50,4 | 39,3   | 38,7 |
|               | 49,5   |      | 45,5   |      |
|               | 49,9   |      | 32,1   |      |
| Février       | 51,1   | 50,7 | 76,9   | 61,7 |
|               | 44,5   |      | 52,9   |      |
|               | 64,1   |      | 53,7   |      |
| Mars          | 43,6   | 51,2 | 71,2   | 64,1 |
|               | 59,3   |      | 55,6   |      |
|               | 51,0   |      | 65,4   |      |
| Avril         | 64,3   | 53,3 | 60,7   | 58,4 |
|               | 47,7   |      | 57,8   |      |
|               | 48,1   |      | 56,8   |      |
| Mai           | 58,6   | 48,0 | 65,1   | 43,7 |
|               | 52,1   |      | 39,5   |      |
|               | 34,7   |      | 28,1   |      |
| Juin          | 35,0   | 43,6 | 40,6   | 41,4 |
|               | 32,3   |      | 36,7   |      |
|               | 63,7   |      | 47,0   |      |
| Juillet       | 49,7   | 41,3 | 39,0   | 28,7 |
|               | 32,0   |      | 24,6   |      |
|               | 42,1   |      | 23,1   |      |
| Août          | 48,2   | 45,8 | 40,7   | 35,8 |
|               | 48,4   |      | 34,1   |      |
|               | 41,3   |      | 32,8   |      |
| Septembre     | 40,6   | 48,4 | 43,5   | 44,1 |
|               | 55,4   |      | 49,8   |      |
|               | 49,3   |      | 39,2   |      |
| Octobre       | 41,2   | 46,6 | 60,6   | 43,8 |
|               | 52,4   |      | 31,8   |      |
|               | 46,3   |      | 39,3   |      |
| Novembre      | 42,7   | 46,8 | 57,5   | 53,2 |
|               | 57,4   |      | 53,4   |      |
|               | 40,4   |      | 48,9   |      |
| Décembre      | 32,1   | 42,4 | 46,5   | 45,2 |
|               | 61,4   |      | 55,3   |      |
|               | 34,7   |      | 34,8   |      |

(en 1/10 d'heure)

REPARTITION DES HEURES D'INSOLATION DANS LA JOURNEE

(%)

| mois .....  | J  | F  | M  | A  | M  | J  | Jt | A  | S  | O  | N  | D  | Année |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| <u>1968</u> |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |
| Avant 12 h  | 34 | 38 | 46 | 40 | 30 | 30 | 37 | 34 | 39 | 31 | 28 | 32 | 35,0  |
| Après 12 h  | 66 | 62 | 53 | 60 | 70 | 70 | 63 | 66 | 61 | 69 | 72 | 68 | 65,0  |
| <u>1969</u> |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |
| Avant 12 h  | 40 | 44 | 43 | 42 | 25 | 19 | 38 | 35 | 36 | 35 | 34 | 35 | 35,4  |
| Après 12 h  | 60 | 56 | 57 | 58 | 75 | 81 | 62 | 65 | 64 | 65 | 66 | 65 | 64,6  |

RAYONNEMENT GLOBAL ET DUREE D'INSOLATION

Les rayonnements global et diffus sont évidemment étroitement liés à la nébulosité du ciel, mais aussi au trouble atmosphérique dû aux aérosols.

La relation qu'on peut chercher entre le rapport  $\frac{D}{G}$  et la durée d'insolation, et qui ne fait intervenir que la nébulosité, présente donc une assez grande dispersion.

La droite de régression est :

$$\frac{D}{G} = 1 - 0,089 \frac{SS}{10} \quad (*)$$
$$r = 0,97$$

Ce résultat statistique se trouve justifié physiquement car quand  $SS = 0$ , on trouve  $D = G$ .

Nous avons utilisé directement  $SS$  et non la fraction d'insolation, car la faible variation de la durée du jour et l'insensibilité de l'héliographe au lever et coucher du soleil ne justifiaient pas le remplacement de  $SS$ .

Dans un travail précédent, utilisant les données de LEOPOLDOVILLE (1954-1961), nous avons établi pour cette station une formule reliant  $G$  à la durée d'insolation. Cette formule avait été établie de la façon suivante :

- pour chaque mois, nous avons considéré les jours où  $SS$  était supérieure à 9 h et pris la moyenne des valeurs de  $G$  ( $G_1$ ) correspondant aux moyennes  $SS_1$ . Il apparaissait alors une relation :

$$\frac{G}{G_1} = 0,34 + 0,76 \frac{SS}{SS_1} \quad (1) \quad r = 0,95$$

Cette relation permettait le calcul de  $G$  mensuel avec une précision supérieure à 5% pour 87% des mois utilisés.

