

ÉTUDE DU RÉGIME HYDROLOGIQUE À PARTIR DES PLUIES DU FLEUVE TINKISSO À DABOLA EN RÉPUBLIQUE DE GUINÉE

Yacouba CAMARA^{1*}, Oumar KEITA², Amadou Bailo CAMARA³,
Mory TRAORE⁴ et Drissa OUEDRAOGO⁵

¹ Institut Supérieur de Technologie de Mamou, Département Energétique,
BP 63, Mamou, Guinée

² Université de N'Zérékoré, Département Hydrologie, BP 50, N'Zérékoré,
Guinée

³ Université Julius Nyerere de Kankan, Département de Géographie,
BP 209, Kankan, Guinée

⁴ Université Gamal Abdel Nasser de Conakry, Département Génie Civil,
BP 1147, Conakry, Guinée

⁵ Université Joseph KI-ZERBO, Laboratoire d'Energies Thermiques
Renouvelables, Ouagadougou, Burkina Faso

(reçu le 08 Novembre 2021 ; accepté le 27 Décembre 2021)

* Correspondance, e-mail : cyacouba90@gmail.com

RÉSUMÉ

Cette présente recherche a pour but de déterminer les débits à partir des pluies afin de définir le régime hydrologique du fleuve Tinkisso à Dabola en République de Guinée. La caractérisation du régime hydrologique consiste à déterminer les paramètres hydrologiques qui entrent en compte pour la détermination du comportement de l'écoulement dans le lit du fleuve. Au cours de cette étude, après l'obtention des débits à partir des pluies, nous avons déterminé ; si le nombre d'années d'observation choisi est suffisant où pas à travers le calcul de l'erreur quadratique moyenne dont la valeur calculée est de 11 % qui se situe dans l'intervalle de (10 à 15) %. Partant de là, le reste des résultats obtenus durant cette étude sont les suivants : le débit moyen interannuel égal à 1639,35 m³/s, la somme des précipitations moyennes égale à 4637,33 mm/h, le coefficient de variabilité égal à 0,17, le coefficient d'écoulement égal à 0,35, le débit moyen minimal est de 1220,50 m³/s et a été observé en 1977 et le débit moyen maximal a été observé en 1973 et est égal à 2379,03 m³/s.

Mots-clés : étude, précipitations, débits, régime hydrologique, Tinkisso, Guinée.

ABSTRACT

Study of the hydrological regime from the rains of the Tinkisso River at Dabola in the Republic of Guinea

This present research aims to determine the flows from the rains in order to define the hydrological regime of the Tinkisso River at Dabola in the Republic of Guinea. The characterization of the hydrological regime consists in determining the hydrological parameters that are taken into account in determining the behavior of the flow in the river bed. During this study, after obtaining the flows from the rains, we determined whether the number of years of observation chosen is sufficient or not through the calculation of the mean square error whose calculated value is 11 % which is in the range of (10 to 15) %. From there, the rest of the results obtained during this study are the following: the interannual average flow equal to 1645.82 m³/s, the sum of the average precipitations equal to 4637.33 mm/h, the coefficient of variability equal to 0.17, the flow coefficient equal to 0.35, the minimum average flow is 1220.50 m³/s and was observed in 1977 while the maximum average flow was observed in 1973 and is equal to 2379.03 m³/s.

Keywords : *study, precipitation, flows, hydrological regime, Tinkisso, Guinea.*

I - INTRODUCTION

Le régime hydrologique définit l'état et les réponses d'un système fluvial par rapport au système climatique et les caractéristiques physico-géographiques du bassin hydrographique [1, 2]. Le régime d'écoulement de différents modèles peut être traité comme certains « états préférés » du système de ruissellement, qui sont plus ou moins stables. Afin d'identifier un changement dans n'importe quel motif (quelle qu'en soit la raison), il faut tout d'abord décrire correctement son état initial [3]. Les variations pluriannuelles du débit des rivières peuvent résulter de changements environnementaux à l'échelle locale (par exemple, causés par l'activité humaine) ou à l'échelle régionale et mondiale (causés par les changements climatiques). Les données hydrologiques, y compris le débit fluvial, peuvent donc servir d'indicateur des changements climatiques [4]. Les fluctuations à long terme des paramètres hydrologiques et météorologiques font l'objet de l'attention des hydrologues et climatologues depuis le début du XX^e siècle [5]. D'après [6] qui ont testé la série chronologique des débits annuels de certains grands fleuves du monde pour les périodes humides et sèches ont identifiés que les cycles d'occurrence extrêmes de ces deux saisons se situe respectivement de 28 à 29 ans et de 20 à 22 ans. Il a également été constaté que le décalage temporel de l'occurrence des débits extrêmes (maxima et minima) dépendait de la longitude et de la latitude. [7] ont ensuite

