

## LA SÉCHERESSE ACTUELLE EN AFRIQUE TROPICALE QUELQUES DONNÉES HYDROLOGIQUES

J. A. RODIER et M. ROCHE

Service hydrologique de l'ORSTOM, 19 rue Eugène Carrière, Paris-18<sup>e</sup>, France

Reçu le 3 octobre 1973

### RÉSUMÉ

La sécheresse de la période 1970–1973 en Afrique tropicale n'est étudiée par les auteurs que pour l'année 1972 (ou 1972–1973) et uniquement en ce qui concerne la hauteur de précipitations annuelle et les débits observés dans les principales rivières. Ce phénomène s'est étendu en Afrique sur une très vaste zone qui va du Sahara aux régions équatoriales et traverse tout le continent africain de l'Ouest à l'Est. Des données précises sont fournies pour les totaux annuels des précipitations dans les stations les plus représentatives, les volumes annuels qui se sont écoulés dans les principaux cours d'eau, les valeurs maximales des débits et les valeurs minimales après la crue de 1972. En général, que l'on examine les précipitations ou les débits, on trouve que la période de retour d'une telle sécheresse est de l'ordre de 50 ans. Certaines régions ont été relativement épargnées avec des périodes de retour de 10 ans ou même de 3 ans, d'autres, par contre, ont été plus sévèrement touchées, par exemple le Sénégal et la Mauritanie où les périodes de retour atteignent souvent 100 ans.

Aucune influence de l'homme ne semble pouvoir être évoquée pour un tel phénomène tout au moins en ce qui concerne les précipitations et les débits. Il n'en est pas de même en ce qui concerne les conséquences économiques.

### ABSTRACT

The drought of the period 1970–1973 in the tropical zone of Africa is analysed by the authors only for 1972 (or 1972–1973), they give attention to the yearly depths of precipitation and the observed discharges of the main rivers. This drought covered a very wide area which stretches from the Sahara Desert to the Equatorial area and crosses all the African Continent from West to East.

Precise data are given for the yearly depths of precipitation for the most representative stations, annual volumes of flow for the main rivers, maximum values of discharge and minimum values after the flood of 1972. Generally, the analysis of precipitation data as with the analysis of discharges leads to the conclusion that the return period of this drought is not far from 50 years. Some areas have been relatively little affected because the drought there has a return period of 10 years or even a return period of 3 years; on the other hand, others have been more severely affected, for instance Senegal and Mauritania with return period of 100 years.

It appears that no influence of man could be responsible for such a drought, at least as far as precipitation and discharge are concerned. It is not the same for the economic consequences.

S'il est relativement facile de définir les diverses caractéristiques d'une forte crue ou d'un hydrogramme annuel présentant des débits exceptionnellement abondants, il est beaucoup plus malaisé de donner des sécheresses une définition qui puisse satisfaire tous les intéressés, et c'est d'ailleurs une des raisons pour lesquelles il a été si difficile de donner de la consistance aux projets qui avaient été prévus à ce sujet au début de la Décennie Hydrologique Internationale.

En effet, la sécheresse correspond à une insuffisance d'eau, que cette eau provienne des pluies ou des apports d'une rivière, mais il n'est pas nécessaire que cette insuffisance affecte la totalité de l'année hydrologique ou même de la saison des pluies pour qu'elle porte préjudice aux populations affectées par cette sécheresse, il suffit qu'elle se produise à un moment critique pour la végétation, par exemple, ou que le début de la crue annuelle soit retardé de façon significative, alors que les apports annuels sont tout à fait normaux.

Il n'est pas rare d'observer des années pour lesquelles les précipitations présentent un total relativement déficitaire mais une distribution temporelle excellente pour les cultures non irriguées

O. R. S. T. O. M. 24 DEC. 1980

Collection de Référence

n° 10.150 Hydro

alors que l'écoulement dans les rivières est bien plus faible que d'ordinaire : l'agriculteur a des raisons d'être satisfait, l'exploitant de centrale hydroélectrique qui voit ses barrages à moitié vides ne l'est pas du tout et estime que l'année est sèche.

