

CONFERENCE INTERAFRICAINNE
sur l'HYDROLOGIE

(NAIROBI, 16-26 Janvier 1961)

Session Plénière

Point 2

Fleuve de l'Afrique Centrale

DOCUMENTATION

BASSIN CONGOLAIS

Par

Jacques AIME

Directeur de Recherches à
l'Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer

ORSTOM
HYDROLOGIE
DOCUMENTATION

Décembre 1960

70624



010007184

Fonds Documentaire ORSTOM
Cote : Bx7184 Ex :

I - GENERALITES

L'ensemble du bassin congolais, auquel nous rattacherons dans cette analyse, le bassin de l'OGOUE et celui de la NYANGA du KOUILOU NIARI, est caractérisé, du point de vue végétation, par une assez grande extension de la forêt dense humide.

On peut admettre, sauf accidents locaux, ou structure particulière du sol, ou répartition particulière de la pluviométrie, que la grande forêt s'étend du 4ème parallèle Nord au 5ème parallèle Sud. Elle se prolonge toutefois un peu plus haut au CAMEROUN, sous l'influence des fortes précipitations qui caractérisent le littoral et l'arrière pays du Golfe de GUINEE.

Au Nord de cette zone, règne la savane boisée guinéenne aux larges galeries forestières, aux îlots forestiers importants. Ces galeries et ces îlots vont du reste en s'amenuisant lorsqu'on progresse vers le Nord : la végétation évolue alors vers ce que les botanistes appellent la forêt sèche, puis la savane arborée et enfin arbustive.

Au Sud, les répartitions sont tout à fait analogues, la dégradation étant toutefois moins rapide qu'au Nord.

Au sein même de la grande forêt, on assiste souvent à un dépeuplement artificiel dû à l'homme, d'autant plus important que la densité de population est moins élevée.

Ce sont là les grandes lignes de répartition de la végétation. Les exceptions sont nombreuses, dues soit à la nature du sol (savane herbeuse des plateaux batékés, zones schisto-calcaires du KOUILOU, etc...), soit au relief (végétation particulière des pays de montagne ; région des grands lacs), soit à une répartition particulière de la pluie (zone littorale au-dessous du 3ème parallèle sud, vallée du KOUILOU, vallées prolongeant le lac TANGANIYKA).

Le relief du bassin congolais est assez monotone en général : faciès de plateaux d'une altitude moyenne d'environ 500 m. Au centre du bassin, s'étendant de BRAZZAVILLE à BANGUI, de CARNOT à STANLEYVILLE, la vaste cuvette congolaise a une altitude comprise entre 300 et 500 m environ pour une superficie de près de 1 million de km². La presque totalité du reste du bassin est comprise entre 500 et 1.000 m, avec toutefois des altitudes plus élevées au Sud et surtout à l'Est. Les seuls accidents notables sont constitués par les montagnes de la région des grands lacs, mais cette région intéresse plus le bassin du NIL que celui du CONGO.

Au Nord du 2ème parallèle Nord, la géologie du bassin congolais est dominée par les formations antécambriennes (quartzites, gneiss, schistes), on y trouve également quelques formations continentales du KARROO supérieur, quelques séries schisto-gréseuses et schisto-calcaires.

Au Sud de ce même parallèle, les formations du KARROO sont les plus importantes, surtout dans la cuvette centrale congolaise. Les roches intrusives (granit notamment) constituent une fraction importante des terrains de la partie orientale du CONGO ex-belge.

Le Bassin Congolais compte parmi les plus grands bassins fluviaux du monde (3.822.000 km²). Le fleuve prend sa source au Sud-Est de la République du CONGO (ex-belge) à la frontière rhodésienne. Il porte alors le nom de LUALABA. Le premier affluent important, sur la rive droite, est issu de la RHODESIE du Nord : il porte le nom de TSHAMBEZI jusqu'au lac BANGWELO, puis LUJAPULA jusqu'au lac MOERO et enfin LUVUA jusqu'au confluent. Peu après, toujours sur la rive droite, la LUALABA reçoit l'exutoire du lac TANGANYIKA dont le bassin d'alimentation est presque entièrement situé dans le territoire du TANGANYIKA. Jusqu'à STANLEYVILLE, on compte de nombreux affluents plus ou moins importants, presque tous situés en rive droite. La direction générale est Sud-Nord, le tracé reste compris entre le 25ème et le 27ème méridien Est.