analysé l'occurrence de périodes sèches et humides pour 18 grands fleuves européens au cours de la période 1850–1997. Bien que l'analyse statistique de la série de débits n'ait pas confirmé d'augmentation ou de diminution à long terme au cours des 150 dernières années, des cycles de sécheresse d'environ 13,5 ans et 28 à 29 ans ont été identifiés. En Europe de l'Est, l'occurrence des cycles humide et sec a été décalée de quelques années par rapport à l'Europe du Nord et de l'Ouest / Centrale. Des périodes similaires ont été signalées dans d'autres fleuves du monde (Amazonie, Congo) ainsi que dans les phénomènes d'oscillation australe, d'oscillation nord-atlantique et d'oscillation décennale du Pacifique. Le projet portant sur la caractérisation du régime hydrique du bassin du Danube a été réalisé par le Comité National pour étudier les tendances à long terme du ruissellement et la variabilité inter et intra-annuelle [8]. [9] a aussi étudié les changements du régime de ruissellement des rivières en Allemagne en relation avec le changement climatique et a constaté que si les types de régime général de ruissellement (tels que pluvial, nival et glaciaire) n'avaient pas changé, leurs caractéristiques détaillées (amplitude, moment des valeurs extrêmes du coefficient de Pardé) ont été considérablement affectées par les changements environnementaux. [10] ont évalué le futur régime annuel moyen de ruissellement fluvial et sa distribution dans l'année pour les principaux bassins eurasiens, y compris les bassins de la Volga et de l'Amour et les principaux fleuves sibériens : l'Ob, le Yenisei et la Lena.

Les résultats obtenus montrent que le ruissellement annuel moyen des rivières sibériennes devrait augmenter d'ici la fin du 21^e siècle, principalement en raison d'une augmentation du ruissellement printanier, d'une augmentation des précipitations hivernales et, par conséquent, de la masse de neige, ainsi que d'une neige plus intense fond au printemps. [11] ont évalué l'état de l'art des changements de régime d'inondation en Europe et ont souligné l'inquiétude croissante que les inondations deviennent de plus en plus fréquentes et graves en Europe. [12] ont présenté un nouveau modèle stochastique, basé sur les caractéristiques historiques des séries chronologiques des débits annuels, pour simuler les débits annuels moyens des grands fleuves européens. [13] ont appliqué une série hydrologique des débits quotidiens moyens de 20 stations de jaugeage pour étudier les changements spatiaux et temporels de l'ampleur, de la durée et de la fréquence des débits élevés dans le bassin du Danube. Des études récentes ont prouvé que la circulation thermo haline de l'Atlantique Nord a également un impact sur le débit des rivières en Pologne [14]. Les conséquences de la déstabilisation des régimes d'écoulement fluvial ne sont pas seulement un problème hydrologique, mais elles affectent également les aspects économiques et sociaux du développement humain [4]. Par exemple, [15 - 17] ont analysé le régime hydrologique de la zone de haute altitude mal calibrée du bassin du fleuve Indus supérieur au Pakistan et ont prouvé

l'importance de ces études dans la planification et la gestion des ressources en eau, la conception de structures hydrauliques et de meilleures politiques en réponse aux besoins en eau de l'agriculture en aval de ce domaine par rapport aux changements climatiques. Certains chercheurs soulignent l'importance de la variabilité du régime hydrologique dans la formation des attributs biophysiques et du fonctionnement des écosystèmes fluviaux [18]. [19] ont proposé une classification des régimes de quatre rivières britanniques en utilisant des techniques multivariées pour séparer les débits annuels et les températures dans le contexte de l'hydroécologie et l'importance du débit et de la température en tant que variables principales dans la conduite des écosystèmes d'eau courante, riverains et de plaines inondables. C'est dans le cadre de mieux comprendre le comportement de l'écoulement du fleuve Tinkisso qui prend sa source à Dabola que nous avons retenu le thème : Transformation des précipitations en débits pour la détermination du régime hydrologique du fleuve Tinkisso à Dabola en République de Guinée.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Matériel

II-1-1. Présentation de la zone d'étude

Le fleuve Tinkisso prend sa source dans la Commune Rurale de Dogomet à Dabola en République de Guinée. La source mère de ce fleuve se présente sous forme de sept (7) déversoirs dont l'observateur non averti l'assimilerait à sept (7) sources distinctes alors qu'en réalité, la source est unique. En outre, le fleuve Tinkisso représente un affluent important pour le Niger et constitue un Site « Ramsar » représentant une zone de prédilection pour les oiseaux migrateurs.

