

Caractérisation du régime hydrologique du fleuve Gambie et sa variabilité dans un contexte de changement climatique en Afrique de l'ouest.

Mamadou NDIONE⁽¹⁾, Abdoulaye FATY⁽¹⁾, Mouhamadou Mansour NGuirane⁽¹⁾, Awa NIANG FALL⁽¹⁾

^{1.} Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Dakar Fann, BP 5005-SENEGAL, UMI Source, Campus international IRD/UCAD BP 1386, Dakar Hann, Sénégal. Courriel : mamadou3.ndione@ucad.edu.sn

RÉSUMÉ

Le comportement hydrologique des fleuves en Afrique de l'ouest est étroitement tributaire des précipitations qui connaissent d'importantes fluctuations ces dernières décennies. L'objectif de travail est caractériser le régime hydrologique et sa variabilité dans le bassin du fleuve Gambie. Pour cela, nous avons retenu 16 stations pluviométriques représentatives et trois stations hydrométriques principales. Plusieurs méthodes de traitement statistiques ont été appliquées : tests de ruptures de série, les écarts à la moyenne (données pluviométriques) et les indices standardisés de débits, les coefficients mensuels de débits, moyennes mensuelles d'avant et après rupture (données hydrométriques). Il résulte de l'exploitation de ces données que le régime hydrologique de la Gambie connaît une grande variabilité, allant du régime tropical pur au régime tropical de transition. Trois tendances se distinguent nettement une première phase humide allant de 1959 à 1967 présentant une hydraulicité excédentaire ; une deuxième et longue phase allant de cette fin des années 60 à la fin des années 90 ou au début des années pour les stations du domaine sud soudanien. Cette phase est marquée par une chute drastique des débits fluviaux d'au moins 50% dans les stations hydrométriques de l'étude, consécutivement à cette sécheresse prolongée. Depuis les années 2000, une dernière tendance caractérisant une relative reprise des précipitations reste encore timide pour reconsidérer les débits à leur situation d'avant 60.

ABSTRACT

The hydrological behavior of rivers in West Africa is closely linked to rainfall, which has fluctuated significantly in recent decades. The aim of our work is to characterize the hydrological regime and its variability in the Gambia River basin. To this end, we selected 16 representative rainfall stations and three main hydrometric stations. Several statistical processing methods were applied: tests for breaks in series with Kronostat, deviations from the mean (rainfall data) and standardized flow indices, monthly flow coefficients, sliding monthly averages before and after breaks (hydrometric data). These data show that the Gambia's hydrological regime is highly variable, ranging from purely tropical to transitional tropical. Three trends stand out: an initial wet phase from 1959 to 1967, with surplus water levels; a second, long phase from the late 60s to the late 90s or early 90s for stations in the southern Sudanian region. This phase was marked by a drastic drop in river flows of at least 50% at the hydrometric stations studied, as a result of this prolonged drought. Since the 2000s, a final trend characterizing a relative recovery in precipitation is still too timid to be reconsidered.

KEYWORDS :

Fleuve Gambie, régime hydrologique, sécheresse, variabilité.

Gambia River, hydrological regime, drought, variability.

