

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE & TECHNIQUE
OUTRE-MER

P

COMITE INTER-ETATS
D'ETUDES HYDRAULIQUES

PREMIERS RESULTATS CONCERNANT
L'ETUDE GENERALE des PLUIES en AFRIQUE OCCIDENTALE

(Mars 1963)

O.R.S.T.O.M. Fonds documentaire

N° : 33 321, ex 1

Cote : B

NOTE SUR LES PLUIES DE L'AFRIQUE

OCCIDENTALE

Par convention N° I6/M/62/5 du 16 Mars 1962, il a été confié à l'ORSTOM l'étude systématique des pluies en Afrique Occidentale. La durée prévue de cette étude est de 3 ans et la présente note fait le point des résultats obtenus à la fin de la première année.

Outre la besogne, surtout matérielle mais longue, de recopie, de collationnement, de vérification des fiches pluviométriques, nous nous sommes efforcés de chercher une représentation analytique de la répartition des précipitations journalières afin d'utiliser au maximum la documentation existante.

Le nombre d'années d'observations, une quarantaine au maximum pour les stations privilégiées, ne permet pas d'estimer, avec assez d'exactitude, la valeur de la hauteur journalière de probabilité une fois en cinq ans, uniquement au vu du rangement en ordre décroissant des pluviométries journalières : le coefficient de variation est beaucoup trop grand.

Une étude préliminaire (portant sur plus de 10 stations totalisant plus de 3 000 années d'observations) nous a montré qu'il était probable que les répartitions des pluviométries journalières des stations de la zone sahélienne et soudanienne, de pluviométries moyennes annuelles comprises entre 200 et 1 300 mm, obéissent à une même loi générale.

Nous avons essayé une loi gaussio-logarithmique et une loi de forme exponentielle, que nous avons appliquées sur les stations isolées et sur des groupes de stations (méthode des stations années). Dans les deux cas, le procédé employé finalement pour analyse a été graphique.

L'accord entre les hauteurs pluviométriques de fréquence donnée déterminées suivant ces deux lois est très bon jusqu'à la probabilité d'une fois en 10 ans : la différence entre les deux déterminations est en moyenne de 2 à 3%. Cet accord est moins bon pour les probabilités plus rares et atteint 10% en moyenne pour celle d'une fois en 100 ans, les déterminations gaussio-logarithmiques étant plus fortes dans tous les cas.

L'analyse graphique a porté sur 120 stations du MALI et du SENEGAL, ayant chacune au moins dix années de relevés journaliers disponibles. Elle nous a permis de déterminer des hauteurs pluviométriques "ponctuelles" correspondant à l'emplacement du pluviomètre et aux points d'une certaine surface entourant l'appareil. A l'échelle où nous opérons et avec la densité du réseau pluviométrique, chaque pluviomètre représente un "point singulier". Il ne semble pas impossible qu'un déplacement de l'appareil de quelques kilomètres, au vent ou sous le vent, en haut ou en bas d'un accident orographique, puisse - sans modifier beaucoup le total annuel - changer la répartition de la pluie journalière.

Il ne faut pas oublier que le coefficient de variation est élevé et donc que de courtes séries d'observation peuvent conduire à une détermination fautive de la pluie journalière de fréquence donnée. Nous n'avons pas

assez d'éléments pour déterminer quel est le nombre minimum d'années d'observation nécessaire : vingt années nous semblent faire une série trop courte. Pour fixer les idées, voici trois exemples de dispersion entre stations relativement proches et de moyennes annuelles semblables.