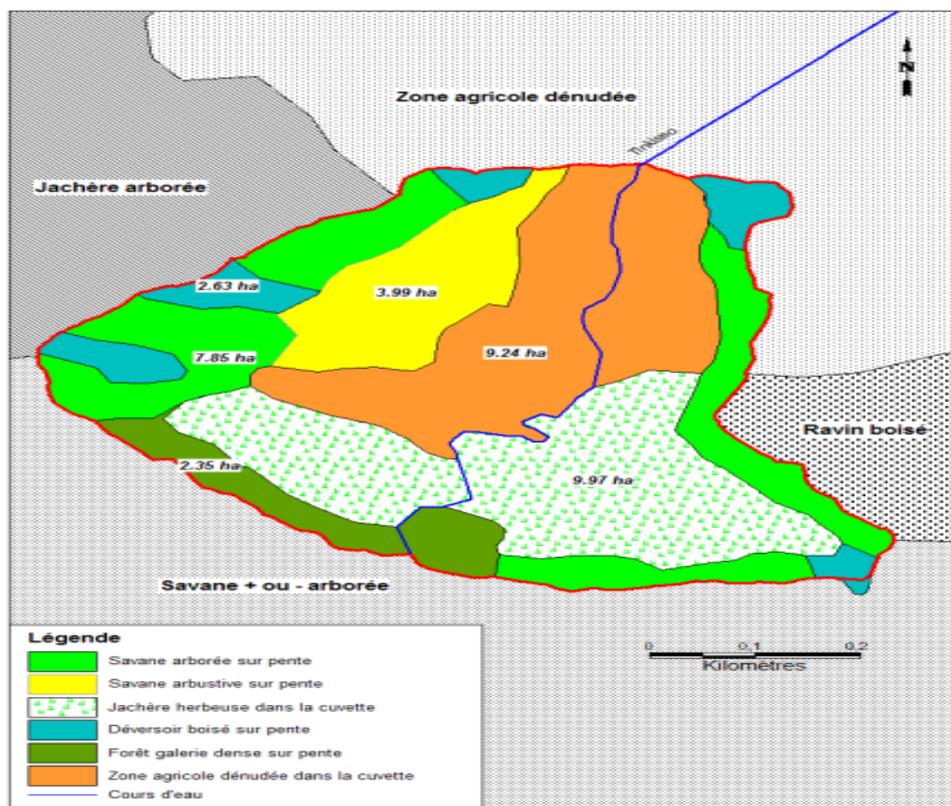


Figure 1 : Carte hydrographique du fleuve Tinkisso [20]

II-1-2. Données collectées pour cette étude

L'étude du régime hydrologique du fleuve Tinkisso à Dabola en République de Guinée est basée sur la transformation des précipitations en débits de la station météorologique de Dabola pour une période d'observation de 42 ans (1971-2012), afin de mieux cerner le régime hydrologique du fleuve Tinkisso. Cette étude passe par la détermination des débits extrêmes (crue et étiage) qui est d'une importance capitale dans le domaine de l'hydrologie en matière de caractérisation du régime hydrologique et l'évaluation des risques catastrophiques d'un cours d'eau. Les données pluviométriques de Station météorologique de Dabola sont dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 : Données pluviométriques de la station météorologique de Dabola en mm/h

Ans / Mois	Jan	Fev	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Aût	Sept	Oct	Nov	Dec	Som. ann
1971	0,0	0,0	0,0	134,0	81,1	261,7	229,7	526,7	274,2	94,3	40,5	14,5	1656,7
1972	0,0	0,0	5,7	45,2	199,3	183,7	259,9	282,6	317,4	79,4	65,1	0	1438,3
1973	0,0	0,0	0,0	34,0	249,3	278,4	292,9	434,2	257,3	166,1	8,3	0	1720,5
1974	0,0	0,0	6,1	28,8	133,6	253,9	323,7	296,5	218,2	112,1	3,6	0	1376,5
1975	0,0	0,0	0,0	43,6	79,6	202,4	297,2	182,8	461,9	158,5	23,6	0	1449,6
1976	0,0	0,0	18,4	35,8	49,2	231,3	217,5	251,2	204,4	317,2	55,1	0,0	1380,1
1977	0,0	0,0	2,8	18,3	20,8	168,9	27,7	265,2	239,3	132,3	0,0	0	875,3
1978	18,7	0,0	10,2	108,2	102,3	174,8	176,5	263,9	243,8	179,3	0,0	0	1277,7
1979	0	0,0	5,8	2,3	29,4	211,7	198,3	276,0	174,6	97,1	50,8	0	1046,0
1980	0	3,2	0,0	50,0	114,0	216,3	239,0	228,5	237,0	128,8	80,2	0	1297,0
1981	0	70,7	15,3	157,5	212,0	214,5	261,7	165,0	47,0	96,4	6,5	0	1246,6
1982	0	0,0	6,1	97,6	65,4	171,2	244,2	300,4	180,2	122,7	30,8	0,0	1218,6
1983	0,0	1,7	5,7	32,1	91,0	153,8	174,3	252,2	214,6	71,9	18,1	0,5	1015,9
1984	0	0	0,0	49,1	85,6	54,0	104,3	131,8	336,5	116,0	42,0	0,0	919,3
1985	0	0	0,7	6,1	58,5	158,9	247,1	270,9	259,0	99,4	2,0	0	1102,6
1986	0	0	0	78,8	106,9	65,4	250,7	308,9	266,6	190,0	23,9	0	1291,2
1987	0	0	0	1,5	190,8	127,3	154,3	233,4	218,2	138,9	0,0	0	1064,4
1988	0	0	0	0	0	152,4	222	200,2	145,8	52,9	35,7	0	809,0
1989	0,0	8,0	0	29,1	147,2	184,8	201,0	244,2	333,6	183,0	8,9	0	1339,8
1990	0,0	0,8	0,0	54,2	66,2	107	211,5	172,8	218,8	85,3	17,5	2,98	937,1
1991	0,6	2,2	2,1	36,1	68,7	120,9	202,2	213,1	167,7	110,3	4,6	0,3	928,8
1992	0,0	4,7	0,1	28,5	88,4	112,9	183,4	247,2	164,1	124,3	11,5	0,1	965,2
1993	0	34,7	109,6	127,6	124,6	308,2	448,5	300,4	390,4	155,4	0,0	0	1999,4
1994	0	11,1	0,0	13,3	197,3	278,2	381,4	280,9	256,8	151,8	44,0	0	1614,8
1995	0	0,0	98,1	95,3	122,1	131,1	194,8	509,7	245,4	146,2	0,0	14,6	1557,3
1996	8,5	0,0	0,0	55,3	178,4	179,4	302,1	279,7	374,1	144,6	0,0	0,0	1522,1
1997	0,0	0,0	2,1	43,9	151,0	208,3	157,8	240,8	414,0	189,8	24,0	0,0	1431,7
1998	0	0	9,8	21,9	90,5	144,5	167,1	321,8	233	134,8	0	0,0	1123,4
1999	0	0	0,0	86,0	85,6	169,6	191,3	299,3	319,5	213,4	34,4	0	1399,1
2000	0,4	3,0	10,0	96,0	105,0	110,2	288,6	317,1	388,1	115,1	60,7	0	1494,2
2001	0	0	1,5	9,0	105,7	154,3	164,6	567,8	251,1	99,8	87,7	0	1441,5
2002	0	0	0	13,2	64,5	217,7	290,5	417,2	303,7	156	0,0	0	1462,8
2003	0,5	0	0	46,9	73,7	193,1	289,5	408,1	262,2	95,7	41,0	0	1410,7
2004	0	0	0	222,1	68,5	103,8	414,0	202,1	325,5	61,5	47,9	0,0	1445,4
2005	0	22,1	15,0	32,4	136,7	207,6	208,8	248,1	305,4	71,9	1,0	0	1249,0
2006	0	0	0,3	87,0	130,9	177,6	357,6	290,3	276,5	200,3	0,0	0	1520,5
2007	0	0	0	38,3	64,6	85,9	291,6	528,5	377,3	116,3	8,9	0	1511,4
2008	0	0	0,3	60,7	178,8	132,0	405,4	405,9	189,7	143,6	0	0	1516,4
2009	0	2,4	7,1	10,8	89,2	146,9	219,2	354,7	323,6	142,8	0,5	0	1297,2
2010	0	0	5,6	27,6	134,3	127,8	297,2	388,1	227,4	178,1	7,1	0	1393,2
2011	0	0	48,9	36,6	186,3	294,4	253,4	407,6	288,7	85,2	0	0	1601,1
2012	0	0	0,0	18,9	192,5	144,5	149,6	310,8	231,5	225	27,8	0	1300,6