De même, les conditions optimales pour le remplissage des nappes sont loin de correspondre aux conditions optimales pour l'écoulement superficiel ou pour l'agriculture. Notons enfin, que dans les zones arides une année peut être sèche pour les cultures non irriguées et ne pas l'être pour l'élevage extensif. Dans ce dernier cas, il suffit que les pluies permettent la germination et la croissance de la végétation utilisée par les animaux, mais il n'est pas nécessaire que la majorité des graines parvienne à maturité (il faut aussi que le bétail trouve de l'eau dans les puits et les mares). La culture non irriguée est nettement plus exigeante.

Mais, dans le cas extrême, par exemple lorsque dans le Nord-Est du Brésil on observe deux années consécutives pratiquement sans pluie, la sécheresse affecte tous les usages de l'eau et il y a accord unanime pour la reconnaître.

Les considérations qui précèdent montrent la complexité du problème et expliquent pourquoi on ne peut pas affecter la même fréquence statistique à une sécheresse suivant l'aspect particulier que l'on considère : élevage, cultures non irriguées, total pluviométrique, volume total des débits, débit minimal de basses eaux, etc.

Malheureusement la sécheresse qui depuis 1970-1971 affecte l'Afrique Tropicale au Sud du Sahara est suffisamment sévère pour présenter un caractère exceptionnel quels que soient les aspects que l'on considère. Cependant, dans ce qui suit nous ne considérons que ses caractères hydrologiques : pluie et débits.

Sans pouvoir délimiter strictement l'extension de cette sécheresse du fait de certaines lacunes dans nos éléments d'information, nous pouvons indiquer qu'elle ne se limite pas, loin de là, au continent africain. Le Nord-Est du Brésil et l'Inde sont gravement touchés et l'Indochine l'aurait été sans deux perturbations cycloniques qui ont relevé sensiblement les totaux pluviométriques annuels et les volumes d'écoulement annuels pour 1972.

Certaines parties des régions tempérées connaissent en même temps une sécheresse de caractère parfois exceptionnel, très variable d'une région à une autre mais comme toujours dans ces régions les phénomènes sont moins simples.

Comme nous l'avons observé pour la sécheresse de 1958 (Rodier, 1962) dans les régions équatoriales plus au Sud, ce genre de sécheresse s'étend suivant des bandes à peu près parallèles à l'équateur.

Pour l'Afrique en 1971-1972 le phénomène est très net. Les régions situées au Sud du Sahara ont été très touchées depuis le Sénégal et la Mauritanie jusqu'à l'Éthiopie. La sécheresse plus au Sud a atteint la majeure partie de la Côte-d'Ivoire, le Dahomey et le Togo, mais les régions plus méridionales : Sud du Cameroun, Gabon, Congo, n'en ont pas souffert.

Dans cette large bande certaines zones ont été relativement épargnées : par exemple en Haute Volta, la région de Ouagadougou et une bonne partie du Sud et du Sud-Est du pays. Dans la République du Niger, bassin de la Maggia, le volume qui s'est écoulé pendant la saison des pluies en 1972 n'est dépassé que six années sur dix.

Ceci veut dire que pour des bassins versants couvrant des surfaces restreintes ou modérées, il est possible de trouver des cas où la sécheresse est nettement moins sévère. Mais pour les bassins versants de grande superficie, cette abondance privilégiée (toute relative d'ailleurs) s'estompe et on retrouve dans toute la zone africaine étudiée des situations comparables.

Encore convient-il de préciser l'élément de comparaison. Le fait de ne considérer que les précipitations et les débits simplifie le problème mais nous irons plus loin dans la schématisation en ne considérant que quatre éléments : le total des précipitations annuelles pour l'année calendaire 1972, le volume de ruissellement des cours d'eau pendant l'année calendaire 1972 (ou l'année hydrologique 1972-1973) pour certains grands cours d'eau, le débit maximal de 24 h pour l'année 1972 et le débit minimal pour la saison sèche 1973, qui a suivi la crue de 1972. Nous nous intéressons surtout à la fréquence au non-dépassement de ces caractéristiques hydrologiques et, dans une moindre mesure, au rapport avec les valeurs moyennes ou médianes (les écarts types et les coefficients d'asymétrie étant assez variables d'un cas à l'autre).

