



1.0 INTRODUCTION

Le mois de septembre a été caractérisé par la poursuite de la crue dans le Delta Intérieur et le Niger Inférieur. Cependant on constate un début de la décrue dans les sous-bassins du Niger Supérieur et du Niger Moyen, marquant ainsi le début de la fin de la saison de pluies. Le débit de pointe de la crue locale exceptionnelle à la station hydrométrique de Niamey a été à l'origine de graves inondations avec des pertes en vies humaines et des dégâts très importants. C'est le plus fort débit jamais enregistré à Niamey depuis le début des observations en 1929.

Quant au niveau des barrages structurants de Sélingué au Mali et de Kainji au Nigeria, leur remplissage se poursuit normalement.

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 Sélingué 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 au niveau des barrages et le taux de stockage par rapport à la moyenne interannuelle.

1.0 INTRODUCTION

The month of September was characterized by continued flooding in the Inner Delta and Lower Niger. However, there is a beginning of the recession in the Upper Niger and Middle Niger sub-basins, thus marking the beginning of the end of the rainy season. The peak flow of the exceptional local flood at the Niamey hydrometric station was the cause of serious flooding with loss of human lives and very significant damage. This was the highest flow ever recorded in Niamey since observations began in 1929.

At the level of the structuring dams of Sélingué in Mali and Kainji in Nigeria, the filling of reservoirs has started because of the contribution from rainfall seasons.

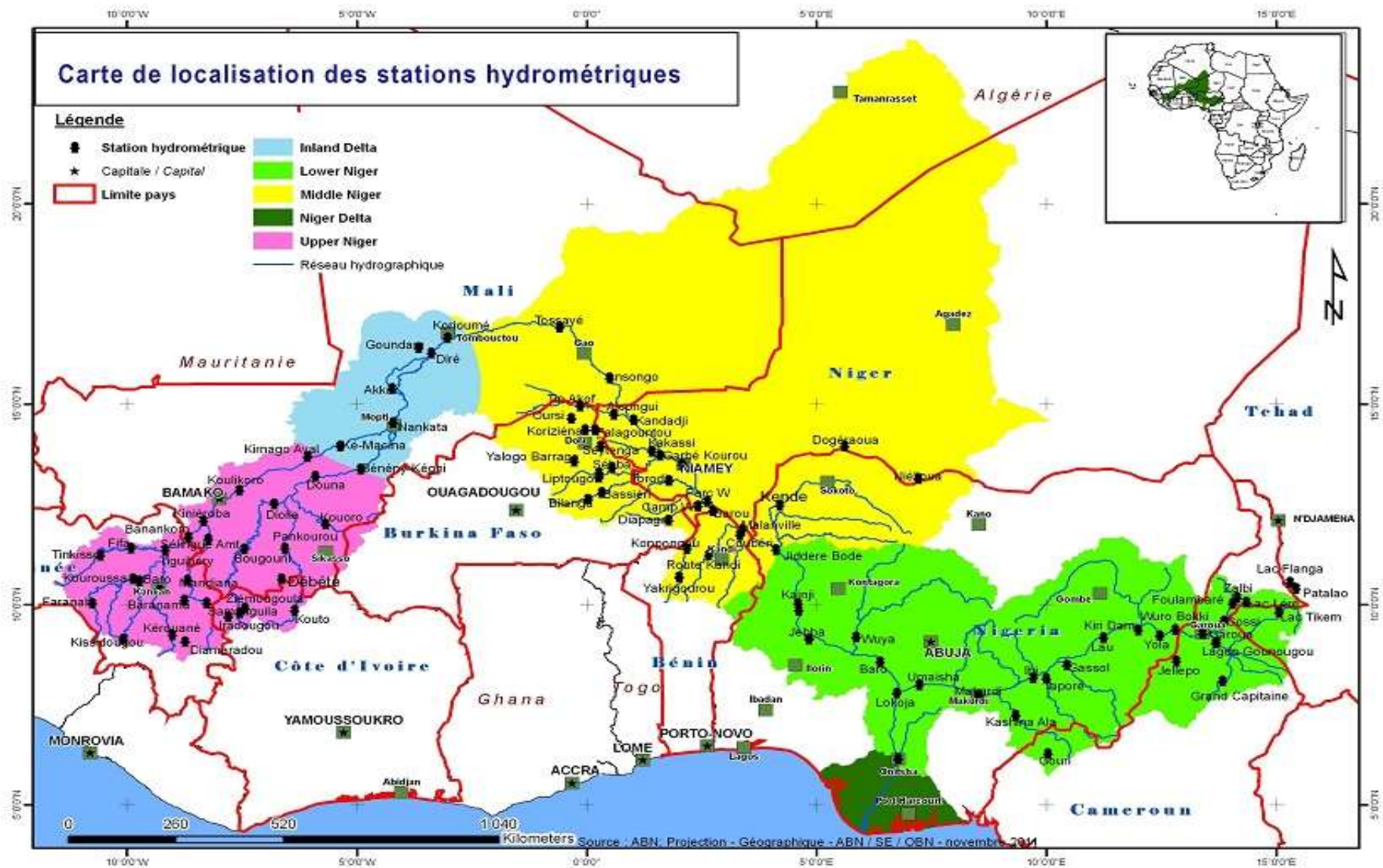
The data used for the various analyses below came from hydrological observation networks of the National Hydrological Services and Dam Authorities of nine (9) member countries.