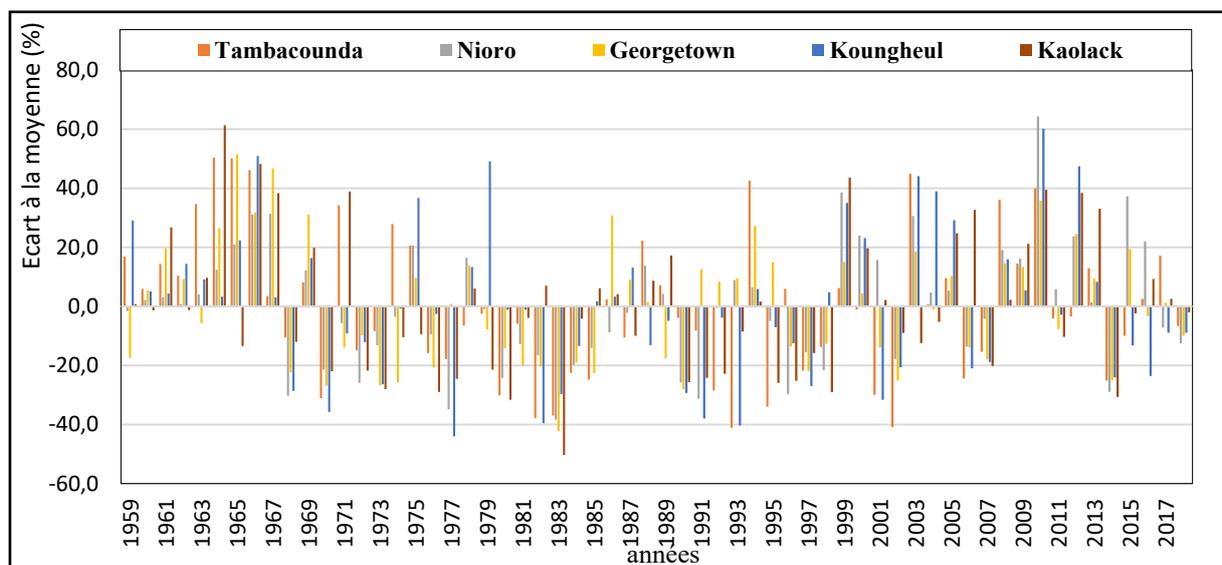
Résumé étendu

En zone tropicale, le régime hydrologique est exclusivement tributaire des précipitations qui sont alors les facteurs moteurs de l'écoulement dans les grands bassins fluviaux. Cependant, les récentes études de Paturol et al, 1998 ; Servat et al, 1998 ; Ouédraogo, 2001 Gaye 2002 ; Bardin 2004 ont détecté une forte variabilité climatique dans la fenêtre ouest africaine, laquelle est caractérisée par une rupture climatique advenue à la fin des années 60, marquant ainsi le début d'une sécheresse météorologique prolongée jusqu'aux années 90. Cette sécheresse s'est traduite par une forte baisse des débits dans les bassins fluviaux comme illustrée par de nombreuses études hydrologiques dans les bassins versants du Sénégal (Niang 2013, Bodian 2011 ; Faty 2018), de la Casamance (Dacosta, 1989), de la Falémé (Faye, 2013), dans le bassin de la Gambie (Dionne 1996, Konaté 1997, Lo 2000, OMVG 2017 ; OMGV 2018 ; Thiaw 2020 ; Faty 2022). Dans tous ces bassins, les régimes d'écoulement ont connu une grande variabilité en raison de ces déficits pluviométriques. Le bassin du fleuve Gambie est ainsi caractérisé une baisse significative de ses débits fluviaux consécutivement aux déficits pluviométriques. Cette baisse des débits est évaluée à 62% depuis la période de sécheresse (Faty, 2022) et de 25% pour les ressources en eau du bassin (Paturol et al, 1998).

I) La variabilité des précipitations dans le bassin de la Gambie

Les tests statistiques effectués sur les séries pluviométriques laissent apparaître deux ruptures de série, une première notée à la fin des années 60 sur l'essentiel des stations étudiées et une seconde rupture au début des années 2000. La segmentation de Hubert et les écarts à la moyenne ont permis de dégager globalement trois tendances dans l'évolution des précipitations annuelles :

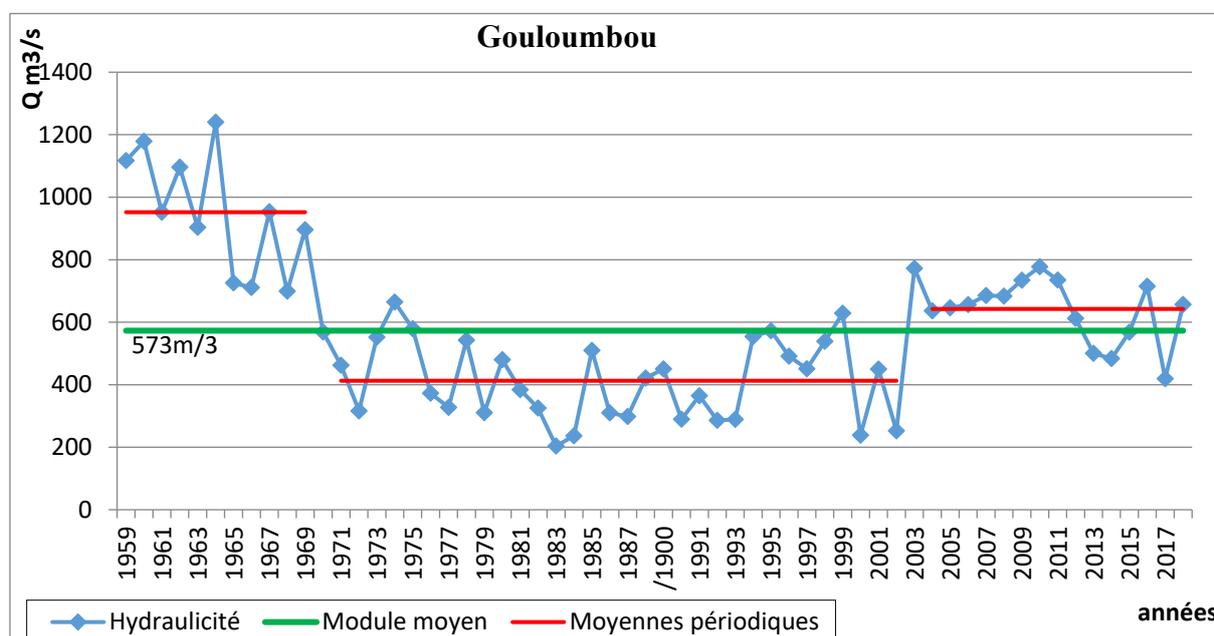
L'étude des moyennes glissantes présentent la normale 1959-1988 comme légèrement excédentaire par rapport à celle de référence 1961-1990. Cependant, les normales 1969-1998 et 1979-2008 sont particulièrement déficitaires dans tout le bassin, exception faite à la station de Nioro où la moyenne de la normale 1979-2008 est supérieure à celle de référence. La dernière normale (89-2018) indique une relative supériorité comparée aux moyennes de référence dans les différentes stations.