L'étude de la répartition mensuelle des précipitations par exemple, serait tout aussi importante même au point de vue hydrologique, mais cette étude comparative nous entraînerait trop loin pour une simple analyse préliminaire.

#### PRÉCIPITATIONS EN 1972

La faible densité des postes pluviométriques et surtout la qualité médiocre des observations pour de nombreux postes pluviométriques ne permettent pas une étude aussi fine que celle à laquelle on pourrait s'attendre d'après le nombre des stations inscrites sur les listes des services météorologiques. Il est souvent difficile de distinguer si une valeur relativement forte correspond à une zone privilégiée ou à des lectures fantaisistes. C'est pourquoi nous n'avons considéré qu'un petit nombre de stations bien connues pour la bonne qualité de leurs observations. Nous avons d'ailleurs surtout utilisé les données pluviométriques pour les régions septentrionales pour lesquelles il n'y a pas de grands cours d'eau intégrant les effets des précipitations et pour lesquels les données sont plus sûres.

En allant du Nord au Sud, en partant du Centre du Sahara et en considérant des bandes parallèles à l'équateur, on trouve d'abord la zone typiquement saharienne pour laquelle la hauteur de précipitations moyenne annuelle est inférieure à 100 mm. Pour cette zone où il n'est pas rare que les précipitations annuelles soient nulles, et où la densité des stations pluviométriques est extrêmement faible, les données des stations ne sont pas d'un grand secours. On sait simplement de façon qualitative que l'année 1972 a été très sèche.

Plus au Sud la densité des stations est suffisante pour que l'on puisse arriver à une impression générale. Depuis le Soudan jusqu'à l'Atlantique l'année 1972 a été extrêmement sèche sur la bande comprise entre les isohyètes 100 et 300 mm, limitée au Sud par une ligne qui passe un peu au Nord du fleuve Sénégal, à l'Ouest, et qui coupe le Lac Tchad, à l'Est. Dans cette région, quelques indications tendaient à prouver que tous les 30 ou 50 ans les précipitations annuelles descendent jusqu'à des valeurs comprises entre 30 et 60 mm pour des moyennes de longue durée de 200 à 300 mm. Ceci a été largement confirmé puisque, dans la zone en question, ont été observées en 1972 un bon nombre de hauteurs annuelles comprises entre 45 et 80 mm.

Pour de telles hauteurs les phénomènes de ruissellement deviennent très rares et la culture du petit mil est en général impossible.

La rareté des phénomènes de ruissellement a interdit le remplissage de nombreuses mares de sorte que certaines régions où l'herbe avait poussé n'ont pas pu être utilisées pour le bétail faute de points d'eau.

De façon générale, la période de retour des précipitations est comprise entre 50 et 100 ans. On trouve des chiffres comparables à ceux de 1941 ou 1942. La comparaison avec l'année exceptionnellement sèche de 1913 est difficile car les données pluviométriques manquent pour cette période. Pour de nombreux postes pluviométriques de cette zone, il y aurait lieu de considérer au moins l'ensemble des années 1971-1972.

Pour Agadès par exemple, les chiffres observés depuis 1969 sont très faibles; on trouve : 1971 — 93 mm et 1972 — 74 mm, pour une hauteur moyenne de précipitations de 170 mm environ. Pour Boutilimit on trouve 78 mm pour 1971 et 46 mm pour 1972 (hauteur moyenne 180 mm environ). A peu près partout 1972 a été nettement plus faible que 1971.

Plus au Sud, entre les isohyètes annuelles 300 et 750 mm, l'agriculture intéresse des surfaces beaucoup plus importantes et connaît en année normale des conditions beaucoup moins précaires; le déficit en valeur relative, paraît nettement moins élevé mais les conséquences pratiques ont été tout aussi graves : entre les isohyètes 300 et 400 mm le déficit varie généralement de 60 à 50 pour cent; entre les isohyètes 400 et 500 mm il est compris entre 50 et 60 pour cent, enfin, plus au Sud il varie entre 40 et 25 pour cent. La période de retour varie entre 10 et 50 ans. Dans les rares cas où il existe des relevés pour 1913, le total annuel est inférieur à celui de 1972. Notons que pour un certain nombre de stations la hauteur annuelle de 1971 est inférieure à celle de 1972.

