



1.0 INTRODUCTION

Le régime des écoulements du fleuve Niger est caractérisé par les étiages dans les sous-bassins du Niger Supérieur et du Niger Inférieur et marqué par des crues dans les sous-bassins du Delta Intérieur et du Niger Moyen à cause de la poursuite de la crue guinéenne amorcée depuis le mois d'octobre 2020.

Les inondations observées à la fin du mois de décembre 2020 dans certaines localités de la ville de Niamey sont liées à la dégradation de la digue de protection par endroit lors de la crue exceptionnelle d'août et de septembre 2020.

Les lâchers des barrages de Sélingué au Mali et de Kainji au Nigeria ont débuté respectivement les 03 et 20 décembre 2020.

Les données utilisées pour les différentes analyses ci-dessous proviennent des réseaux d'observations hydrométriques des Services Hydrologiques Nationaux et des Agences de barrages des neuf (9) pays membres de l'Autorité du Bassin du Niger (ABN).

L'analyse des écoulements dans les quatre sous-bassins du Niger est faite aux stations hydrométriques de référence, à savoir Koulikoro (Mali) pour le Niger Supérieur, Diré (Mali) pour le Delta Intérieur, Niamey (Niger) pour le Niger Moyen et Lokoja (Nigeria) pour le Niger Inférieur (fig. 1).

Les figures 2 à 5 présentent les hydrogrammes comparés pour l'année hydrologique 2020/2021 avec ceux de l'année hydrologique 2019/2020, de la moyenne interannuelle et de la quinquennale humide calculées sur la période de 1980 à 2019 alors que les figures 6 et 7 illustrent la variation des niveaux d'eau des barrages de Selingué au Mali et Kainji au Nigeria.

Le tableau 1 illustre les données caractéristiques des stations hydrométriques de référence, tandis que le tableau 2 donne les débits moyens mensuels et l'hydraulicité. Le tableau 3 présente les volumes moyens stockés des barrages et le taux de stockage par rapport à la moyenne interannuelle.

1.0 INTRODUCTION

The river Niger flow regime is characterized by low flow situation at the Upper Niger and Lower Niger sub-catchments, and flood situation is observed at the Inner Delta and Middle Niger sub-catchments due to the continuation of the Guinean flood (Black Flood) that began since October 2020 .

The floods occurred at the end of December 2020 in certain localities of the city of Niamey are linked to the degradation of dike in certain points during the exceptional flooding of August and September 2020.

The releases of the Sélingué dam in Mali and Kainji dam in Nigeria began on December 3rd and 20th, 2020, respectively.

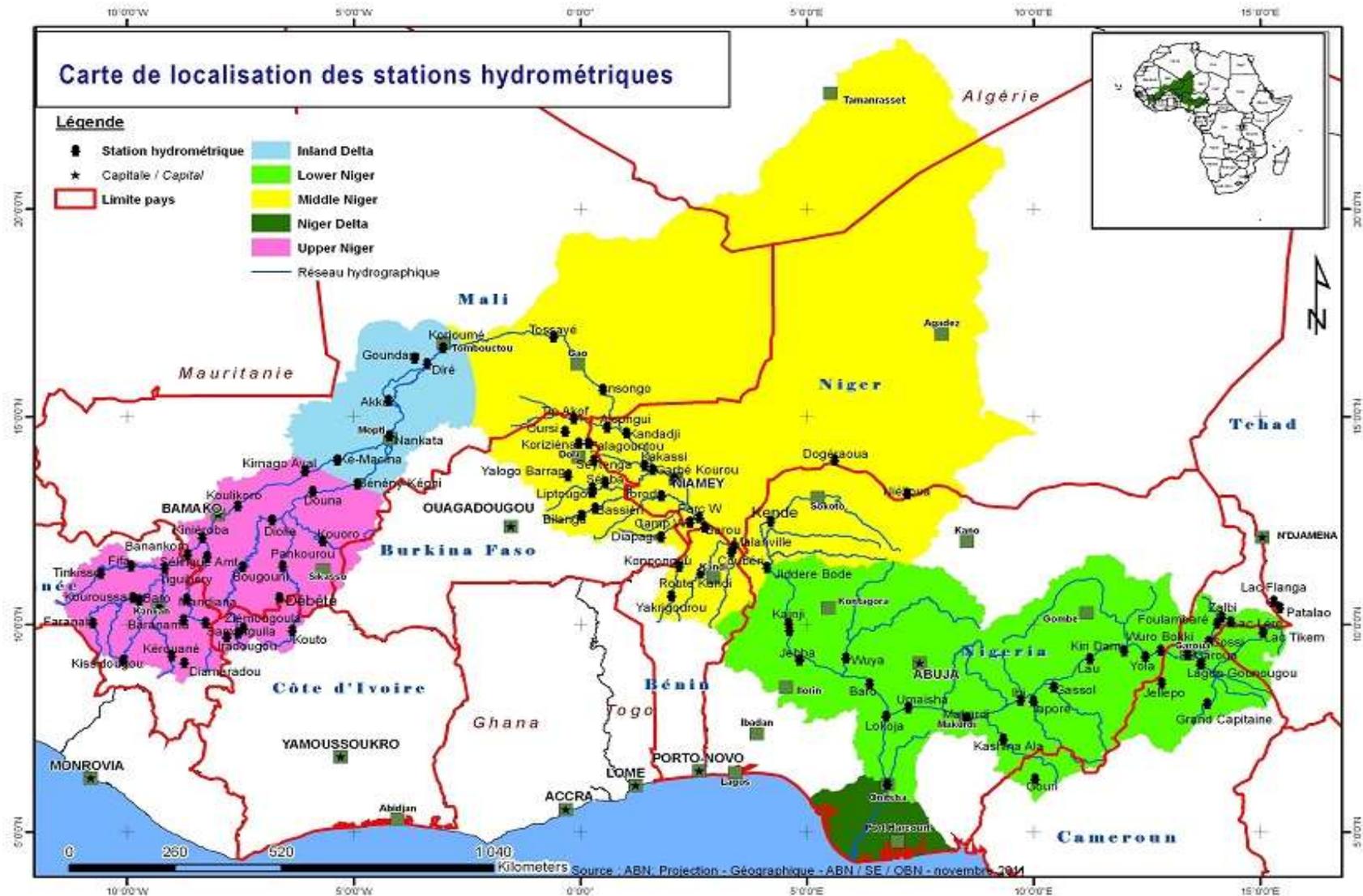
The data used for the various analyses below came from hydrological observation networks of the National Hydrological Services and Dam Authorities of nine (9) member countries.