A partir de STANLEYVILLE, la LUALABA prend le nom de CONGO. Jusqu'au confluent de l'OUBANGUI, à une centaine de km en aval de COQUILHATVILLE, les principaux affluents sont, en rive droite, l'ARUWIMI, l'ITIMBIRI, le MONGALA, et en rive gauche, le LOMAMI, le LULONGA et le RUKI. Le CONGO a alors fini de décrire sa boucle, convexe vers le Nord, dont le sommet atteint sensiblement le second parallèle Nord.

L'OUBANGUI, qui conflue en rive droite vers 40' de latitude Sud et 17°30' de longitude Est, est issu du point triple : République Centrafricaine, Soudan, Congo ex-belge. Sa direction est Est-Ouest jusqu'à BANGUI, sensiblement entre le 4ème et le 5ème parallèle Nord, puis il prend une direction approximativement Nord-Sud jusqu'à son confluent. Les principaux affluents sont, en rive droite, la OUARA, le CHINKO, la M'BARI, la KOTTO, le KOUANGO, le M'POKO et la LOBAYE, en rive gauche, la UELE.

Du confluent à la mer, le CONGO reçoit en rive droite, la SANGA, différents petits affluents dont les rivières issues du plateau batéké, et en rive gauche, outre une série de petits affluents Bas-Congo, les apports provenant du très important bassin du KAISAI. Cette rivière, qui prend sa source en ANGOLA, a un tracé qui rappelle celui du fleuve : SUD-Nord entre le 21ème et

et le 22ème méridien jusqu'à 4° 30' environ de latitude Sud, puis Nord - Nord-Ouest jusqu'au confluent. Les principaux affluents, sont, en rive droite, la LULUA, le SANKURU et le FIMI formé par la LUKENIE et l'exutoire du lac LEOPOLD II, en rive gauche, la LOANGE et le KWILU-WAMBA-KWANGO. Toutes les rivières de ce bassin ont une direction générale Sud-Nord (sauf la LUKENIE et le bas SANKURU ; Est-Ouest) ; leurs bassins sont extrêmement allongés.

II - LES PLUIES

Le régime des pluies varie dans le bassin du CONGO du régime tropical boréal, caractérisé par un maximum en Juillet - Août et une saison sèche s'étendant de Novembre à Mars, au régime tropical austral caractérisé par un maximum en Décembre-Janvier et une saison sèche s'étendant de Mai à Août.

Entre ces deux extrêmes, on observe des régimes intermédiaires qui, du Nord au Sud pour l'hémisphère boréal, du Sud au Nord pour l'hémisphère austral, tendent vers le régime équatorial pur, pour lequel il n'y a pratiquement plus de saison sèche mais où l'on observe un minimum en Janvier-Février, un maximum en Avril, un minimum en Juillet-Août et un second maximum en Octobre-Novembre. Dans l'hémisphère Nord, le régime équatorial de transition est caractérisé par un minimum secondaire en Août, tandis que, dans l'hémisphère Sud, ce minimum secondaire survient en Février. Dans les deux cas, le minimum secondaire devient de moins en moins sensible à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur.

L'abondance moyenne des précipitations annuelles varie à l'intérieur de plus de 2 200 mm à 1 000 mm environ. La partie la plus arrosée correspond à la grande forêt qui réclame une moyenne annuelle supérieure à 1 600 mm ; elle correspond sensiblement à la bande limitée par le 4ème parallèle Nord et le 5ème parallèle Sud. Là encore il y a des exceptions ; c'est ainsi que la région des lacs au droit de l'Equateur reçoit moins de 1 400 mm et que le bassin du KOUILLOU, de latitude moyenne 3° 30' S reçoit en moyenne moins de 1 500 mm, avec des zones où la précipitation moyenne est inférieure à 1 100 mm.

Les précipitations annuelles sont encore plus irrégulières sur la bande côtière des deux CONGO et du GABON ; moins de 1 000 mm à plus de 3 000 mm.

Les observations pluviométriques dépendant des services météorologiques des pays suivants :

République CENTRE AFRICAINE

Pluviomètres : Association (400 cm²)
Pluviographes à augets basculeurs

Bassin de la Haute-SANGA :

11 pluviomètres
1 pluviographe

Bassin de l'OUBANGUI et des affluents rive droite :

59 pluviomètres
2 pluviographes

République du CONGO (ex-français)

(appareils de même type)

Bassin du KOUILOU :

114 pluviomètres
1 pluviographe

CONGO et affluents rive droite, basse SANGA :

53 pluviomètres
1 pluviographe

La répartition des pluviomètres est très hétérogène.