On serait tenté d'attribuer à la hauteur annuelle de précipitations une période de retour de 30 à 50 ans; la sécheresse paraît plus accentuée à l'Ouest, en Mauritanie et au Sénégal. Dans cette vaste zone on trouve aussi quelques régions privilégiées : deux stations étudiées présentent des chiffres voisins de la moyenne (Fort-Lamy, Dori).

La répartition des précipitations au cours de la saison des pluies est souvent défavorable à la culture : une période sèche trop prolongée au milieu de cette saison ayant détruit les plants, la seconde période humide étant de durée et de hauteur insuffisante pour assurer le cycle végétatif.

Au sud de l'isohyète 750 mm, la situation est beaucoup plus confuse : on trouve très souvent une situation déficitaire mais avec des fréquences très variables. La période de retour varie souvent entre 3 et 25 ans avec 50 ans pour quelques stations, mais d'assez vastes régions présentent des situations voisines de la moyenne : Sud-Est et Sud de la Haute Volta par exemple.

L'examen des relevés de débit des grands cours d'eau qui drainent ces régions permet d'arriver plus facilement à une vue d'ensemble de la sécheresse de 1972.

#### DÉBITS DES GRANDS ET MOYENS COURS D'EAU EN 1972

Entre les isohyètes 100 et 300 mm un certain nombre de cours d'eau ont fait l'objet dans le passé d'observations sur de courtes périodes de 2 ou 3 ans, mais en 1972 comme en 1971 aucune station n'a été observée dans cette zone, tout au moins depuis l'Océan Atlantique jusqu'au Soudan.

Plus au Sud entre les isohyètes 300 et 750 mm on trouve une ou deux stations en Haute Volta, un réseau organisé au Niger, au Tchad une seule station, les autres ayant été fermées à la suite d'événements politiques. Toutes contrôlent des bassins de moyenne importance : moins de 50 000 km<sup>2</sup> et malheureusement ne sont probablement pas situées dans les régions les plus affectées par la sécheresse.

La Maggia, le Goulbi de Maradi et le Gorouol présentent pour des débits moyens annuels de 1972 des déficits de 32, 56 et 32 pour cent.

Pour la Sirba (38 750 km<sup>2</sup>) située un peu plus au Sud, le déficit sur le débit moyen annuel est beaucoup plus important : 75 pour cent.

Pour le Goulbi de Maradi, le Gorouol et la Sirba, la fréquence d'une telle sécheresse est décennale.

Pour ces trois cours d'eau l'année 1968 a été plus déficitaire que 1972.

Pour la Maggia, relativement privilégiée, le débit moyen annuel de 1972 est dépassé 6 années sur 10. Il semble que pour ces cours d'eau situés au Niger et en Haute Volta la situation soit un peu plus favorable que dans d'autres régions de la même zone.

Plus au Sud, dans une zone limitée au Nord par une ligne légèrement oblique sur l'équateur joignant le point de latitude 15° sur la côte de l'Atlantique au point de latitude 9° sur la frontière entre Soudan et République Centrafricaine et par une autre ligne au Sud joignant le point de latitude 8° N sur la côte de Guinée au point de latitude 3° N vers le Lac Albert, s'étendent les bassins d'un bon nombre de fleuves tropicaux africains : Sénégal, Niger, Volta, Bénoué, Sanaga, Sangha, Chari, Oubangui et Nil Bleu.

Dans cette zone on dispose de données hydrométriques sûres; la plupart de ces fleuves ont fait l'objet d'observations précises à l'occasion de la sécheresse de 1972, les courbes de transformation hauteurs-débits sont bien connues et les hydrologues de l'ORSTOM ont procédé à des campagnes de mesures de basses eaux de l'Atlantique jusqu'au Soudan de façon à déterminer le minimum de 1973 après la saison des pluies 1972.