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 calculated from 1980 to 2019. While figures 6 and 7 show the variation of the reservoir water level at Kainji Dam in Nigeria and Sélingué 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 average.

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 5023 m³/s a été observé le 19 septembre et le minimum de 2660 m³/s le 1^{er} septembre 2020 avec un débit moyen mensuel de 4072 m³/s correspondant à un volume écoulé de 10,91 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse de ce débit moyen mensuel (4072 m³/s) montre qu'il est supérieur à celui de l'année dernière (3567 m³/s). Il reste inférieur à la quinquennale humide (5785 m³/s) et à la moyenne interannuelle 1980-2019 (4663 m³/s), voir tableau 2. La situation hydrologique au niveau de ce sous-bassin est caractérisée par une hydraulité moyenne.

Le volume total écoulé à la station de Koulikoro du 1^{er} juin au 30 septembre 2020 était de 17,9 milliards de m³ soit 8,1% de plus que celui de l'année dernière (16,42 milliards de m³) mais 24,4% de moins que celui de la moyenne interannuelle (22,2 milliards de m³) pendant la même période.

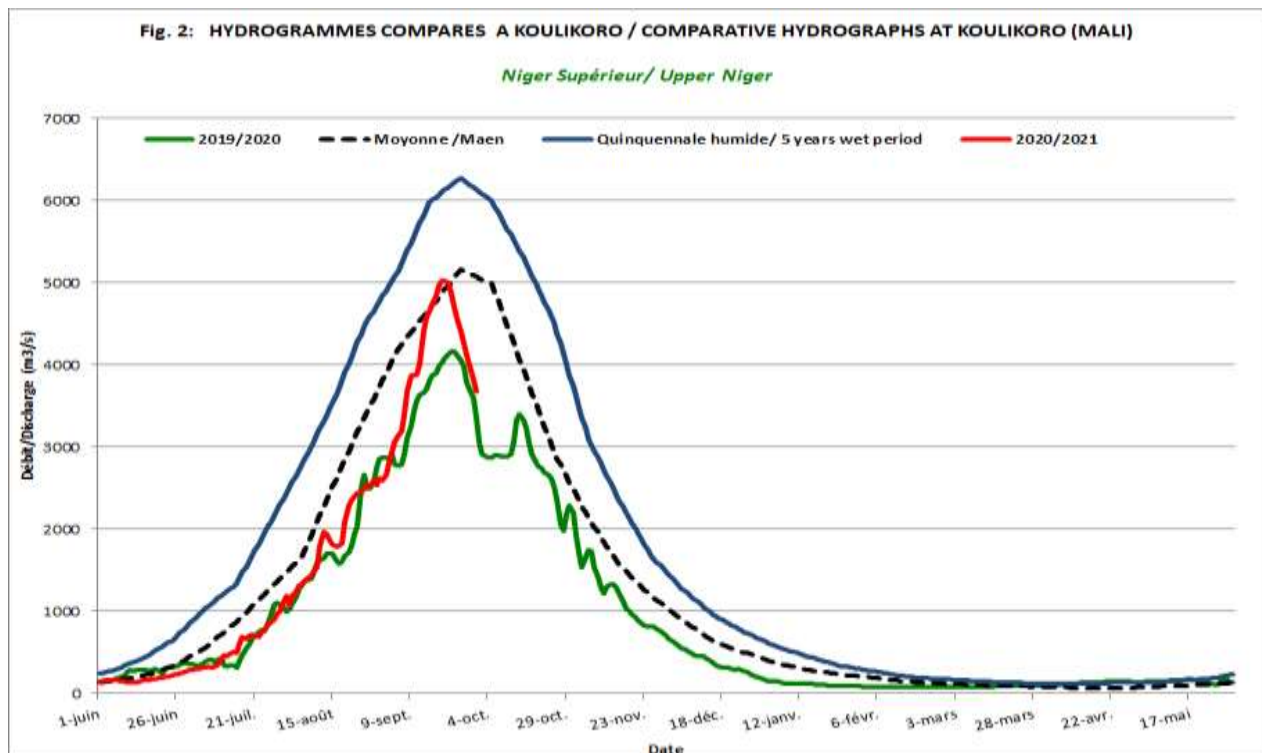
2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 5023 m³/s was observed on 19th of September and the minimum of 2660 m³/s recorded on 1st of September 2020 with an average monthly flow of 4072 m³/s corresponding to a flow volume of 10.91 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that September 2020 mean monthly (4072 m³/s) was higher than that of last year (3567 m³/s), but lower to the five-years return period (5785 m³/s) and the inter-annual mean (1980-2019) (4663 m³/s) during the same period as shown in table 2. Hence the hydrological situation at this sub-basin was characterized by an average hydraulicity.