The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into four (4) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali), Middle Niger in Niamey (Niger) and Lower Niger at Lokoja (Nigeria) as shown in fig.1.

Figures 2 to 5 show the comparative hydrographs for present hydrological year 2020/2021 compared with last year 2019/2020, the inter-annual mean as well as the five-year wet period of 1980-2019. While figures 6 and 7 show the variation of the reservoir water level at Kainji Dam in Nigeria and Selingué Dam in Mali.

Table 1 illustrates the hydrological data characteristic of referenced hydrometric stations, while Table 2 gives the average monthly flows and hydraulicity. Hence Table 3 shows the average volumes stored and the rate compared to the inter-annual mean.

FIG.1 : Carte de localisation des stations du réseau hydrométrique/ Map of Hydrological Network Station



2.0 ANALYSE DES ECOULEMENTS

2.1 Le Niger Supérieur

A la station de Koulikoro, le débit maximum mensuel de 575 m³/s a été observé le 1^{er} décembre et le minimum de 168 m³/s le 23 décembre 2020 avec un débit moyen mensuel de 293 m³/s correspondant à un volume écoulé de 785,3 millions m³ (tableau 1).

L'analyse de ce débit moyen mensuel (293 m³/s) montre qu'il est inférieur à ceux de l'année dernière (387 m³/s), de la quinquennale humide (982 m³/s) et de la moyenne interannuelle 1980-2019 (669 m³/s), (voir tableau 2). La situation hydrologique au niveau de ce sous-bassin est caractérisée par une faible hydraulicité.

Le volume total écoulé à la station de Koulikoro du 1^{er} juin au 31 décembre 2020 est de 30,22 milliards de m³ qui est supérieur de 7,51% à celui de l'année dernière (27,95 milliards de m³) mais inférieur de 27,53% à celui de la moyenne interannuelle (38,54 milliards de m³) pendant la même période.

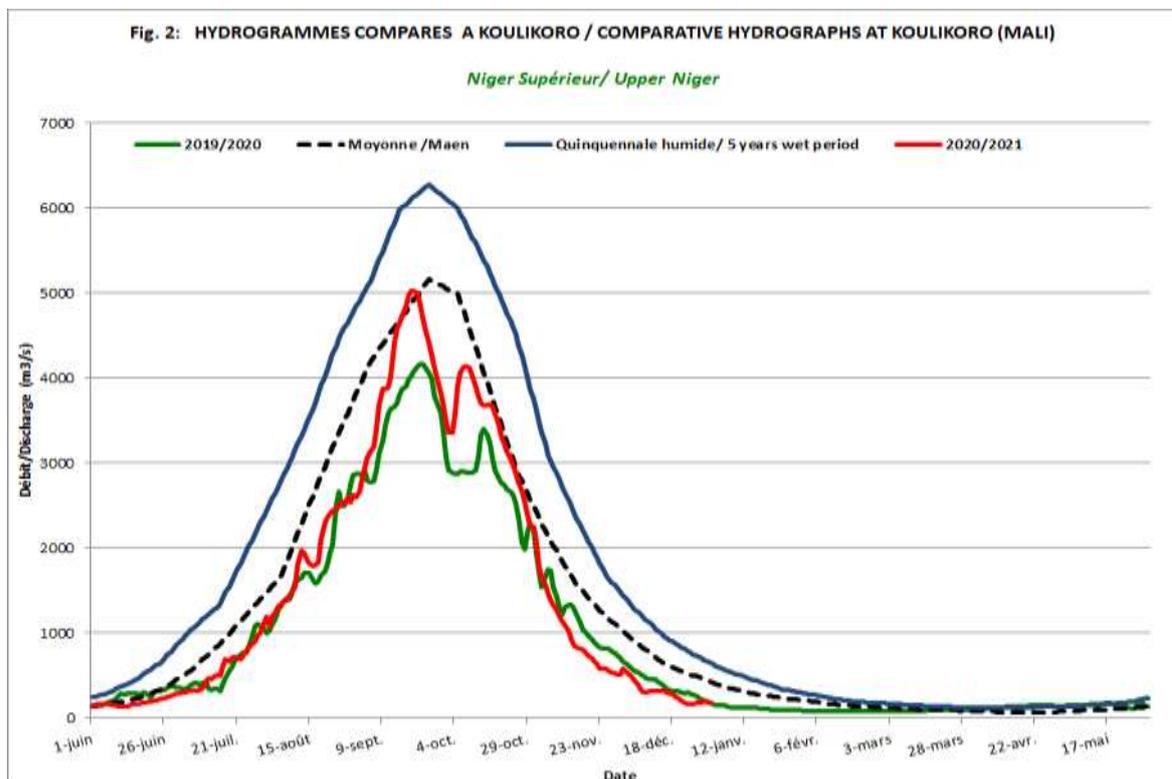
2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 575 m³/s was observed on 1st of December and the minimum of 168 m³/s recorded on 23rd of December 2020 with an average monthly flow of 293m³/s corresponding to a flow volume of 785.3 million m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that December 2020 mean monthly (293 m³/s) was lower than that of last year (387 m³/s), five-years return period (982 m³/s) and the inter-annual mean (1980-2019) (669 m³/s) during the same period as shown in table 2. Hence the hydrological situation at this sub-basin was characterized by low hydraulicity.