De façon générale la sécheresse de 1972 est exceptionnelle sur toute la zone. Si l'on considère les débits moyens annuels le déficit par rapport à la moyenne est de 65 pour cent pour le Sénégal (264 m<sup>3</sup>/s au lieu de 764 m<sup>3</sup>/s, moyenne de 68 ans) (Fig. 1), 30 pour cent pour le Niger à Koulikoro (1080 m<sup>3</sup>/s au lieu de 1540 m<sup>3</sup>/s; moyenne de 66 ans) 54 pour cent pour la Volta noire, 36 pour cent pour le Niger à Niamey (valeur sous-estimée par suite du décalage de l'hydrogramme par rapport à Koulikoro), 45 pour cent sur le Logone à Laï, 55 pour cent pour le Chari à Fort-Lamy (578 m<sup>3</sup>/s au lieu de 1280 m<sup>3</sup>/s, moyenne de 37 ans). Plus au sud pour la Sanaga à Edéa (Cameroun)

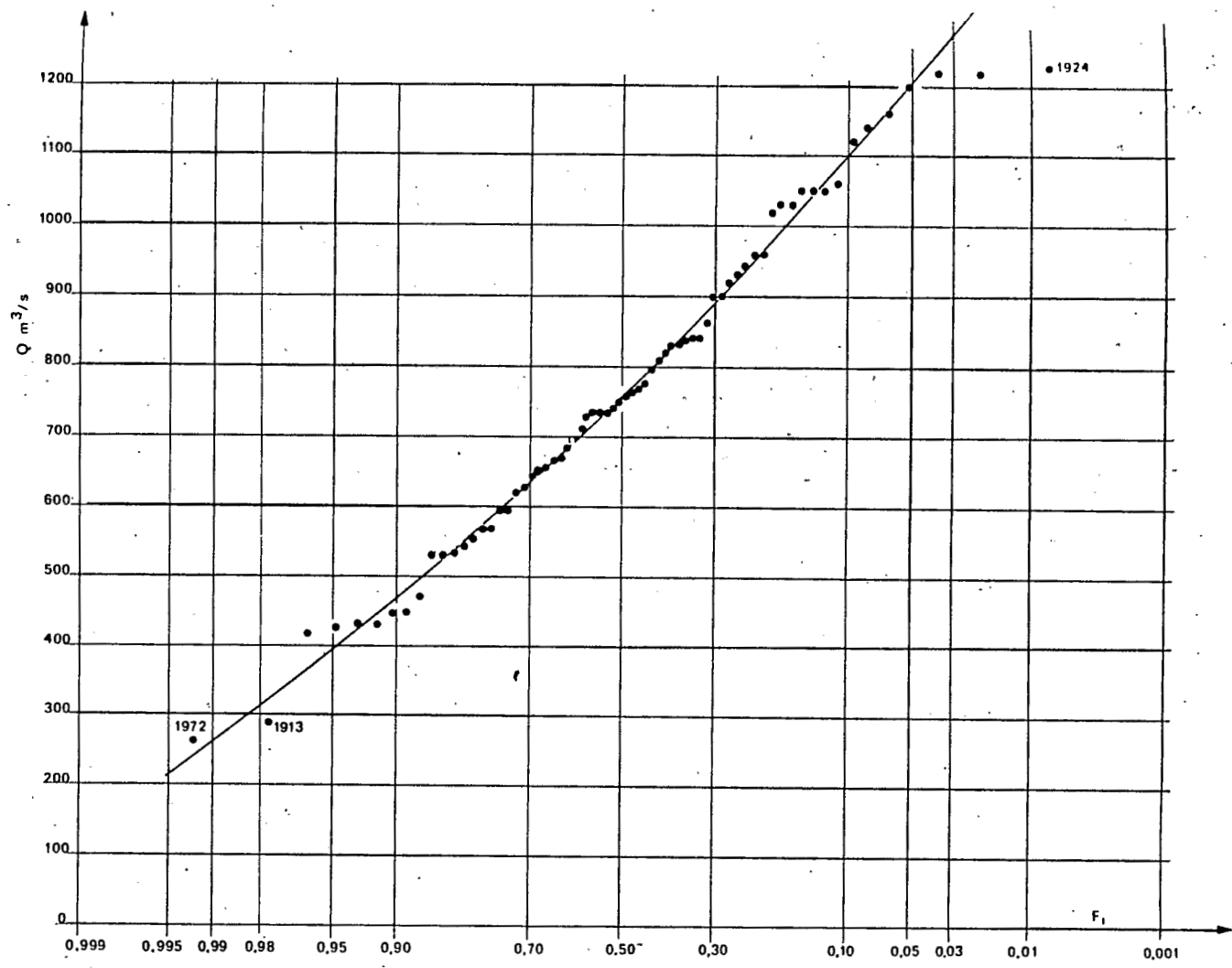


Fig. 1 — Sénégal à Bakel : Courbe de répartition des modules sur 68 ans (1904-1972).

le déficit est de 30 pour cent (débit moyen 1440 m<sup>3</sup>/s au lieu de 2070 m<sup>3</sup>/s). Pour la Sangha à Ouesso (tributaire du Congo) le déficit est de 30 pour cent (1270 m<sup>3</sup>/s au lieu de 1800 m<sup>3</sup>/s). Pour l'Oubangui à Bangui le déficit est également notable.

Pour le Sénégal et le Niger observés depuis longtemps, le débit moyen de 1972 est assez voisin de celui de 1913. Sur le Sénégal il lui est légèrement inférieur de sorte que sa fréquence serait environ centennale. Sur le Niger la période de retour est comprise entre 10 et 20 ans, mais si on avait pris en compte l'année hydrologique au lieu de l'année calendaire, la fréquence serait un peu plus faible, mais la période de retour ne dépasserait pas 50 ans.