The total volume of water that flows at Koulikoro station from 1st June to 30th September 2020 was 17.9 billion m³ which was 8.1% higher than that of last year (16.42 billion m³) but 24.4% lower than that of inter-annual mean (22.2 billion m³) during the same period.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 1830 m³/s a été observé le 30 septembre et le minimum de 1279 m³/s le 1^{er} septembre 2020 avec un débit moyen mensuel de 1590 m³/s correspondant à un volume écoulé de 4,25 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse montre que le débit moyen mensuel de septembre 2020 (1590m³/s) est supérieur à celui de l'année dernière (1427m³/s), à celle de la moyenne interannuelle (1980-2019) (1298 m³/s) et aussi à la quinquennale humide (1455 m³/s) pendant la même période (tableau 2). La situation hydrologique de ce sous-bassin était donc caractérisée par une forte hydraulicité.

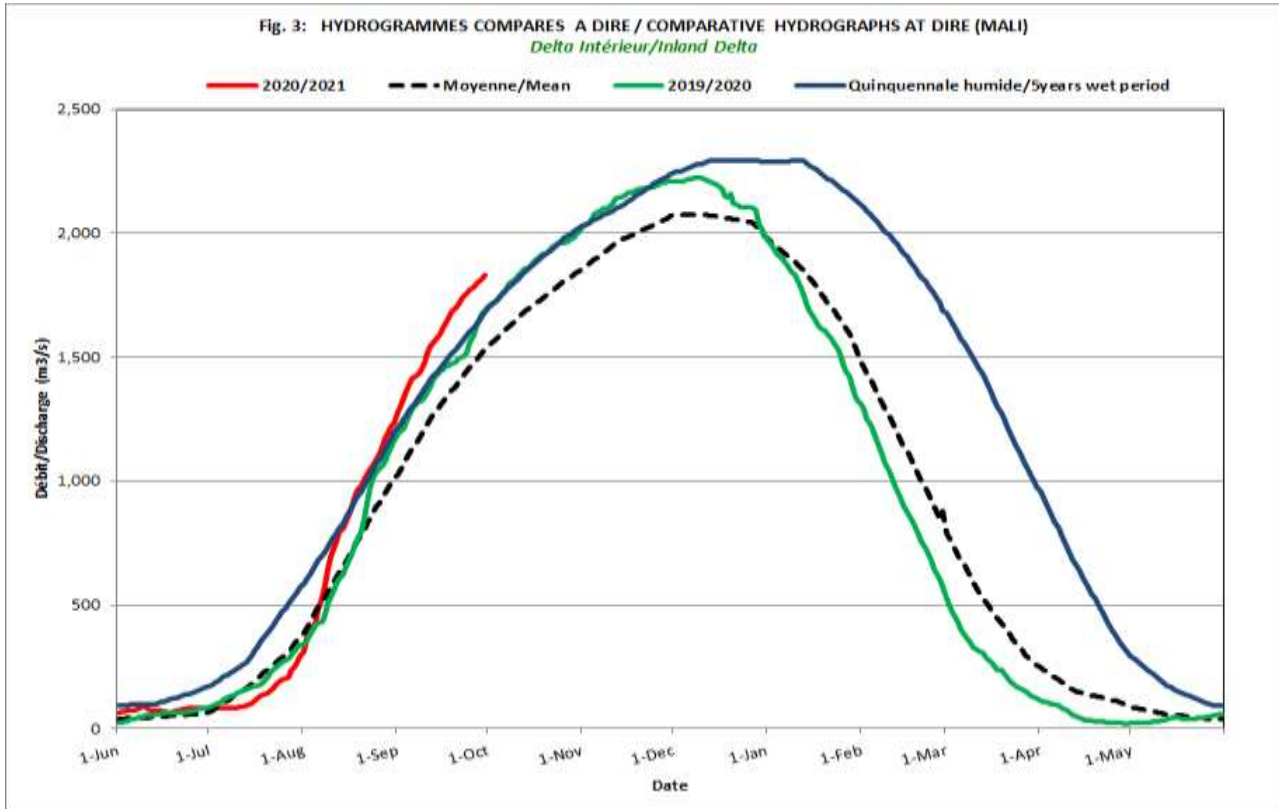
Le volume total écoulé à la station de Diré du 1^{er} juin au 30 septembre 2020 est de 6,9 milliards de m³, soit 8,7% de plus que celui de l'année dernière (6,3 milliards de m³) et 14,5% de plus que la moyenne interannuelle (5,9 milliards de m³) pendant la même période.

2.2 The Inland Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 1830 m³/s was observed on 30th September and the minimum of 1279m³/s recorded on 1st September 2020 with an average monthly flow of 1590 m³/s corresponding to a flow volume of 4.25billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that September 2020 mean monthly (1590 m³/s) was higher than that of last year (1427m³/s), the inter-annual mean (1980-2019) (1298 m³/s) and the five-years wet return period (1455 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 30 September 2020 was 6.9 billion m³ which was 8.7% higher than that of last year (6.3billion m³) and 14.5% higher than the inter-annual mean (5.9 billion m³) during the same period.



2.3 Le Niger Moyen

A la station de Niamey, le débit maximum mensuel de 3398 m³/s a été observé le 8 septembre et le minimum de 1688m³/s le 30 septembre 2020 avec un débit moyen mensuel de 2775 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 7,43 milliards de m³ (tableau 2).

L'analyse de ce débit moyen mensuel montre qu'il est supérieur à celui de l'année dernière (1658 m³/s), à celui de la quinquennale humide (1323 m³/s) et à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (1067 m³/s), confère tableau 2. La situation hydrologique au niveau de ce sous-bassin est caractérisée par une hydraulicité très forte.