| STATION | NOMBRE D'ANS | MOYENNE ANNUELLE | Pluviométrie journalière de probabilité | |
|------------------|-----------------|---------------------|---|------------------|
| | | | Annuelle | 1 fois en 10 ans |
| :BAMAKO | : 39 | : I 080mm | : 69 mm | : II4,5 mm |
| :KOULOUBA | : I3 | : I 027 | : 67 | : IIO |
| :SATUBA | : II | : I 099 | : 68,5 | : IIO |
| :FALADIE | : 30 | : I 025 | : 64 | : IOI,5 |
| :KANGABA | : 22 | : I II2 | : 67,5 | : IO7,5 |
| :Stations années | :I95 | : I 03I | : 64,5 | : IO6 |
| :BARKEDJI | : I3 | : 5I8mm | : 54,5 mm | : 95 mm |
| :OOKI | : 24 | : 520 | : 57,5 | : IO0,5 |
| :DARA | : 27 | : 527 | : 60,5 | : IO9,5 |
| :DARAMOUTI | : I3 | : 527 | : 57,5 | : IO2 |
| :YANG YANG | : 39 | : 532 | : 58,5 | : IO2 |
| :LINGUERE | : 28 | : 533 | : 57,5 | : IO0,5 |
| :SAGATA LONGA | : I4 | : 538 | : 55 | : 92,5 |
| :Stations années | :274 | : 535 | : 59 | : IO6 |
| :DAKAR HOPITAL | : 44 | : 534mm | : 66 mm | : I39 mm |
| :OUAKAM | : 2I | : 538 | : 58 | : III |
| :BEL AIR | : I3 | : 544 | : 59 | : I20,5 |
| :HANN | : 20 | : 556 | : 63 | : I30 |
| :YOFF | : I5 | : 59I | : 65 | : II6,5 |
| :Stations années | :I52 | : 539 | : 65 | : III |

La dispersion dans l'espace est relativement forte, particulièrement dans la presque île du CAP VERT, bien que les pluviomètres y soient plus rapprochés que dans les autres zones de stations-années. La dispersion dans le temps - que l'on ne peut mettre en évidence qu'en comparant par exemple deux séries de 20 années tirées d'une station ayant 40 années d'observations - semble supérieure à la dispersion dans l'espace comme le montrent les deux exemples suivants :

.../

| S T A T I O N S | Moyen ne | Pluviométrie journalière de probabilité | |
|---------------------------------|-------------|--|------------------|
| | | Annuelle | 1 fois en 10 ans |
| : DAKAR } 20 premières années | : 540mm | : 63 mm | : 132 mm |
| : HOPITAL) 20 dernières années | : 560mm | : 73 mm | : 173 mm |
| : | : | : | : |
| : BOUGOUNI) 20 premières années | : 360 | : 89 mm | : 170 mm |
| : 20 dernières années | : 243 | : 76 mm | : 135 mm |
| : | : | : | : |

Nous insistons sur le fait qu'il nous semble possible de déterminer avec précision des hauteurs de pluviométrie journalière de fréquence rare, cette détermination précise étant valable uniquement pour l'emplacement du pluviomètre et la durée de la série des observations. Mais le nombre de pluviomètres et la durée des séries d'observations sont insuffisants pour tracer, avec la même précision sur une carte, des lignes d'égales hauteurs pluviométriques journalières de probabilité déterminée.

La carte que nous donnons en annexe - lignes d'égales hauteurs pluviométriques de probabilité 1 jour en 10 ans - établie avec 120 stations pour le MALI et le SENEGAL, vérifiée avec 20 groupes de stations-années, n'est donc pas parfaite : compte non tenu des points singuliers, nous estimons que la précision de ce travail peut être de l'ordre de 5%. Ces lignes ne suivent pas le tracé des isohyètes interannuelles : pour une même pluviométrie moyenne annuelle, la hauteur journalière de probabilité 1 fois en 10 ans, diminue lorsque l'on va vers l'Est.

Nous aurions pu tracer également les lignes d'égales hauteurs journalières de probabilité 1 fois en