Sur le Chari dont le bassin a été très affecté par la sécheresse, la période de retour du débit moyen annuel peut être estimée à 50/100 ans. La fréquence est peut-être plus grande que sur le Sénégal. A noter que le Logone, affluent du Chari, a été beaucoup moins touché par la sécheresse en ce qui concerne le déficit bien que la fréquence soit, peut-être, aussi faible que pour le Chari. On note là une caractéristique que l'on retrouvera plus loin : les bassins disposant de possibilités de rétention présentent, toutes choses restant égales par ailleurs, un déficit moins important.

Pour le Chari, la courbe de distribution quitte la droite de la distribution normale pour les fréquences très faibles (sèches) et plonge un peu en dessous, ceci tient aux caractéristiques physiques du bassin. Pour le Sénégal et le Niger à Koulikoro, les points représentatifs de 1972 ne s'écartent pas sensiblement de la courbe de distribution statistique qui est presque une droite en diagramme gaussique.

Sur la Sanaga au Sud-Ouest du Chari on retrouve encore une période de retour voisine de 50 ans malgré un maximum annuel pas trop inférieur à la normale. Le débit moyen annuel est inférieur à celui de 1946. Sur la Sangha à Ouesso, on retrouve des résultats analogues, le débit moyen de 1972 étant inférieur à celui de la sécheresse équatoriale de 1958.

À l'extrémité Est de cette zone en Afrique, le Wabi Schebellé présente un débit moyen annuel de période de retour de 20 ans, mais le déficit est faible 18 pour cent (débit moyen 1972 : 22 m<sup>3</sup>/s alors que la moyenne est de 27 m<sup>3</sup>/s) tout simplement parce que la forte rétention des terrains volcaniques dans le bassin donne lieu à une certaine régularisation interannuelle.

Si l'on considère les débits maximaux on arrive à des conclusions analogues, ce qui est normal puisque pour ces grands fleuves la corrélation entre débit maximal annuel et débit moyen annuel est bonne ou très bonne.

Dans le Tableau I on compare le débit maximal de 1972 à la moyenne des valeurs maximales annuelles.