(\*)  $SS$  en 1/10 heure.

Pour confirmer cette relation nous avons sélectionné tous les jours à très faible ensoleillement ( $SS < 0,9$  h) et trouvé alors pour ces jours un rapport  $\frac{G}{G_1} = 0,355$ , ce qui était satisfaisant.

Cette formule peut être légèrement modifiée pour la rendre plus rationnelle, en écrivant :

$$\frac{G}{1,1 G_1} = \frac{G}{G_2} = 0,31 + 0,69 \frac{SS}{SS_1} \quad (2)$$

ce qui donne  $G = G_2$  quand  $SS = SS_1$ .

Enfin par une légère transformation qui ne modifie pas sensiblement les résultats, on peut écrire :

$$\frac{G_3}{G_2} = 0,31 + 0,69 \frac{100}{SS_1}$$

et

$$\boxed{\frac{G}{G_3} = 0,31 + 0,69 \frac{SS}{100}} \quad (3)$$

Les valeurs de  $SS_1$  allant de 96 à 103 la formule (3) est pratiquement équivalente à (1) et d'emploi plus commode.

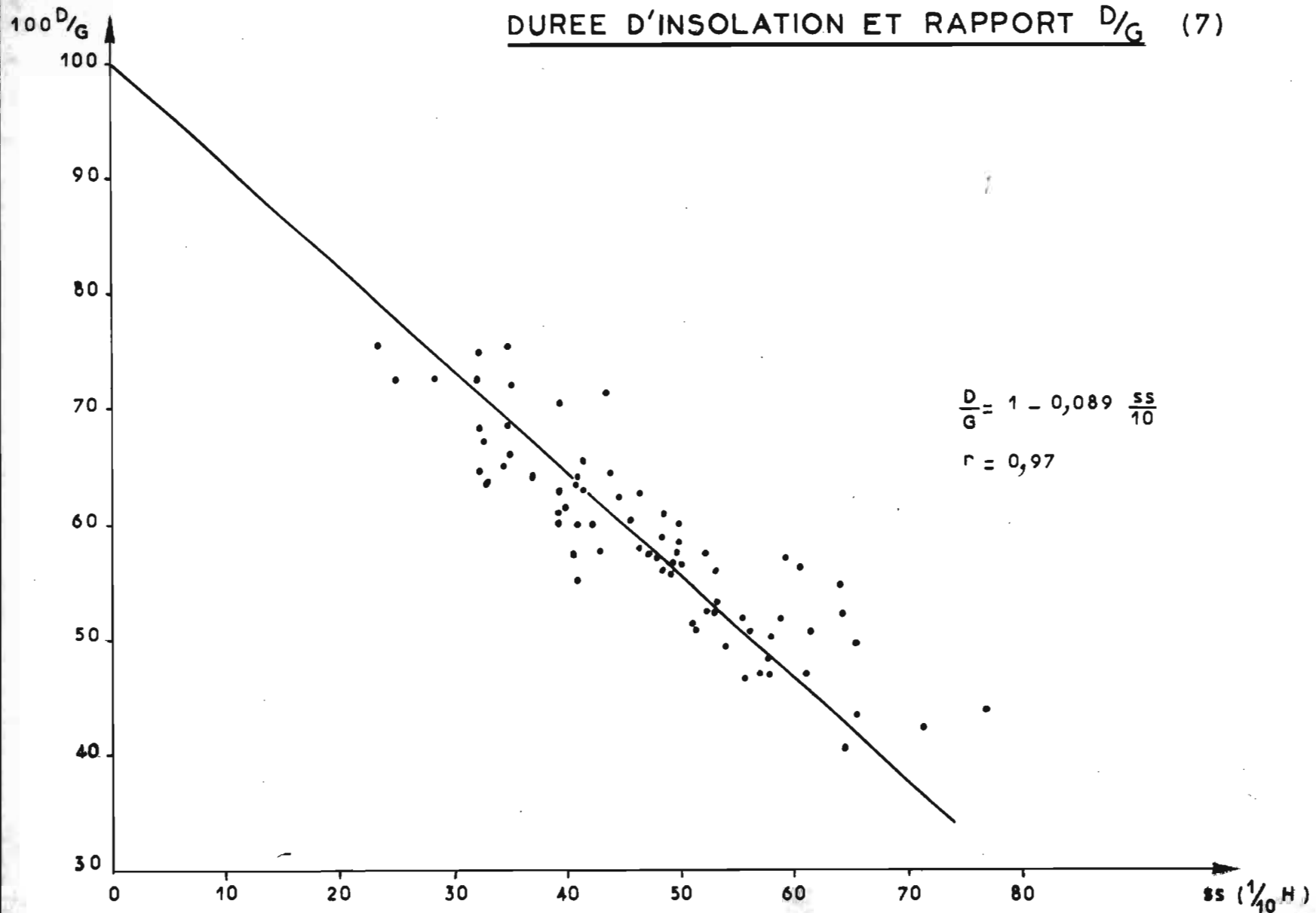
Les valeurs trouvées pour  $G_3$  sont :