II-2. Méthodes

La méthodologie adoptée, dans la présente recherche pour l'étude du régime hydrologique du fleuve Tinkisso, repose sur : la détermination des débits à partir des pluies pour 42 ans d'observations, en vue d'analyser les écarts (Ec), les variations annuelles des débits, la détermination des débits moyens annuels (Qma), du débit moyen interannuel (Qmi), le coefficient de variabilité (Cv) et le coefficient, l'erreur quadratique moyenne et le coefficient d'écoulement.

Pour la transformation des pluies en débits, nous avons utilisés la méthode rationnelle tout en imposant des hypothèses simplificatrices qui sont entre autres :

- Les pluies sont homogènes sur l'ensemble du bassin versant ;
- La fréquence de la pluie est égale à celle du débit auquel elle va donner naissance ;
- La superficie du bassin versant est supposée constante sur l'ensemble du lit du cours d'eau.

Cette méthode de transformation s'exprime par la **Relation** suivante [21, 22 - 28] :

$$Q = K.C.I.A \quad (1)$$

où, Q : est le débit en m^3/s ; K : est le facteur de conversion, pris égal à 0,0028 ; C : est le coefficient de ruissellement compris entre 0 et 1 ; I : est l'intensité des précipitations en mm/h ; A : est la superficie du bassin versant, pour ce cas précis, elle est égale à 12 290 Km^2 .

II-2-1. Détermination des paramètres caractérisant le régime hydrologique d'un cours d'eau

A- Débit moyen interannuel

Le débit moyen interannuel Q_{moy}^{int} est calculé pour toute la période d'observation (42 ans) par la **Relation** suivante :

$$Q_{moy}^{int} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i^{an}}{N} \quad (2)$$

où, $\sum_{i=1}^n Q_i^{an}$ est la somme des débits moyens annuels, N est le nombre d'années d'observation (42 ans).

B- Coefficients de module de débit (K_i) pour toute la période

Ces coefficients déterminent la variabilité du débit dans la zone par an. Ils se calculent par la **Relation** suivante :

$$K_i = \frac{Q_i^{an}}{Q_{moy}^{int}} \quad (3)$$

où, Q_i^{an} est le débit moyen pour chaque année.

C- Ecartement des valeurs moyennes arithmétiques (K_i-1)

Les valeurs de l'écartement, ainsi que celles de l'écart type au carré et la probabilité de dépassement P , sont calculées et consignées dans le tableau 3 au niveau de la rubrique résultats et discussion, où m est le numéro d'ordre.

D- Coefficient de variabilité (Cv)

Le coefficient de variabilité Cv permet de déterminer si le nombre d'années de la série d'observation est suffisant. Il est déterminé par la **Relation** suivante [29] :

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum(K_i-1)^2}{N-1}} \quad (4)$$

E- Erreur quadratique moyenne arithmétique

L'erreur quadratique moyenne définie si le nombre d'années d'observation est suffisant où pas dans une étude hydrologique. Elle s'exprime par la **Relation** :

$$\delta_q = \sqrt{\frac{1+C_v^2}{2N}} \times 100 \quad (5)$$

Cette erreur quadratique calculée doit être comprise dans l'intervalle de (10 à 15) %.