TABLEAU I

Station	Durée de la période	Maximum 1972 (m <sup>3</sup> /s)	Moyenne des maximums (m <sup>3</sup> /s)
Sénégal à Bakel	68 ans	1 430	4 770
Gambie à Goulombo		117	790
Niger à Koulikoro	66 ans	3 680	6 260
Niger à Niamey	36 ans	1 550	1 860
Volta Noire à Nwokuy	14 ans	48,9	105
Chari à Fort-Lamy	37 ans	1 430	3 540
Logone à Moundou	24 ans	964	2 550
Oubangui à Bangui	60 ans	9 200*	10 500
Wabi Schebellé à Malka Wakana	6 ans	106	150

\* Fréquence sensiblement décennale.

Nous n'avons pas repris les valeurs maximales pour les quelques stations situées plus au nord dont nous avons parlé plus haut; elles ne sont pas très significatives. Le décalage entre valeurs maximales de 1972 et les moyennes est plus marqué que pour les débits moyens annuels, sauf pour des stations où il existe une certaine régularisation interannuelle (Niger à Niamey : régularisation par le delta central nigérien. Wabi Schebellé : régularisation par les terrains volcaniques très perméables). Mais la fréquence est à peu près la même que pour les débits moyens annuels : cinquantennale pour le Sénégal et le Chari et également pour le Niger à Koulikoro. Notons que les valeurs maximales du Niger à Koulikoro et du Sénégal à Bakel, qui sont bien connues, sont nettement supérieures à celles de 1913. Il semble que d'autres cours d'eau observés depuis moins longtemps ont présenté des valeurs maximales de fréquence cinquantennale, certains cependant ont été moins affectés par la sécheresse.

Cette valeur maximale est très importante; pour la plupart des grands fleuves cela signifie que le cours d'eau est resté contenu dans ses berges et n'a pas pu se répandre dans les plaines d'inondations, d'où des conséquences graves pour la reproduction du poisson et surtout pour les cultures dans le lit majeur, qu'il s'agisse de culture de décrue ou de rizières qui n'ont pu être mises en culture que dans les rares cas où il y avait des groupes de pompage.

L'étude des valeurs minimales de basses eaux en 1973 met en évidence des chiffres assez frappants. On se demandait à la fin de 1972 si certains fleuves comme le Sénégal ne pourraient pas s'assécher. La tradition rapporte qu'il y a plusieurs siècles ce phénomène a été observé sur le Niger en amont du delta intérieur. Mais cette étude présente d'assez graves difficultés : avant 1950 pour beaucoup de stations sur les grands fleuves, les basses eaux n'étaient pas observées. De plus, la plupart des courbes de tarage devaient être révisées fréquemment et les courbes utilisées jusqu'ici ne permettaient pas d'extrapolation sûre pour des valeurs aussi basses des débits. C'est pourquoi l'ORSTOM en collaboration avec les Services Hydrologiques nationaux a entrepris en 1973 des jaugeages systématiques de basses eaux aux stations les plus importantes. Les chiffres qui seront donnés ci-après sont donc précis, mais il est difficile de donner des fréquences car les valeurs anciennes concernant les périodes de sécheresse 1908-1915 ou 1941-1945 sont presque toujours inconnues ou connues à 100 ou 200 pour cent près.

Le Sénégal dans son cours inférieur ne s'est pas asséché mais le débit minimal a été de 250 l/s à Bakel au lieu de 2.3 m<sup>3</sup>/s (valeur médiane). Le Niger supérieur à Koulikoro a présenté en 1973 un débit minimal de 16 m<sup>3</sup>/s, la moyenne étant voisine de 45 m<sup>3</sup>/s. A Niamey la situation était beaucoup plus grave puisque le minimum a été de 2.5 m<sup>3</sup>/s (moyenne 75 m<sup>3</sup>/s).

Pour le Chari à Fort-Lamy le minimum était égal à 48 m<sup>3</sup>/s au lieu de 160 m<sup>3</sup>/s habituellement. Mais ce débit a été largement soutenu par les nappes des plaines du Logone. A l'amont du confluent de cette rivière, le débit minimal du Chari n'étant plus que de 25-30 m<sup>3</sup>/s.