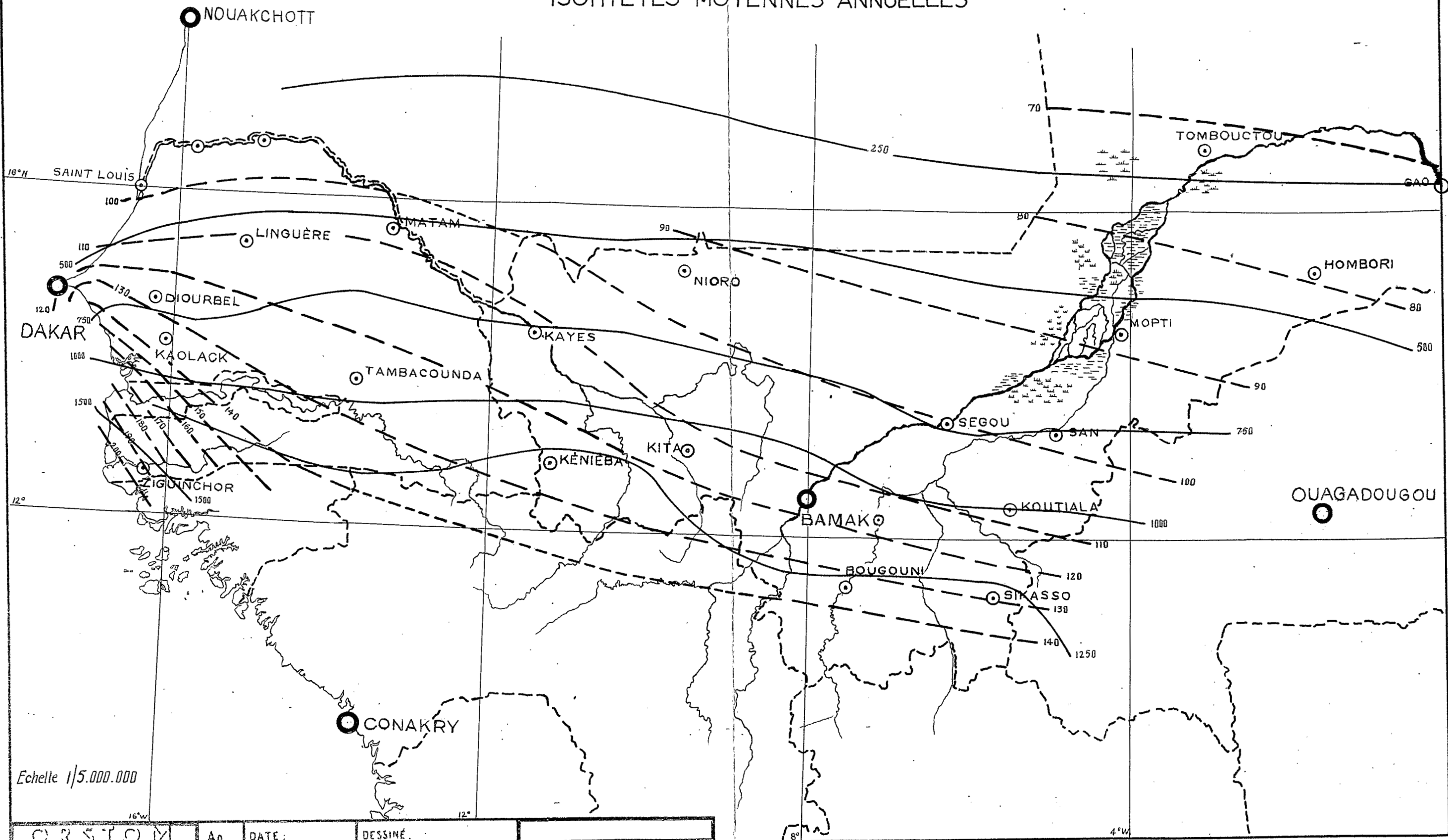
.../

100 ans : elles seraient encore moins précises. Il nous semble . suffisant, pour obtenir approximativement cette hauteur, de multiplier la hauteur de probabilité 1 an sur 10 par un coefficient qui varie de 1,65 pour l'Ouest du SENEGAL à 1,55 pour l'Est du MALI.

D'ici peu de temps, la carte d'égaux hauteurs pluviométriques de probabilité 1 fois en 10 ans comprendra la HAUTE-VOLTA, le Sud de la MAURITANIE et le NIGER : la pluviométrie journalière des stations est rangée, l'analyse n'en est pas terminée.

D'autre part, l'étude des intensités est en cours : tout ce qui était à notre disposition a été dépouillé : 145 stations années (années malheureusement incomplètes) réparties dans la zone sahélienne et soudanienne, de l'Atlantique à ABECHE, entre les pluviométries moyennes annuelles 200 et 1 300 mm. L'analyse en est terminée et la synthèse en cours. Il ne semble pas que la masse des documents concernant les intensités soit suffisante à elle seule pour pouvoir déterminer des courbes intensités-durées de probabilité 1 fois en 10 ans. Mais la combinaison de cet ensemble avec celui beaucoup plus vaste qui résulte de l'étude des précipitations de 24 h, permettra de résoudre, dans la plupart des cas, les problèmes posés par les averses de fréquence décennale, ou peut-être même de fréquences un peu plus rares.

HAUTEURS PLUVIOMÉTRIQUES JOURNALIÈRES de FRÉQUENCE DÉCENNALE
 et
 ISOHYÈTES MOYENNES ANNUELLES



Echelle 1/5.000.000