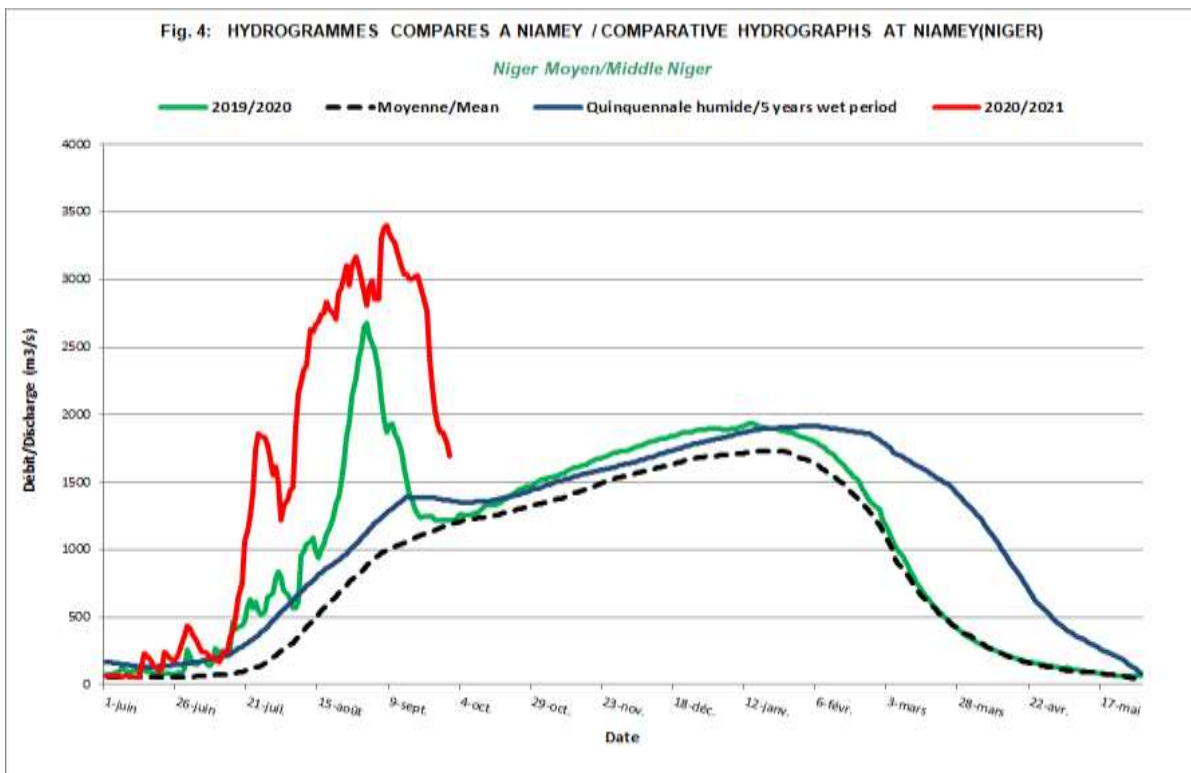
Le volume total écoulé à la station de Niamey du 1^{er} juin au 30 septembre 2020 est de 16,4 milliards de m³ soit 45,12% de plus que celui de l'année dernière (9,0 milliards de m³) et 70,7% de plus que la moyenne interannuelle (4,7 milliards de m³) pendant la même période.

2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 3398 m³/s was observed on 8th September and the minimum of 1688 m³/s recorded on 30th September 2020 with an average monthly flow of 2775 m³/s corresponding to a flow volume of 7.43 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that September 2020 mean monthly (2775 m³/s) was higher than that of the last year (1658 m³/s), the five-years wet return period (1323 m³/s) as well as the inter-annual monthly mean (1980-2019) (1067 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 30th September 2020 was 16.4 billion m³ which was 45.12% higher than that of last year (9.0 billion m³) and 70.7% higher than inter - annual mean (4.7 billion m³) during the same period.



2.4 Le Niger Inférieur

A la station de Lokoja, le débit maximum mensuel de 26212 m³/s a été observé le 30 septembre 2020 et le minimum de 11642 m³/s, le 1^{er} septembre 2020 avec un débit moyen mensuel de 20661 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 55,34 milliards m³ (tableau 2).

L'analyse de ce débit moyen mensuel (20661 m³/s) montre qu'il est inférieur à celui de l'année dernière (20685 m³/s) mais supérieur à la quinquennale humide (19750 m³/s) et la moyenne interannuelle 1980-2019 (16530 m³/s), voir tableau 2. La situation hydrologique au niveau de ce sous-bassin est caractérisée par une hydraulicité très forte.