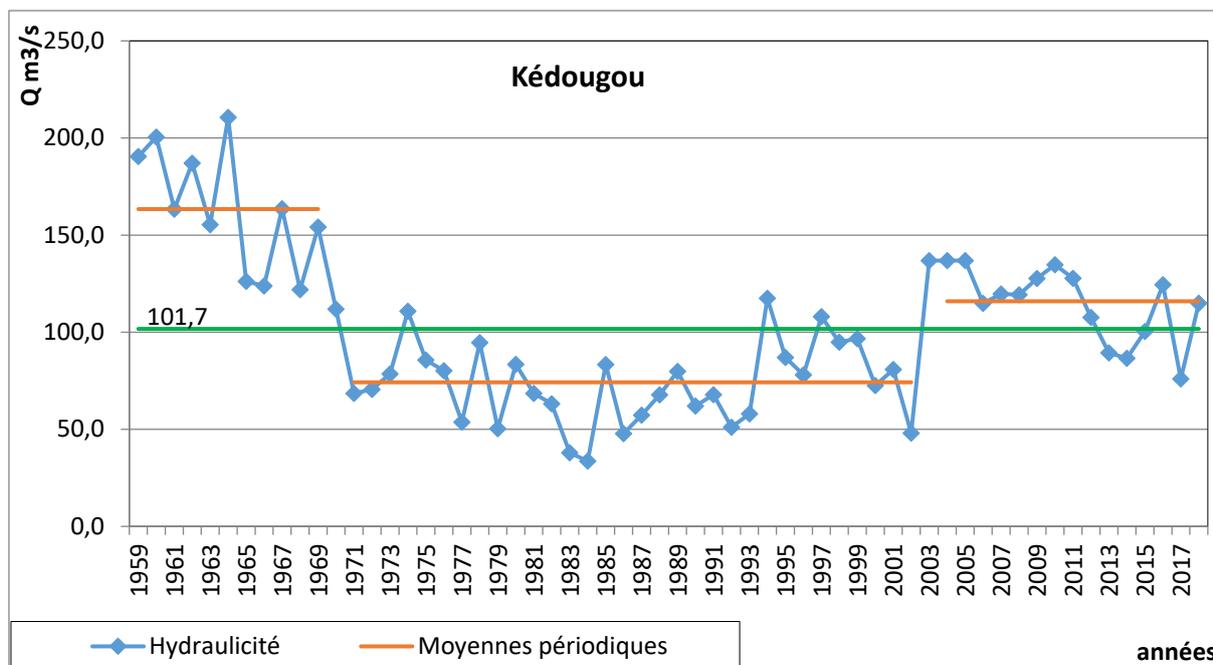
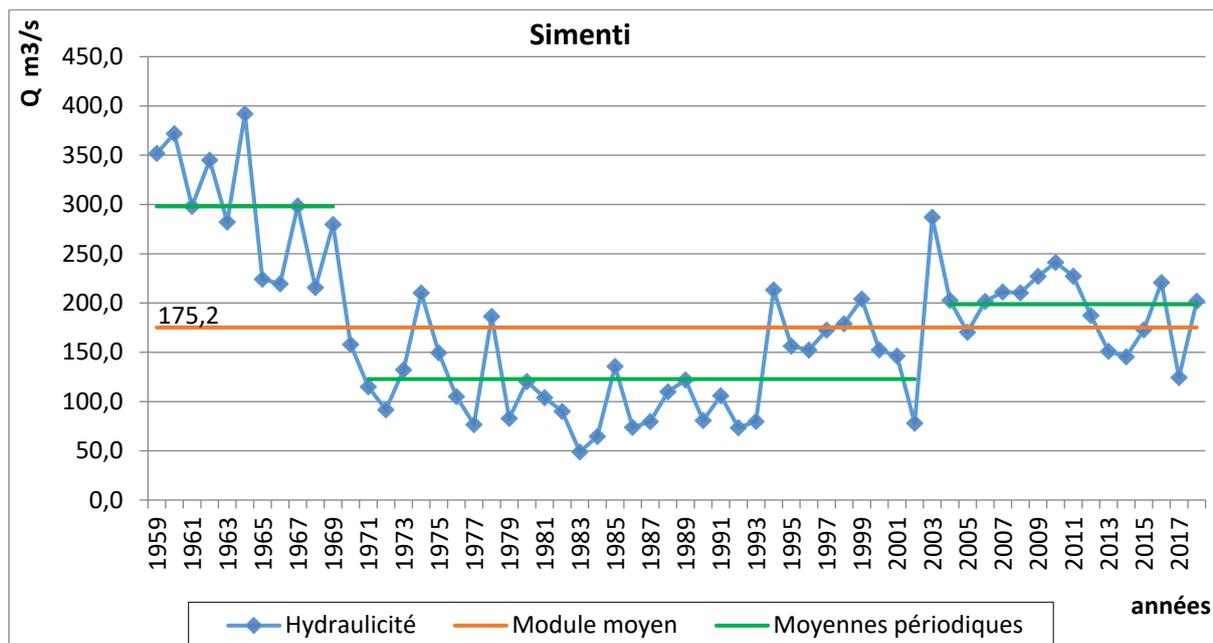