F- Coefficient d'écoulement

Le coefficient d'écoulement (α) est le ratio entre la quantité de pluie écoulée (Q_{moy}^{int}) et la quantité d'eau précipitée (P_{moy}^{int}) pendant une période donnée en un bassin donné. Il est défini par la **Relation** [30] :

$$\alpha = \frac{Q_{moy}^{int}}{P_{moy}^{an}} \quad (6)$$

Cette valeur se situe en général dans l'intervalle de 0 à 1. Mais pour les pays tropicaux, la norme recommandée est que le coefficient d'écoulement soit compris entre 0,2 à 0,6.

III - RÉSULTATS ET DISCUSSION

Partant des données pluviométriques sur les 42 ans d'observations, nous avons déterminés les débits mensuels à partir de la relation (1) qui caractérise la méthode rationnelle dont les valeurs sont consignées dans le **Tableau 2**.

Tableau 2 : Débits mensuels calculés de la rivière de Tinkisso en m³/s

Ans / Mois	Qjan	Qfeb	Qmar	Qapr	Qmay	Qjun	Qjul	Qaug	Qsep	Qoct	Qnov	Qdec	Qmoy
1971	0,00	0,00	0,00	1661,39	1039,03	3244,66	2942,84	6747,91	3399,64	1208,14	502,14	185,77	2050,31
1972	0,00	0,00	73,03	560,41	2553,37	2277,59	3329,76	3620,58	3935,25	1017,25	807,14	0,00	2196,73
1973	0,00	0,00	0,00	421,55	3193,95	3451,71	3752,54	5562,83	3190,11	2128,02	102,91	0,00	2379,03
1974	0,00	0,00	78,15	357,07	1711,64	3147,95	4147,14	3798,66	2705,33	1436,19	44,63	0,00	1716,81
1975	0,00	0,00	0,00	540,57	1019,81	2509,44	3807,63	2341,98	5726,82	2030,65	292,60	0,00	2040,37
1976	0,00	0,00	235,73	443,86	630,33	2867,75	2786,54	3218,29	2534,23	4063,86	683,15	0,00	1717,28
1977	0,00	0,00	35,87	226,89	266,48	2094,09	354,88	3397,66	2966,94	1694,99	0,00	0,00	1220,50
1978	239,58	0,00	130,68	1341,51	1310,63	2167,24	2261,26	3381,00	3022,73	2297,13	0,00	0,00	1665,97
1979	0,00	0,00	74,31	28,52	376,66	2624,74	2540,56	3536,02	2164,76	1244,01	629,84	0,00	1578,03
1980	0,00	38,35	0,00	619,92	1460,53	2681,77	3061,99	2927,47	2938,42	1650,14	994,35	0,00	1712,85
1981	0,00	847,35	196,02	1952,75	2716,08	2659,46	3352,82	2113,93	582,72	1235,05	80,59	0,00	1778,74
1982	0,00	0,00	78,15	1210,08	837,88	2122,61	3128,61	3848,63	2234,19	1571,99	381,87	0,00	1755,91
1983	0,00	20,37	73,03	397,99	1165,86	1906,87	2233,08	3231,11	2660,70	921,16	224,41	6,41	1719,33
1984	0,00	0,00	0,00	608,76	1096,68	669,51	1336,26	1688,58	4172,06	1486,15	520,73	0,00	1335,39
1985	0,00	0,00	8,97	75,63	749,48	1970,11	3165,77	3470,68	3211,19	1273,48	24,80	0,00	1773,96
1986	0,00	0,00	0,00	976,99	1369,57	810,86	3211,89	3957,53	3305,41	2434,22	296,32	0,00	1804,94
1987	0,00	0,00	0,00	18,60	2444,47	1578,32	1976,84	2990,25	2705,33	1779,54	0,00	0,00	1671,82
1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1889,52	2844,19	2564,90	1807,69	677,74	442,62	0,00	1253,55
1989	0,00	95,88	0,00	360,79	1885,88	2291,22	2575,15	3128,61	4136,11	2344,54	110,35	0,00	1831,29
1990	0,00	9,59	0,00	671,99	848,13	1326,63	2709,67	2213,86	2712,77	1092,84	216,97	38,18	1326,83
1991	7,69	26,37	26,90	447,58	880,16	1498,97	2590,52	2730,17	2079,21	1413,13	57,03	3,84	1234,48
1992	0,00	56,33	1,28	353,35	1132,55	1399,78	2349,66	3167,05	2034,58	1592,49	142,58	1,28	1235,79
1993	0,00	415,88	1404,16	1582,04	1596,34	3821,19	5746,04	3848,63	4840,34	1990,94	0,00	0,00	2235,21
1994	0,00	133,03	0,00	164,90	2527,74	3449,23	4886,37	3598,80	3183,91	1944,81	545,53	0,00	1859,37
1995	0,00	0,00	1256,83	1181,57	1564,31	1625,43	2495,72	6530,11	3042,57	1873,07	0,00	187,05	1803,90
1996	108,90	0,00	0,00	685,63	2285,60	2224,27	3870,41	3583,43	4638,24	1852,57	0,00	0,00	1786,06
1997	0,00	0,00	26,90	544,29	1934,56	2582,59	2021,68	3085,05	5132,94	2431,66	297,56	0,00	1598,03
1998	0,00	0,00	125,55	271,52	1159,46	1791,57	2140,83	4122,80	2888,83	1727,01	0,00	0,00	1428,90
1999	0,00	0,00	0,00	1066,26	1096,68	2102,77	2450,87	3834,54	3961,29	2734,01	426,50	0,00	1474,32
2000	5,12	35,96	128,12	1190,25	1345,23	1366,30	3697,45	4062,58	4811,82	1474,62	752,58	0,00	1572,08
2001	0,00	0,00	19,22	111,59	1354,19	1913,07	2108,80	7274,47	3113,24	1278,61	1087,34	0,00	1521,71
2002	0,00	0,00	0,00	163,66	826,35	2699,13	3721,79	5345,03	3765,39	1998,62	0,00	0,00	1543,33
2003	6,41	0,00	0,00	581,48	944,22	2394,13	3708,98	5228,45	3250,86	1226,08	508,33	0,00	1486,88
2004	0,00	0,00	0,00	2753,68	877,60	1286,95	5304,04	2589,24	4035,68	787,92	593,88	0,00	1519,08
2005	0,00	264,87	192,18	401,71	1751,36	2573,91	2675,08	3178,58	3786,47	921,16	12,40	0,00	1313,14
2006	0,00	0,00	3,84	1078,66	1677,05	2201,96	4581,46	3719,23	3428,16	2566,18	0,00	0,00	1604,71
2007	0,00	0,00	0,00	474,86	827,63	1065,02	3735,89	6770,97	4677,92	1490,00	110,35	0,00	1596,05
2008	0,00	0,00	3,84	752,58	2290,73	1636,59	5193,86	5200,26	2351,98	1839,76	0,00	0,00	1605,80
2009	0,00	28,76	90,96	133,90	1142,80	1821,32	2808,32	4544,30	4012,12	1829,51	6,20	0,00	1368,18
2010	0,00	0,00	71,75	342,20	1720,61	1584,52	3807,63	4972,21	2819,40	2281,76	88,03	0,00	1474,01
2011	0,00	0,00	626,49	453,78	2386,82	3650,09	3246,48	5222,04	3579,42	1091,56	0,00	0,00	1688,06
2012	0,00	0,00	0,00	234,33	2466,25	1791,57	1916,63	3981,87	2870,23	2882,63	344,68	0,00	1374,01