The total volume of water that flows at Koulikoro station from 1st June to 31st December 2020 was 30.22 billion m³ which was 7.51% higher than that of last year (27.95 billion m³) but 27.53% lower than that of inter- annual mean (38.54 billion m³) during the same period.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 2437 m³/s a été observé le 6 décembre et le minimum de 2344 m³/s le 31 décembre 2020 avec un débit moyen mensuel de 2414 m³/s correspondant à un volume écoulé de 6,47 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse montre que le débit moyen mensuel de décembre 2020 (2414 m³/s) est supérieur à ceux de l'année dernière (2158 m³/s), de la moyenne interannuelle (1980-2019) (2057 m³/s) et de la quinquennale humide (2281 m³/s) pendant la même période (tableau 2). La situation hydrologique de ce sous-bassin est donc caractérisée par une forte hydraulicité.

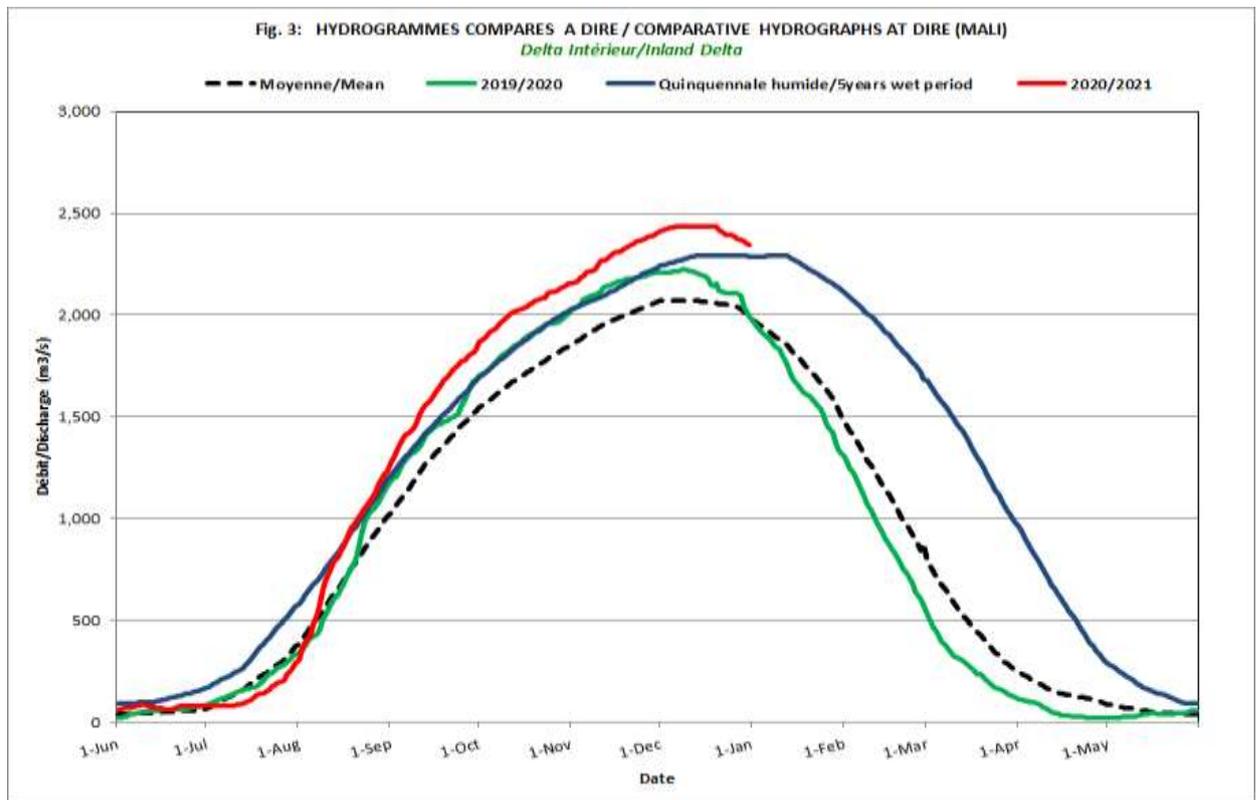
Le volume total écoulé à la station de Diré du 1^{er} juin au 31 décembre 2020 est de 24,74 milliards de m³, qui est supérieur de 8,61% à celui de l'année dernière (22,61 milliards de m³) et de 14,75% à celui de la moyenne interannuelle (21,09 milliards de m³) pendant la même période.