II) Le régime de l'écoulement et sa variabilité dans le bassin

Les modules annuels de la Gambie en toutes sections laissent trois grandes phases de l'évolution interannuelle. La période allant de 1959 à 1969 est marquée une forte hydraulité de la Gambie avec une moyenne respective d'amont en aval de 163,4m³/s à Kédougou, de 298,1m³/s à Simenti et de 952 m³/s à Gouloubou. A Gouloubou, 60% des années au cours de cette période ont une hydraulité supérieure ou égale à la moyenne de cette période. La période 1970-2002 est caractérisée par une hydraulité déficitaire en toute section de la Gambie. A Kédougou, les débits moyens ont chuté de 89,2m³/set 176,1m³/s à Simenti. La période 1970-2002 est caractérisée par une hydraulité déficitaire en toute section de la Gambie. A Kédougou, les débits moyens ont chuté de 89,2m³/s et 176,1m³/s à Simenti. A Gouloubou, ce long épisode exprime une forte baisse des modules annuels de la Gambie soit de 39,1%

Figure : évolution des débits moyens mensuels dans le bassin, entre 1953 et 2018





La troisième phase allant de 2003 à 2018 est marquée par une reprise des écoulements excédentaires en toute section du cours de la Gambie. Ce plus ou moins relèvement des valeurs d'hydraulicité connaît néanmoins une variabilité non négligeable.

Références bibliographiques

Bodian, A. 2014 : *Approche par modélisation pluie-débit de la connaissance régionale de la ressource en eau: Application au haut bassin du fleuve Sénégal*, Thèse de doctorant de troisième cycle, UCAD, 288p.

Dacosta, H. 2002 : *Précipitations et écoulements sur le bassin de la Casamance*, thèse de doctorat de troisième cycle, université Cheikh Anta Diop de Dakar 283p.

Dione O., 1996 : *Evolution climatique récente et dynamique fluviale dans les hauts bassins des fleuves Sénégal et Gambie*. Thèse de doctorat, Université Lyon 3 Jean Moulin, 477 p.

Dione, O. 1996 : *Evolution climatique récente et dynamique fluviale dans les hauts bassins de fleuves Sénégal et Gambie*, thèse de doctorat, version numérique, 438 pages

Faty, A. 2018 : *modélisation hydrologique dans le haut bassin du fleuve Sénégal dans un contexte de variabilité hydroclimatique : Apport de la télédétection et du modèle Mike SHE*, thèse de doctorat de troisième cycle, université Cheikh Anta Diop de Dakar, 238p.

Faty, B. 2022 : *apport des données satellitaires et de la modélisation dans la gestion des ressources en eau du bassin du fleuve Gambie*, thèse de doctorat de troisième cycle

Ouédraogo, M. 2001 : *Contribution à l'étude de l'impact de la variabilité climatique sur les ressources en eau en Afrique de l'Ouest. Analyse des conséquences d'une sécheresse persistante : normes hydrologiques et modélisation régionale*. Thèse de l'Université de Montpellier II, France, 257 p.

937-946.

Sow, A. A. 2007 : *Écoulements, bilans et régimes dans les bassins de la Gambie et de la Casamance*, troisième partie, thèse de doctorat de troisième cycle, pp992-1232

Thiaw, I. 2020 : *Caractérisation et valorisation des ressources en eau dans le bassin versant du Diarha*, thèse de doctorat de troisième cycle, université Cheikh Anta Diop, 381p.