| J   | F   | M   | A   | M   | J   | Jt  | A   | S   | O   | N   | D   |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 634 | 636 | 650 | 634 | 586 | 505 | 480 | 535 | 598 | 620 | 655 | 635 |

Il est intéressant de noter ici le rapport  $\frac{G_3}{G_0}$  ( $G_0$  étant le rayonnement à l'entrée de l'atmosphère) qui traduit l'extinction du rayonnement pour un ciel sans nuage (en particulier par les aérosols). On trouve :



DUREE D'INSOLATION ET RAPPORT  $D/G$  (7)



|                   | J    | F    | M     | A     | M    | J    | Jt   | A    | S    | O    | N    | D    |
|-------------------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\frac{G_3}{G_0}$ | 0,73 | 0,72 | 0,735 | 0,745 | 0,74 | 0,66 | 0,61 | 0,65 | 0,68 | 0,70 | 0,75 | 0,74 |

Ce qui montre l'importance de l'absorption en saison sèche.

Cette formule établie d'après les résultats d'une station toute proche a été appliquée ici, et les résultats trouvés pour G confrontés aux mesures :

| Mois | 1968     |         |            | 1969     |         |            |
|------|----------|---------|------------|----------|---------|------------|
|      | G mesuré | calculé | différence | G mesuré | calculé | différence |
| J    | 385      | 416     | - 31       | 371      | 366     | + 5        |
| F    | 419      | 420     | - 1        | 447      | 469     | - 22       |
| M    | 425      | 431     | - 6        | 487      | 490     | - 3        |
| A    | 441      | 430     | + 11       | 449      | 451     | - 2        |
| M    | 358      | 377     | - 19       | 347      | 358     | - 11       |
| J    | 313      | 309     | + 4        | 300      | 300     | 0          |
| Jt   | 301      | 285     | + 16       | 235      | 244     | - 9        |
| A    | 336      | 335     | + 1        | 288      | 298     | - 10       |
| S    | 387      | 384     | + 3        | 353      | 367     | - 14       |
| O    | 405      | 392     | + 13       | 372      | 380     | - 8        |
| N    | 401      | 415     | - 14       | 442      | 443     | - 1        |
| D    | 395      | 382     | + 13       | 378      | 395     | - 17       |

Pour 22 mois sur 24, l'écart est inférieur ou égal à 5%, ce qui est satisfaisant et justifie l'emploi de la formule (3).

CONCLUSION

Les données du rayonnement global à BRAZZAVILLE en 1968 et 1969 font apparaître un certain nombre de faits :

- l'existence de deux maximum et de deux minimum pour G, Mars-Avril et Novembre, Juillet et Janvier.
- les courbes de fréquence sont identiques pour les mois de Septembre à Mai des deux années, mais se différencient pour les mois de saison sèche.
- le rayonnement diffus peu variable suit les variations de G
- le rapport  $\frac{D}{G}$  passe de 48% (Mars-Avril 69) à 69% (Juillet 69). Il est plus élevé en saison sèche.
- la variation horaire moyenne de G montre un maximum entre 12 et 13 heures et celle de D entre 11 et 12 heures. L'après-midi est en effet systématiquement plus ensoleillé (65% des heures d'insolation).

En ce qui concerne les moyens d'estimer G, les résultats confirment l'intérêt du pyranomètre de BELLANI.

Enfin, la formule reliant le rayonnement global à la durée d'insolation, mise au point d'après les données de KINSHASA (Léopoldville), s'applique à BRAZZAVILLE et constitue une bonne approximation.

BIBLIOGRAPHIE

- Bulletin trimestriel du Rayonnement  
(WEATHER BUREAU) 1954-1961
  
- Ch. PERKIN de BRICHAMBAUT Rayonnement solaire et échanges radiatifs  
naturels  
Gauthiers-Villars 1963.
  
- Ch. RIOU Le rayonnement global à Brazzaville  
Note ORSTOM (ronéotée) 1967.
  
- Ch. RIOU L'utilisation du pyranomètre de BELLANI  
à Brazzaville  
Ronéoté 1969. A paraître dans les  
Cahiers de l'ORSTOM.