2.2 The Inner Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 2437 m³/s was observed on 6th December and the minimum of 2344m³/s recorded on 31st December 2020 with an average monthly flow of 2414 m³/s corresponding to a flow volume of 6.47billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that December 2020 mean monthly (2414 m³/s) was higher than that of last year (2158m³/s), the inter-annual mean (1980-2019) (2057 m³/s) and the five-years wet return period (2281 m³/s) during the same period as shown in table 2. Hence the hydrological situation at this sub-basin was characterized by a high hydraulicity.

The total volume of water flows at Dire station from 1st June to 31st December 2020 was 24.74 billion m³ which was 8.61% higher than that of last year (22.61billion m³) and 14.75% higher than the inter-annual mean (21.09 billion m³) during the same period.



2.3 Le Niger Moyen

A la station de Niamey, le débit maximum mensuel de 2064 m³/s a été observé le 31 décembre et le minimum de 1831 m³/s le 1^{er} décembre 2020 avec un débit moyen mensuel de 1957 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 5,24 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse de ce débit moyen mensuel montre qu'il est supérieur à ceux de l'année dernière (1828 m³/s), de la quinquennale humide (1723 m³/s) et de la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (1630 m³/s), (confère tableau 2). La situation hydrologique au niveau de ce sous-bassin est caractérisée par une hydraulité très forte.

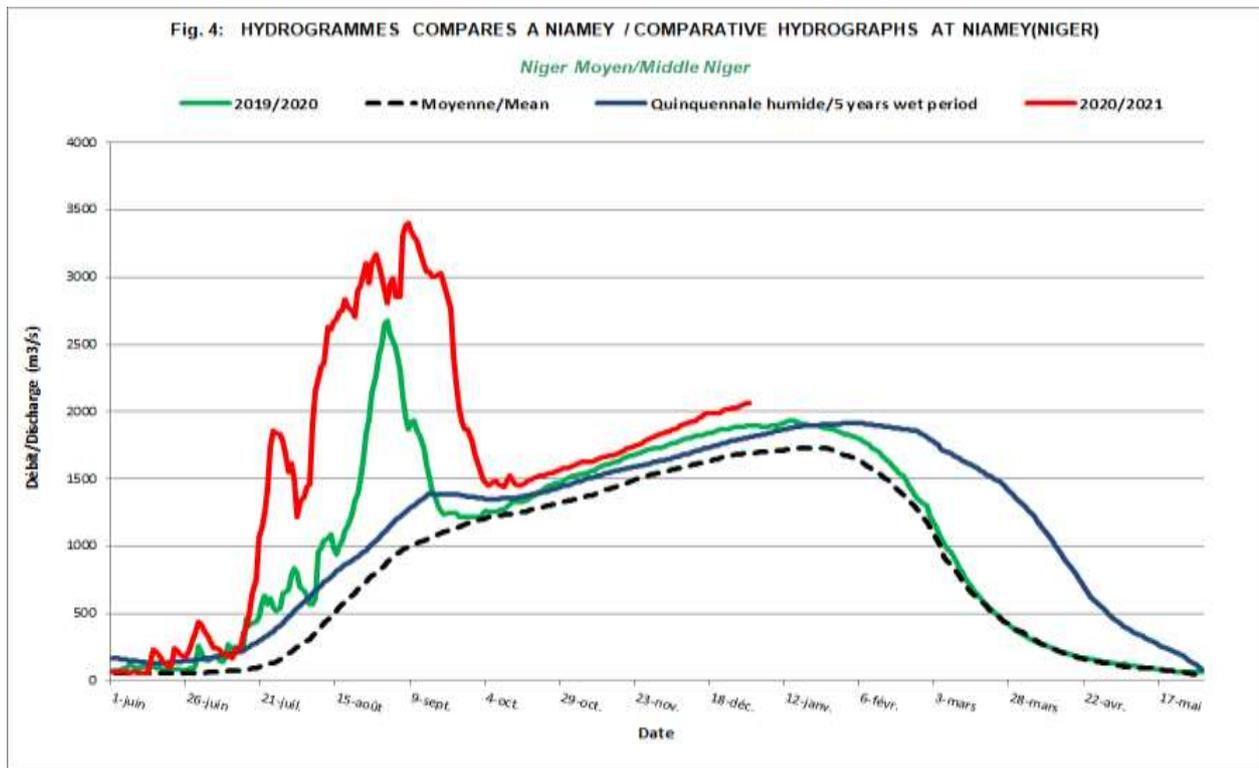
Le volume total écoulé à la station de Niamey du 1^{er} juin au 31 décembre 2020 est de 30,02 milliards de m³ qui est supérieur de 27,64% à celui de l'année dernière (21,72 milliards de m³) et de 46,07% à celui de la moyenne interannuelle (16,19 milliards de m³) pendant la même période.