République GABONAISE

(appareils de même type)

Bassin de l'OGOUE, de la NYANGA et du GABON :

76 pluviomètres
1 pluviographe

République du CONGO (ex-belge)

951 pluviomètres standards (100 cm²)
42 pluviographes Fuess standards (100 cm²)

NORTHERN RHODESIA

85 pluviomètres (bassin du CONGO)

On arrive donc à un total de 1 160 pluviomètres environ pour l'ensemble du bassin congolais (3.822.000 km²), soit une densité de 1 pluviomètre pour 3 000 km². Cette densité serait très acceptable si la répartition était homogène. Il n'en est malheureusement rien et il est bien difficile d'améliorer cette situation dont le maintien représente déjà un effort considérable.

III - L'HYDROLOGIE

Le régime des rivières est calqué sur le régime pluviométrique. On retrouve les mêmes subdivisions de part et d'autre de l'équateur :

- Tropical de transition boréal
- Equatorial de transition boréal
- Equatorial pur
- Equatorial de transition austral
- Tropical de transition austral.

Cependant, le régime équatorial pur est rarement observé ; il ne peut l'être, en général, que sur des bassins de faible étendue et l'influence des caractéristiques australes ou boréales se fait rapidement sentir dès que le bassin dépasse une certaine superficie, même si la station de mesure est proche de l'équateur.

Parmi les rivières qui peuvent être considérées comme tropicales pures, nous citerons le réseau d'alimentation du RUKI, la LUKENIE et les rivières des plateaux batékés. Ces dernières bénéficient d'une régularisation exceptionnelle due à la puissance de la couche perméable des sables du KALAHARI. Enfin l'OGOUE, malgré la grande superficie couverte par son bassin (plus de 200 000 km²) peut être considéré comme un fleuve purement équatorial ; cependant, malgré la position du centre de gravité de son bassin situé très peu au Sud de l'Equateur, l'influence australe est déjà très nette.

Plus au Sud, le NYANGA est également bien représentative du régime équatorial ; on peut difficilement la classer dans les cours d'eau à régime équatorial de transition mais l'influence australe y est encore plus marquée que pour l'OGOUE.

Avec le KOUILOU, commencent les régimes équatoriaux de transition que l'on peut observer également sur la FOULAKARY et le DJOUE, le plus méridional des cours d'eau issus des plateaux batékés.

Au CONGO ex-belge, on observe sensiblement la même distribution des régimes, mais comme le bassin congolais s'y étend jusqu'à des latitudes beaucoup plus australes, on atteint la zone des régimes tropicaux de transition, variante australe (KWANGO, KWILU, Haut-KASAI, Haut-SANKURU, Haute-LUALABA, etc.).

Au Nord de l'Equateur, la distribution est sensiblement symétrique de la précédente, mais le régime équatorial de transition est atteint dès le 4ème parallèle Nord (contre 6 ou 7 pour le Sud). C'est que les régimes se répartissent en réalité suivant un équateur thermique différent de l'équateur géographique, par suite de l'influence continentale : cet équateur passerait légèrement au Sud des côtes du Golfe du BENIN, en Afrique Orientale, pour s'incurver progressivement vers le Sud-Est ; au CONGO ex-belge, il se situe nettement au Sud de l'équateur géographique.

RESEAUX d'OBSERVATIONS et ETUDES PARTICULIERES

A) Bassins du GABON et fleuves côtiers de la République du CONGO (ex-français)

Le réseau de stations de l'OGOOUE dépend entièrement de la République gabonaise. Seize stations limnimétriques sont actuellement exploitées dans ce bassin, dont 7 sur le fleuve lui-même. Les plus anciens relevés remontent à 1905 à la station de N'GOMO, LAMBARENE est observé depuis 1929. Les autres stations ne comportent que quelques années d'observations. Les périodes les plus longues comportent d'importantes lacunes qui ont pu être comblées à LAMBARENE, par une étude des correspondances avec les relevés du lac NYONDJE. Seule LAMBARENE est convenablement étalonnée. Pour 3 autres stations, on peut établir une courbe de tarage provisoire. En tout, 48 jaugeages ont été effectués, soit sur le fleuve, soit sur ses affluents.

Le bassin de la NYANGA (République Gabonaise) comporte deux stations suivies régulièrement dont une est étalonnée provisoirement. Au total : 14 jaugeages.

L'étude systématique des cours d'eau du GABON vient juste de commencer : LIBREVILLE a été dotée récemment d'un service hydrologique. Parallèlement, une mission de prospection des sites de barrages est actuellement à l'oeuvre. Cependant, un certain nombre de missions à caractère limité ont déjà eu lieu, en particulier pour l'aménagement des chutes de FOUBARA, vers FRANCEVILLE et pour l'étude d'aménagements sur la NYANGA. Différents rapports ont été publiés.