Il est à noter que par suite du niveau très bas des eaux les nappes du lit majeur interviennent plus largement que d'ordinaire pour soutenir ces débits. Bien entendu plus au Nord, en zone sahélienne le débit d'étiage est nul comme tous les ans.

Le Lac Tchad donne également une bonne idée de la fréquence de cette sécheresse. Il est constitué essentiellement par deux cuvettes : la cuvette Nord et la cuvette Sud où débouche le Chari; ces deux cuvettes sont séparées par la Grande Barrière qui était largement submergée ces dernières années. La cote maximale annuelle du Lac Tchad à la fin de 1972 était inférieure de 3 m à la cote maximale de 1964-1965. Pour un lac aussi peu profond une telle baisse est catastrophique, d'autant plus qu'après le maximum annuel de 1972 le niveau du lac a encore baissé de façon très importante.

Il est difficile d'ailleurs de parler du niveau du lac puisque la Grande Barrière a émergé et la cuvette Nord a été totalement isolée de la cuvette Sud en mai 1973. Un bon nombre de stations de mesure de niveau se sont trouvées dans des poches d'eau isolées et il a été nécessaire d'installer rapidement de nouvelles stations.

Les pêcheurs ont fait d'excellentes pêches mais aux dépens du stock de poissons qui se retrouvera sérieusement amoindri lorsque le lac reprendra un niveau normal. Ce ne sera pas le cas en 1974 puisque la crue du Chari en 1973 est assez faible et si la cuvette Sud, dont la surface était très réduite en juin, se remplit rapidement, il est à peu près certain que les débordements par-dessus

la Grande Barrière seront faibles ou nuls à la fin de 1973 de sorte que pendant tout le printemps de 1974 la cuvette Nord s'asséchera encore plus qu'en 1973.

La situation des deux années 1973-1974 sera assez comparable à ce qui a été observé pendant les années sèches 1908-1914.

Plus au Sud en Côte-d'Ivoire, au Togo et au Dahomey le déficit reste important pour de nombreux cours d'eau mais l'analyse de ces données sortirait du cadre de cette étude préliminaire qui sera suivie d'une étude plus complète entreprise conjointement par l'OMM et l'AISH.

#### CONCLUSIONS

On voit que de façon assez générale la sécheresse de 1971-1972 dans les régions tropicales et sahélienne Nord est de fréquence cinquantennale, peut être centennale par endroits, ou de fréquence beaucoup plus forte ailleurs. Ses conséquences sont catastrophiques. Elle est en liaison directe avec des phénomènes liés au rayonnement solaire qui joue sur des masses d'énergie telles que, pour une fois, l'homme ne peut pas en être rendu responsable. C'est absolument certain en ce qui concerne les précipitations. En ce qui concerne l'écoulement dans les fleuves, l'activité humaine tendrait plutôt à augmenter le volume d'écoulement annuel, mais elle s'exerce en Afrique sur de trop faibles surfaces.

De telles conditions de sécheresse peuvent se prolonger encore, plus ou moins régulièrement, pendant deux ou trois ans et on peut les retrouver dans 20, 30 ou 80 ans. On peut également observer des sécheresses encore pires dans les conditions générales climatiques de notre siècle.

Nous avons à peu près la preuve que ceci s'est déjà produit. C'est pourquoi il importe de tout mettre en œuvre pour chercher à en réduire les désastreuses conséquences, non seulement dans l'immédiat mais à lointaine échéance.

#### BIBLIOGRAPHIE

- RODIER, J. A. (1962) : Extension de la sécheresse exceptionnelle observée en 1958 dans les régions équatoriales. *Mémoires et travaux de la Société Hydrotechnique de France*, No. 1. *Documentation inédite de l'ORSTOM*
- CARRE, P. : Le réseau hydrologique nigérien — Exploitation d'octobre 1971 à septembre 1972. Note ronéotypée, Janvier 1973.
- CHOURET, A. et DURAND, J. R. : Note sur la crue exceptionnellement faible du Chari à Fort-Lamy en 1972 et ses incidences sur le niveau du Lac Tchad. Note ronéotypée, novembre 1972.
- ROCHE, M. : Note sur la sécheresse actuelle en Afrique de l'Ouest. Note interne.