2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 2064 m³/s was observed on 31st December and the minimum of 1831 m³/s recorded on 1st December 2020 with an average monthly flow of 1957 m³/s corresponding to a flow volume of 5.24 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that December 2020 mean monthly (1957 m³/s) was higher than that of the last year (1828 m³/s), the five-years wet return period (1723 m³/s) as well as the inter-annual monthly mean (1980-2019) (1630 m³/s) during the same period as shown in table 2. Hence the hydrological situation at this sub-basin was characterized by a high hydraulicity.

The total volume of water flow at Niamey station from 1st June to 31st December 2020 was 30.02 billion m³ which was 27.64% higher than that of last year (21.72 billion m³) and 46.07% higher than inter - annual mean (16.19 billion m³) during the same period.



2.4 Le Niger Inférieur

A la station de Lokoja, le débit maximum mensuel de 3951 m³/s a été observé le 1^{er} décembre 2020 et le minimum de 2396 m³/s, le 31 décembre 2020 avec un débit moyen mensuel de 2827 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 7,57 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse de ce débit moyen mensuel (2827 m³/s) montre qu'il est inférieur à ceux de l'année dernière (5079 m³/s), de la quinquennale humide (3303 m³/s) mais supérieur à celui de la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (2817 m³/s), (confère tableau 2). La situation hydrologique au niveau de ce sous-bassin est caractérisée par une hydraulicité très forte modérément.

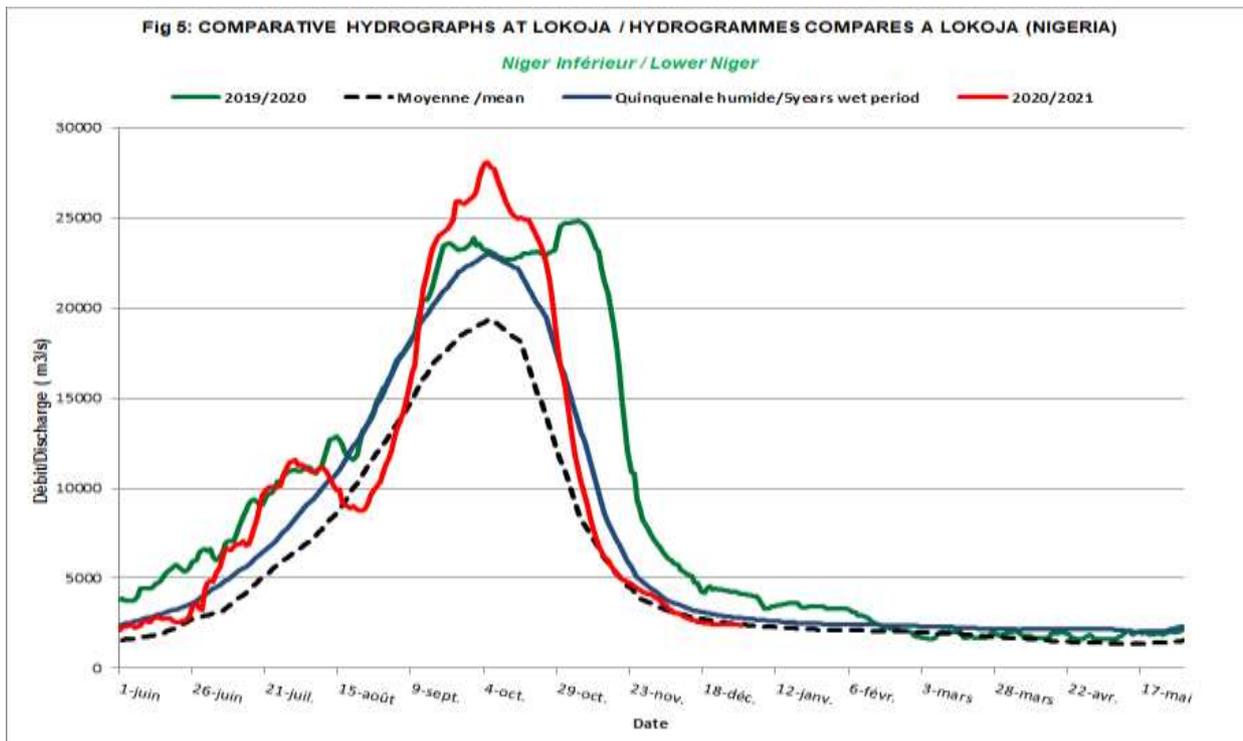
Le volume total écoulé à la station de Lokoja du 1^{er} juin au 31 décembre 2020 est de 200,64 milliards de m³ qui est inférieur de 22,37% à celui de l'année dernière (245,52 milliards de m³) mais supérieur de 23,56% à celui de la moyenne interannuelle (153,37 milliards de m³) pendant la même période.