Dans le **Tableau 2**, d'après les analyses, nous constatons que le débit moyen minimal est de 1220,50 m³/s et a été observé en 1977 tandis que le débit moyen maximal a été observé en 1973 et est égal à 2379,03 m³/s. Dans ce tableau ci-dessous, les débits moyens annuels sont classés par ordre de grandeur décroissante suivant les 42 ans d'observations, afin de calculer les valeurs de l'écartement, ainsi que celles de l'écart type au carré et la probabilité de dépassement P. Ces différents paramètres calculés permettent de déterminer le coefficient de variabilité, l'erreur quadratique moyenne arithmétique ainsi que

le coefficient d'écoulement. Dans ce *Tableau*, suivant les analyses, nous constatons que plus le débit est important plus le coefficient de module de débit baisse et plus la probabilité de dépassement augmente suivant la période d'observation.

Tableau 3 : Débits moyens annuels, l'Ecart type et la Probabilité de la station de Dabola

Années classées	Q_i^{moy} classées	$K_i = \frac{Q_i}{Q_{moy}}$	$(K_i - 1)$	$(K_i - 1)^2$	$P = \frac{m}{n+1} \times 100$
1973	2379,03	1,445	0,445	0,198	0,023
1993	2235,21	1,358	0,358	0,128	0,047
1972	2196,73	1,335	0,335	0,112	0,070
1971	2050,31	1,246	0,246	0,060	0,093
1975	2040,37	1,240	0,240	0,057	0,116
1994	1859,37	1,130	0,130	0,017	0,140
1989	1831,29	1,113	0,113	0,013	0,163
1986	1804,94	1,097	0,097	0,009	0,186
1995	1803,9	1,096	0,096	0,009	0,209
1996	1786,06	1,085	0,085	0,007	0,233
1981	1778,74	1,081	0,081	0,007	0,256
1985	1773,96	1,078	0,078	0,006	0,279
1982	1755,91	1,067	0,067	0,004	0,302
1983	1719,33	1,045	0,045	0,002	0,326
1976	1717,28	1,043	0,043	0,002	0,349
1974	1716,81	1,043	0,043	0,002	0,372
1980	1712,85	1,041	0,041	0,002	0,395
2011	1688,06	1,026	0,026	0,001	0,419
1987	1671,82	1,016	0,016	0,000	0,442
1978	1665,97	1,012	0,012	0,000	0,465
2008	1605,8	0,976	-0,024	0,001	0,488
2006	1604,71	0,975	-0,025	0,001	0,512
1997	1598,03	0,971	-0,029	0,001	0,535
2007	1596,05	0,970	-0,030	0,001	0,558
1979	1578,03	0,959	-0,041	0,002	0,581
2000	1572,08	0,955	-0,045	0,002	0,605
2002	1543,33	0,938	-0,062	0,004	0,628
2001	1521,71	0,925	-0,075	0,006	0,651
2004	1519,08	0,923	-0,077	0,006	0,674
2003	1486,88	0,903	-0,097	0,009	0,698
1999	1474,32	0,896	-0,104	0,011	0,721
2010	1474,01	0,896	-0,104	0,011	0,744
1998	1428,9	0,868	-0,132	0,017	0,767
2012	1374,01	0,835	-0,165	0,027	0,791
2009	1368,18	0,831	-0,169	0,028	0,814
1984	1335,39	0,811	-0,189	0,036	0,837
1990	1326,83	0,806	-0,194	0,038	0,860
2005	1313,14	0,798	-0,202	0,041	0,884
1988	1253,55	0,762	-0,238	0,057	0,907
1992	1235,79	0,751	-0,249	0,062	0,930
1991	1234,48	0,750	-0,250	0,062	0,953
1977	1220,5	0,742	-0,258	0,067	0,977