Le réseau du KOUILOU-NIARI (Congo ex-français) comporte 11 stations sur le cours principal et 24 stations sur les affluents. 163 jaugeages ont été effectués sur l'ensemble de ces 35 stations dont 4 peuvent être considérées comme bien étalonnées, 10 autres bénéficient d'un tarage provisoire souvent très correct. Aucun relevé n'est antérieur à 1951, sauf pour la BOUENZA pour laquelle on possède quelques observations en 1948. Cependant, le module moyen du KOUILOU a pu être précisé grâce à des études de corrélations avec l'OGOUE, entreprises pour la mise au point du barrage de SOUNDA ; on les trouvera dans la "Monographie hydrologique du KOUILOU" par J. AIME, M. ROCHE et J. RODIER. Cette monographie comporte également une étude approfondie des facteurs conditionnels du régime géographiques et climatiques, ainsi que l'étude des différents régimes du bassin, des étiages, des crues, des abondances, etc. du point de vue physique et du point de vue statistique.

Enfin, trois bassins expérimentaux exploités dans des régions caractéristiques du bassin ont fait l'objet d'études analytiques sur l'écoulement et, en particulier, sur les crues des bassins de petites dimensions, et d'études fines sur les précipitations.

Dans la même région, les hydrologues ont eu à se préoccuper de problèmes d'alimentation en eau (bassins expérimentaux de POINTE-NOIRE), de problèmes de ruissellement en zone urbanisée pour l'assainissement des cités (bassins expérimentaux de BRAZZAVILLE etc...)

B) Bassin du CONGO

Pour le fleuve lui-même, nous suivons la division imposée par les différents noms que porte le CONGO, d'aval en amont. La plupart des stations ont été mises en place et sont exploitées par les Services de la République du CONGO (ex-belge).

De l'embouchure à STANLEYVILLE, le fleuve porte le nom de CONGO. On y compte 107 échelles. Pour la plupart, ce sont des stations purement limnimétriques, destinées surtout à la navigation, qui ne seront jamais étalonnées. La station la mieux étalonnée est celle de LEOPOLDVILLE - Est : 75 jaugeages elle est observée depuis 1902. Six autres stations disposent d'un étalonnage au moins provisoire. Au total, 312 mesures de débits ont été effectuées sur cette partie du fleuve jusqu'à la fin de 1958.

De STANLEYVILLE à la source, le fleuve prend le nom de LUALABA. On y compte 98 échelles limnimétriques. Douze stations sont étalonnées, au moins provisoirement. Au total, 326 jaugeages ont été effectués jusqu'à la fin de 1958.

Dans le haut du bassin congolais, les Services de la RHODESIE du Nord ont installé 15 stations purement limnimétriques et 23 stations étalonnées partiellement ou complètement (LUAPULA et CHAMBESHI). Plusieurs centaines de jaugeages ont été effectués à ces stations (246 pour la seule campagne de l'année hydrologique 1957-58).

Le bassin de l'OUBANGUI est étudié par les Services de la République CENTRAFRICAINE et des deux Républiques congolaises. 69 stations y sont exploitées, 192 jaugeages ont été effectués et l'on peut compter que 20 stations sont étalonnées, au moins provisoirement. Un bassin expérimental a été exploité pendant 3 ans. Diverses études particulières ont été effectuées par les hydrologues (chutes de BOALI, aménagement des seuils de ZINGA et de MOBAYE, etc...)

Le bassin de la SANGA dépend de la République Centrafricaine et du CONGO ex-français. 11 stations y ont été installées, 4 sont étalonnées au moins provisoirement ; au total, 46 jaugeages.

Sur les affluents rive droite du CONGO, dépendant du CONGO ex-français, on compte 8 stations, toutes étalonnées, au moins partiellement (70 jaugeages).

Le bassin du KASAI est étudié par les Services de la République du CONGO ex-belge : 98 stations, 116 jaugeages. 6 de ces stations sont étalonnées, au moins provisoirement.

En plus des stations que nous venons d'inventorier, 150 échelles sont réparties sur les autres affluents du CONGO ou les différents lacs inclus dans son bassin. Une quinzaine de stations sont étalonnées pour un total de 610 jaugeages effectués jusqu'à fin 1958.