2.4 The Lower Niger Basin

At Lokoja station, the maximum monthly flow of 3951 m³/s was observed on 1st December 2020, the minimum of 2396 m³/s recorded on 31st December 2020 with an average monthly flow of 2827 m³/s corresponding to a flow volume of 7.57 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that December 2020 mean monthly (2827 m³/s) was lower than that of the last year (5079 m³/s), the five-years return period (3303 m³/s) but higher than the inter-annual mean (1980-2019) (2817 m³/s) during the same period as shown in table 2. Hence the hydrological situation at this sub-basin was characterized by a moderate high hydraulicity.

The total volume of water flow at Lokoja station from 1st June to 31st December 2020 was 200.64 billion m³ which was 22.37% lower than that of last year (245.52 billion m³) but 23.56% higher than inter-annual mean (153.37 billion m³) during the same period.



3.0 NIVEAU D'EAUX DES BARRAGES

3.0 RESERVOIRS WATER LEVELS

3.1 Barrage de Sélingué

Au niveau du barrage de Sélingué au Mali, la cote maximale mensuelle de 349,01m correspondante à un volume de 2,351 milliards de m³ a été enregistrée le 1^{er} décembre 2020 alors que la cote minimale de 348,74 m correspondant à un volume de 2,232 milliards de m³ a été enregistrée le 31 décembre 2020. La vidange du réservoir a commencé depuis le 03 décembre 2020 pour soutenir les étiages en aval.

La capacité mensuelle moyenne en eau du réservoir de 2,294 milliards de m³ enregistrée était supérieure à celle de l'année dernière 2,289 milliards de m³ et celle de valeur mensuelle moyenne interannuelle (1982-2019) de 2,161 milliards de m³ au cours de la même période (tableau 3).

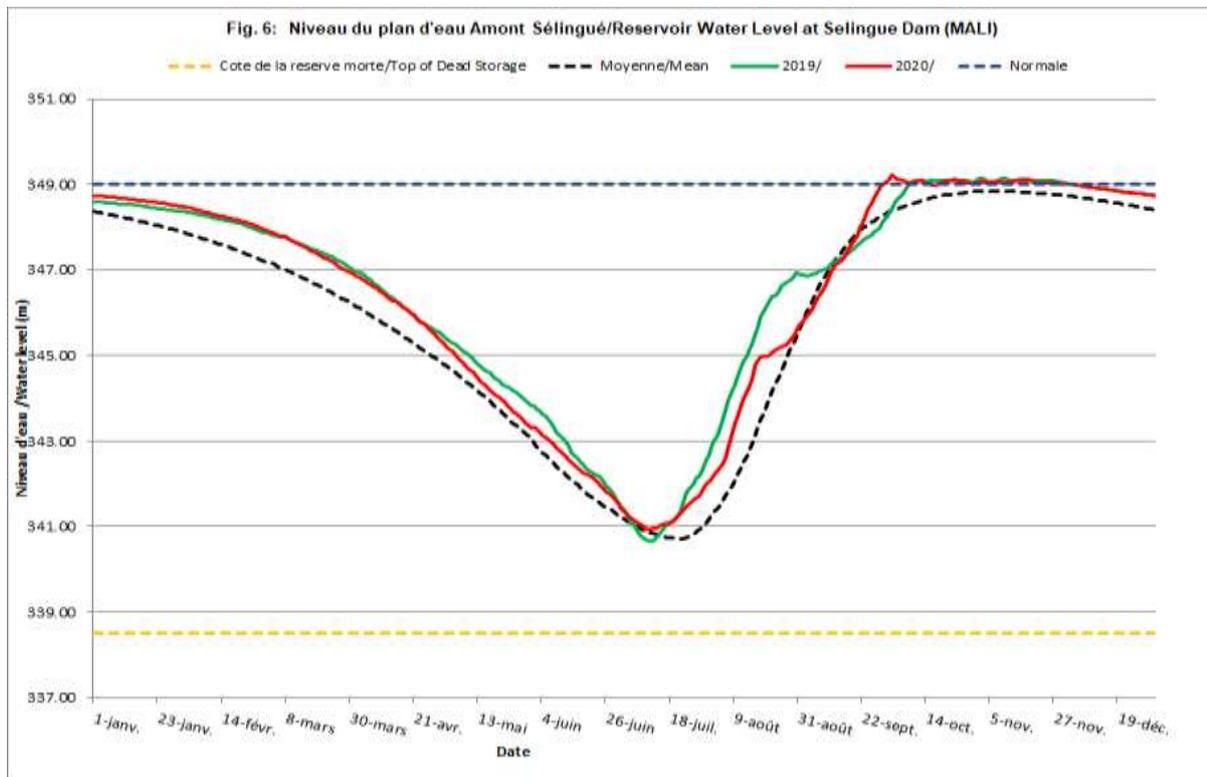
Le volume de 2,232 milliards de m³ dans le réservoir au 31 décembre 2020 correspond à un taux de remplissage de 95,09% de la capacité normale. Le barrage est en situation de décharge.

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 349.01 m corresponding to a volume of 2.351 billion m³ was recorded on December 1st, 2020 while the minimum level of 348.74 m corresponding to a volume of 2.232 billion m³ was recorded on December 31st, 2020. The water reservoir releases have begun since December 3rd, 2020 to support low water levels downstream.

The mean monthly reservoir water capacity of 2.294 billion m³ recorded was higher than of last year 2.289 billion m³ and that of the inter-annual mean monthly values (1982 -2019) of 2.161 billion m³ during the same period (table 3).