Le débit moyen interannuel (quantité d'eau écoulée) et la précipitation moyenne (quantité d'eau précipitée) suivant les 42 ans d'observations que nous avons obtenus au cours de cette étude sont respectivement 1639,35 m³/s et 4637,33 mm/h. Le coefficient de variabilité qui entre dans la détermination de la suffisance ou de l'insuffisance du nombre d'années d'observations calculé est 0,17, l'erreur quadratique moyenne calculée est de 11 % ainsi que le coefficient d'écoulement qui est de 0,35. Partant de ces différents paramètres calculés, nous pouvons dire que la valeur de l'erreur quadratique moyenne calculée se situe dans l'intervalle de (10 à 15) %, cela prouve que le nombre d'années d'observations est suffisant pour cette recherche. Quant au coefficient d'écoulement, sa valeur doit en général être dans l'intervalle de 0 à 1 [30], pour notre cas le coefficient d'écoulement calculé est égal à 0,35, cela démontre que cette valeur du coefficient d'écoulement calculé est dans les normes. En outre, pour les régions tropicales, le coefficient d'écoulement doit être compris dans l'intervalle de 0,2 à 0,4 [29, 31]. Cela justifie encore que le coefficient calculé se porte bien malgré les différentes agressions dont le fleuve Tinkisso est victime notamment l'effet du changement climatique, la déforestation le long des berges du cours d'eau et à la tête de source, de la production des briques ordinaires qui contribuent à l'envasement du lit du cours d'eau.

IV - CONCLUSION

C'est dans l'optique de mieux comprendre le comportement de l'écoulement de la lame d'eau du fleuve Tinkisso à Dabola qui alimente la mini-centrale hydroélectrique de Tinkisso qui se trouve à l'aval du site de chute I Kalako que nous nous sommes intéressé à ce sujet de recherche. Cette recherche nous a conduit à transformer les précipitations en débits sur 42 ans d'observations (1971 à 2012). Partant de ces débits, nous avons pu déterminer les paramètres entrant en jeu dans la caractérisation du régime hydrologique du fleuve Tinkisso à Dabola en République de Guinée. Ces paramètres sont composés essentiellement de l'erreur quadratique moyenne qui détermine si le nombre d'années d'observation choisi est suffisant ou pas et le coefficient d'écoulement qui à son tour détermine si l'écoulement est dans les normes. Ensuite d'après les analyses, nous avons constaté que le débit moyen maximal a été observé en 1977 et le débit moyen minimal a été observé en 1973.

RÉFÉRENCES

- [1] - DARIUSZ WRZESIŃSKI and LESZEK SOBKOWIAK, Transformation of the Flow Regime of a Large Allochthonous River in Central Europe - An Example of the Vistula River in Poland, *Journal Water*, N°12, 507 (2020) 1 - 20 p.
- [2] - D. WRZESIŃSKI, Changes of the hydrological regime of rivers of Northern and Central Europe in various periods of the North Atlantic Oscillation, *Quaest. Geogr*, N°24 (2005) 97 - 109 p.
- [3] - I. KRASOVSKAIA, L. Gottschalk, River flow regime in a changing climate, *Hydrology Science Journal*, N° 47 (2002) 597 p.
- [4] - D. WRZESIŃSKI, Stability of high and low flow periods on European rivers. *Badania Fizjograficzne Series A—Phys. Geog*, N°A66 (2014) 183 - 194 p.
- [5] - M. STOJKOVIC, S. PROHASKA, J. PLAUSIC, Stochastic structure of annual discharges of large European rivers, *J. Hydrol. Hydromech*, N°63 (2015) 63 - 70 p.
- [6] - P. PEKAROVA, P. MIKLANEK, J. PEKAR, Spatial and temporal runoff oscillation analysis of the main rivers of the world during the 19th–20th centuries, *J. Hydrol*, N°274 (2003) 62 - 79 p.
- [7] - P. PEKAROVA, P. MIKLANEK, J. PEKAR, Long-term trends and runoff fluctuations of European rivers, *Climate Variability and Change—Hydrological Impacts*. In Proceedings of the 5th FRIEND World Conference, Havana, Cuba, (2006)
- [8] - National Committee of the Slovak Republic for IHP. In Proceedings of the PROJECT 9 Flood Regime of Rivers in the Danube River Basin, Proposal submitted at 21st Working Meeting, Novi Sad, Serbia, 26 (June 2007)
- [9] - H. BORMANN, Runoff regime changes in German rivers due to climate change. *Erdkunde*, N°64 (2010) 257 - 279 p.
- [10] - V. C. KHON, I. I. MOKHOV, The Hydrological Regime of Large River Basins in Northern Eurasia in the XX–XXI Centuries, *Water Resource. Regime Water Bodies*, N°39 (2012) 1 - 10 p.
- [11] - J. HALL, B. ARHEIMER, M. BORGA, R. BRÁZDIL, P. CLAPS, A. KISS, T. R. KJELDSEN, J. KRIAUCIUNIENE, Z. W. KUNDZEWICZ, M. LANG, et al., Understanding flood regime changes in Europe : A state-of-the-art assessment, *Hydrology Earth System Science*, N°18 (2014) 2735 - 2772 p.
- [12] - P. PEKAROVA, B. PRAMUK, D. HALMOVA, P. MIKLANEK, S. PROHASKA, J. PEKAR, Identification of long-term high-flow regime changes in selected stations along the Danube River. *J. Hydrol. Hydromech*, N°64 (2016) 393 - 403 p.