Aucun bassin expérimental n'a été installé dans le bassin du CONGO au CONGO ex-belge, mais les Belges ont exploité dans le bassin du NIL 3 bassins expérimentaux dont les résultats peuvent être utilisés dans certaines régions du bassin congolais.

Pour l'ensemble du bassin congolais, on aurait donc, d'après les chiffres précédents, environ 580 échelles dont 95 étalonnées au moins provisoirement. Le nombre total des jaugeages (moins ceux de la RHODESIE du NORD) serait de 1670. Il faut toutefois remarquer que les renseignements cités pour le CONGO ex-belge s'arrête fin 1958 ; on peut admettre, compte tenu de la RHODESIE du Nord, que le nombre d'échelles actuellement installées, est voisin de 600, dont une bonne centaine doivent être étalonnées et que le nombre de mesures effectuées jusqu'à fin 1960 est nettement supérieur à 2 000.

IV - ETUDES SUR L'EVAPORATION

Les études d'évaporation et d'évapotranspiration ont été surtout développées au CONGO ex-belge où de nombreux basses évaporatoires et cases lysimétriques ont été installés. L'observation des facteurs conditionnels de l'évaporation a fait une grande place à l'étude du rayonnement solaire. Dans l'ancienne A.L. en plus du réseau officiel d'évaporomètres Piche, quelques basses ont été installés mais on s'est contenté d'observer, comme facteurs conditionnels, les températures de l'eau et de l'air, les tensions de vapeur et parfois la vitesse du vent.

En République Centrafricaine, il y a dix stations Piche et 1 bac évaporatoire (BANGUI) dans le bassin du CONGO.

La République Gabonaise (bassins de l'OGOOUE et de l'NYANGA), possède 14 Piche et pas de bac.

Dans la République du CONGO ex-français, le réseau des Piche comporte 13 stations. Trois basses évaporatoires sont installés dans le Sud du pays. Une étude particulière de l'évaporation a été faite pour la retenue du barrage projeté à SOUNDA sur le KOUILOU ; elle est exposée dans le tome 3 de la "Monographie hydrologique du KOUILOU".

La République du CONGO (ex-belge) dispose d'un réseau de 113 Piche. 32 stations complètes pour l'étude de l'évapotranspiration et de l'évaporation ont été installées (basses et cases lysimétriques). Les résultats ont fait l'objet de plusieurs publications.

COORDINATION des ETUDES

La coordination, dans cette région de l'Afrique, se présente sous une forme quelque peu différente de ce qu'elle pourrait être, par exemple, en Afrique de l'Ouest. En effet, les grands bassins fluviaux sont peu morcelés du point de vue politique et, mis à part le cas de l'OUBANGUI, il n'y a guère à envisager d'interaction d'un aménagement quelconque sur le comportement des eaux dans un état voisin.

Ceci ne veut cependant pas dire que toute coordination soit inutile. D'abord, l'ensemble du bassin congolais n'est peut être pas politiquement stabilisé. Ensuite, la coordination sur le plan purement scientifique reste indispensable non seulement pour l'étude des régimes, souvent analogues de part et d'autre des frontières, mais surtout pour les études plus fines des processus d'écoulement et de leurs facteurs conditionnels (bassins expérimentaux, analyse de l'intensité des pluies, évaporation, différents éléments statistiques etc...)

Dans bien des cas, la confrontation des résultats obtenus en divers points peut préciser certaines données nécessaires à l'établissement d'un projet, faire gagner un temps précieux et augmenter les marges de sécurité.

En première étape, les observations doivent être intensifiées, tant pour l'étude de la pluviométrie : les réseaux actuels présentent des lacunes souvent gênantes pour les hydrologues et les pluviographes sont trop rares, que pour l'étude des débits : manque d'homogénéité du réseau hydrométrique et stations insuffisamment étalonnées, ou celle de l'évaporation : pas assez de stations bien équipées. Il serait bon de parvenir à une meilleure répartition des efforts en abandonnant au besoin certains éléments superflus, car un suréquipement local est également néfaste à la fois pour l'économie des études et pour leur exploitation. Il conviendrait également de multiplier les centres d'études analytiques (bassins expérimentaux).

Pour l'instant, et avant que puisse être mis sur pied une sorte de fédéralisation des organismes d'études hydrologiques des différents Etats, le rôle du coordinateur interafricain est primordial. Il devrait, en toute indépendance, pouvoir centraliser les documents et répondre à toute demande de renseignements émanant d'un Service intéressé par telle ou telle question. Sa compétence, étendue à l'ensemble de l'Afrique au Sud du Sahara, permettrait un rendement optimal de l'action de coordination.