The volume of 2.232 billion m³ in the reservoir as of December 31st, 2020, corresponds to a filling rate of 95.09% of the normal capacity. The dam is in discharge situation.



3.2 Kainji Dam Reservoir

Au niveau du barrage de Kainji au Nigeria, la cote minimale de 141,68 m correspondant à un volume de 14,937 milliards de m³ a été enregistrée le 28 décembre 2020 et la cote maximale mensuelle de 141,73 m correspondant à un volume de 15,00 milliards de m³ a été enregistrée le 2 décembre 2020. La vidange du réservoir a commencé le 20 décembre 2020 pour soutenir les étiages en aval.

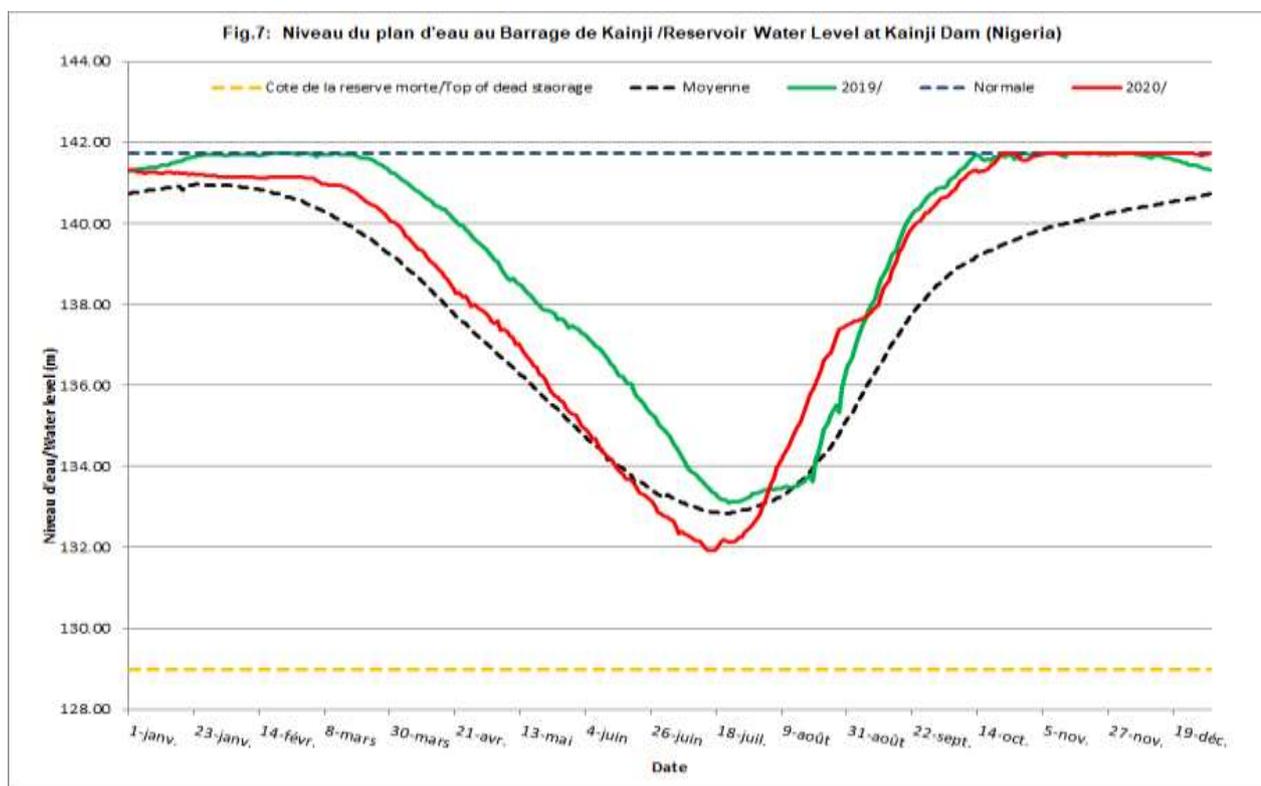
Le volume moyen de 14,987 milliards de m³, est supérieur à celui de l'année dernière qui était de 14,812 milliards et à celui de la moyenne interannuelle de 13,475 milliards de m³ au cours de la même période, comme le montre le tableau 3.

Le volume total de 14,987 milliards de m³ au 31 décembre 2020, correspond à un taux de remplissage de 99,91% de la capacité normale du réservoir.

At the Kainji dam in Nigeria, the minimum water level of 141.68 m corresponding to a volume of 14.937 billion m³ was recorded on December 28th 2020 and the maximum water level of 141.73 m corresponding to a volume of 15.00 billion m³ was recorded on December 2nd 2020. The water reservoir releases have begun on December 20th, 2020 to support low water levels downstream.

The mean monthly reservoir capacity of 14.987 billion m³ was recorded which was higher than that of last year of 14.812 billion m³ and that of the inter-annual mean monthly capacity of 13.475 billion m³ during the same period.

The total volume of 14.987 billion m³ was recorded on December 31st, 2020 corresponds to a filling rate of 99.91% of the normal capacity of the reservoir.