- [13] - D. BOWER, D. M. HANNAH, Spatial and temporal variability of UK river flow regimes. In FRIEND 2002—Regional Hydrology: Bridging the Gap between Research and Practice, Proceedings of the Fourth International FRIEND Conference, Cape Town, IAHS Publ. 274 : Wallingford, Oxfordshire, South Africa, 18–22 March, (2002)
- [14] - D. BOCHIOLA, Long term (1921–2011) hydrological regime of Alpine catchments in Northern Italy, *Advances in Water Ressource*, N°70 (2014) 51 - 64 p.
- [15] - D. WRZESIŃSKI, A. A. MARSZ, A. STYSZYŃSKA, A. SOBKOWIAK, Effect of the North Atlantic Thermohaline Circulation on Changes in Climatic Conditions and River Flow in Poland, *Water*, N°11 (2019) 1622 p.
- [16] - D. BOCCHIOLA, G. DIOLAIUTI, A. SONCINI, C. MIHALCEA, C. D'AGATA, C. MAYER, A. LAMBRECHT, R. ROSSO, C. SMIRAGLIA, Prediction of future hydrological regimes in poorly gauged high altitude basins : The case study of the upper Indus, Pakistan, *Hydrology Earth System Science*, N°15 (2011) 2059 - 2075 p.
- [17] - A. A. TAHIR, P. CHEVALLIER, Y. ARNAUD, B. AHMAD, Snow cover dynamics and hydrological regime of the Hunza River basin, Karakoram Range, Northern Pakistan, *Hydrology Earth System Science*, N°11 (2011) 2275 - 2290 p.
- [18] - M. A. FAIZ, D. F. LIU, M. I. KHAN, T. X. LI, S. CUI, Assessment of characteristics and distinguished hydrological periods of a river regime, *Environ. Earth Science*, N°77 (2018) 729 p.
- [19] - N. M. HARRIS, A. M. GURNELL, D. M. HANNAH, G. E. PETTS, Classification of river regimes : A context for hydroecology, *Hydrology Process*, N°14 (2000) 2831 - 2848 p.
- [20] - Direction Régionale de l'Environnement, des Eaux et Forêts de Kankan, Plan de gestion de la tête de source « Tinkisso » dans la CR de Dogomey Préfecture de Dabola, Kankan, Rapport, (2016)
- [21] - YACOUBA CAMARA, MAMADOU LAMARANA BAH, MAMADOUBA CONTÉ and CELLOU KANTÉ, Evaluation of Flows from the Rainfall for a Forecast of Floods in the Bafing River Watershed at Mamou in the Republic of Guinea, *International Journal of Progressive Sciences and Technology*, N°2 (2021) 148 - 155 p.
- [22] - SAAD BENNIS, *Hydraulique et Hydrologie* 3e édition, Presses de l'Université du Québec, (2014)
- [23] - S. BENNIS, Techniques de prévision des crues par l'analyse des séries temporelles, Thèse de doctorat, Génie civil, Université Sherbrooke, Sherbrooke, (1987)

- [24] - D. E. BRAY, Snoumelt-Stream Forecasting for the Tobique River N.B., Master's Thesis, Department of Civil Engineering, University of Nez Brunswick, Fredericton, (1965)
- [25] - H. GRISOLLET, Etude des averses orageuses de la région parisienne, La méthodologie, Vol. 4, N° 11 (1948) 175 - 195 p.
- [26] - C. MITCI, Nouvelles courbes de pluie et orage type pour la région de Montréal, Eau du Québec, Vol. 7, N° 1 (1974) 37 - 44 p.
- [27] - B. A. SAFER, E. B. JONES et D. M. FRICK, Snoumelt-Runoff Simulation Using the Maritinec-ango Model on the South Fork Rio, Grande ano Conejos River in Colorado, Agristars Rep CP. G10, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, N°72 (1981) 48 p.
- [28] - W VIESSMAN et G LEWIS, Introduction to Hydrology, Harper Collins, New York, (1996)
- [29] - ABDOUL GADIRI POUNTHIOUM DIALLO, Projet de Construction d'une Centrale Hydroélectrique au site de Fouguia/Banko (Dabola), Mémoire de fin d'études, Université Gamal Abdel Nasser de Conakry, (1996)
- [30] - ETIENNE COLIN and CLAUDE MICHEL, Approche statistique du coefficient d'écoulement et utilisation pour la prédétermination des crues, LA HOUILLE BLANCHE, (1980)
- [31] - YACOUBA CAMARA, Evaluation du potentiel hydroénergétique du site de la chute I Kalako à Dabola, Guinée, Mémoire de Master Systèmes Energétiques et Environnement, Université Gamal Abdel Nasser de Conakry, (2014)