4. CONCLUSION

La crue guinéenne a atteint son maximum dans le Delta Intérieur à Dire mais continue à monter dans le Niger Moyen à Niamey alors que les étiages sont de plus en plus marqués dans le Niger Supérieur et le Niger Inférieur. Les débits d'étiage en aval du barrage de Sélingué au Mali et du barrage de Kainji au Nigeria sont influencés par les vidanges des nappes et les lâchers.

Cette crue guinéenne est toujours en cours et n'a pas encore atteint son maximum à la station de Niamey, les habitants dans la zone inondables sont fortement conseillés d'observer la prudence afin d'atténuer l'impact de l'inondation sur leurs biens.

Enfin, l'attention des gestionnaires des barrages et des utilisateurs de l'eau dans le Niger Inférieur est appelée sur le fait que les retenues d'eau de Kainji et Jebba ont atteint leur cote normale de remplissage avant l'arrivée des eaux de la crue guinéenne dont les apports en eau sont supérieurs à la normale, comme l'attestent les données de la station de Niamey. Les bulletins hydrologiques mensuels et les prévisions d'écoulements qui sont régulièrement publiés sur les sites web de l'ABN apporteront ultérieurement d'autres précisions sur cet état de fait.

La situation hydrologique du fleuve Niger peut être consultée sur les sites Web : <http://nigerhycos.abn.ne> et www.abn.ne

Pour plus d'informations techniques contacter :

- b.coulibaly@bassin-niger.org
- bachir.tanimoun@bassin-niger.org
- bamidele.olatunji@bassin-niger.org

BP.729, Niamey, République du Niger. Tél.: (227) 20 31 52 39, Fax : (227) 207242 08.

4. CONCLUSION

The black flood has reached its peak in the Inner Delta at Dire but continue to rise in the Middle Niger at Niamey hydrometric station, while low flow situation continued at the Upper and Lower Niger sub-catchments. This low flow at downstream Selingue dam in Mali and Kainji dam in Nigeria were supported by base flow and releases from reservoirs.

This Guinean flood is still ongoing and has not reached its maximum at Niamey station, residents in the flood areas are strongly advised to exercise caution to help mitigate the impact of flooding on their property.

At the end attention of users and stakeholders of water resources, including management of dams in the Lower Niger, is drawn on the fact that the dams reservoir storage of Kainji and Jebba have reached their normal capacity before the arrival of the Black flood which has significant contribution into their inflows as stated at Niamey Station. The flow forecast and bulletins of the river Niger is regularly published on the websites of the NBA.

Hydrological situation along the River Niger can also be found at the following websites: <http://nigerhycos.abn.ne> and www.abn.ne

For more technical information please contact :

- b.coulibaly@bassin-niger.org
- bachir.tanimoun@bassin-niger.org
- bamidele.olatunji@bassin-niger.org

BP.729, Niamey, Niger Republic. Tel : (227) 20733239, Fax: (227) 20 72 42 08.

Tableau 1 : Données caractéristiques des stations hydrométriques décembre 2020/
Flow Characteristics of some stations in December 2020

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Selingué Barrage/ MALI	Maximum	34901		01/12/2020
		Minimum	34874		31/12/2020
		Moyenne/ Mean	34888		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	158	575	01/12/2020
		Minimum	59	168	23/12/2020
		Moyenne/ Mean	95	293	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	550	2437	06/12/2020
		Minimum	539	2344	31/12/2020
		Moyenne/ Mean	547	2414	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	573	2064	31/12/2020
		Minimum	546	1831	01/12/2020
		Moyenne/ Mean	561	1957	
NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	14173		02/12/2020
		Minimum	14168		28/12/2020
		Moyenne/ Mean	14172		
Niger	Lokoja / NIGERIA	Maximum	356	3951	01/12/2020
		Minimum	264	2396	31/12/2020
		Moyenne/ Mean	291	2827	

Tableau 2 : Débits mensuels et hydraulicité du mois de décembre/December Flow and Hydraulicity

STATIONS	Débits mensuel/Monthly Flow	Hydraulicité	Débits/Flow (m ³ /s)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO)	2020	0.44	293
	2019		387
	Moyenne/Mean (1980-2019)		669
	Quinquennale humide/Five-years wet		982
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2020	1.17	2414
	2019		2158
	Moyenne/Mean (1980-2019)		2057
	Quinquennale humide/Five-years wet		2281
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2020	1.20	1957
	2019		1828
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1630
	Quinquennale humide/Five-years wet		1723
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2020	1.00	2827
	2019		5079
	Moyenne/Mean (1980-2019)		2817
	Quinquennale humide/Five-years wet		3303

Tableau 3 : Situation de stockage des barrages en novembre / november reservoir capacity situation

Barrage/ Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	2020		2019		Moyenne interannuelle		Ecart 2020/Moyenne interannuelle	Observation
		Volume stock 10 ⁶ m ³	Taux de remplissage %	Volume stock 10 ⁶ m ³	Taux de remplissage %	Volume stock 10 ⁶ m ³	Taux de remplissage %		
Sélingué (Mali)	2 347	2294.2	97.75	2289.8	97.56	2161.4	92.09	5.79	Excédentaire /Exceeding
Kainji (Nigeria)	15 000	14987	99.91	14812.5	98.75	13475	89.83	10.09	Excédentaire /Exceeding