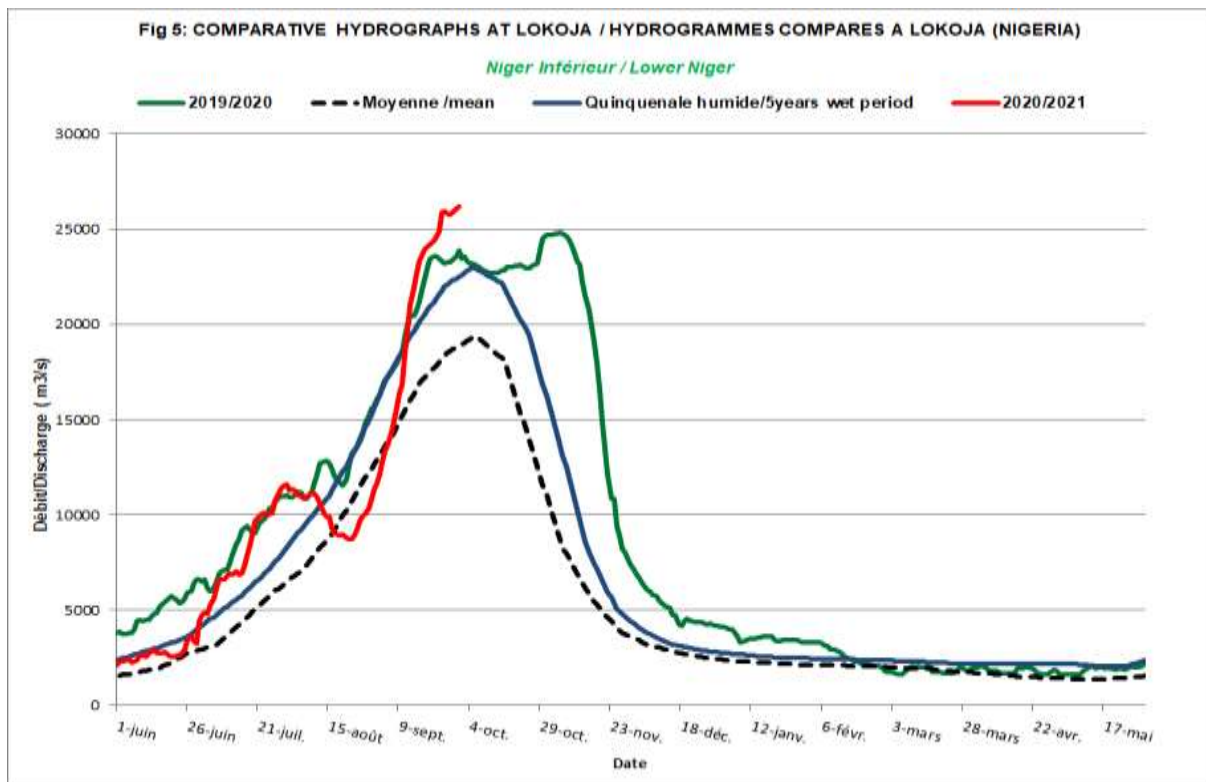
Le volume total écoulé à la station de Lokoja du 1^{er} juin au 30 septembre 2020 est de 109,5 milliards de m³, soit 12,4% de moins que celui de l'année dernière (123,2 milliards de m³) mais 21,2% de plus que la moyenne interannuelle (86,3 milliards de m³) pendant la même période.

2.4 The Lower Niger Basin

At Lokoja station, the maximum monthly flow of 26,212 m³/s was observed on 30th September the minimum of 11,642 m³/s recorded on 1st September 2020 with an average monthly flow of 20,661 m³/s corresponding to a flow volume of 55.34 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that September 2020 mean monthly (20,661 m³/s) was slightly lower than that of the last year (20,685m³/s), but higher than the five-years return period (19,750 m³/s) and the inter-annual mean (1980-2019) (16,530 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 Lokoja station from 1st June to 30th September 2020 was 109.5 billion m³ which was 12.4% lower than that of last year (123.2 billion m³) but 21.2% higher than inter-annual mean (86.3 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 sur le Sankarani, affluent du fleuve Niger, le remplissage du réservoir commencé depuis juillet 2020 se poursuit. La cote minimale de 345,76 m correspondant à un volume de 1165,77 millions de m³ a été observée le 1^{er} septembre 2020 alors que la cote maximale mensuelle de 349,08 m correspondante à un volume de 2383,30 millions de m³ a été enregistrée le 30 septembre 2020.

Le volume moyen de 1,69 milliards de m³ en septembre 2020 était le même que celui de l'année dernière mais reste supérieur à celui de la moyenne interannuelle (1982-2019) qui est de 1,67 milliards de m³ sur la même période (tableau 3).

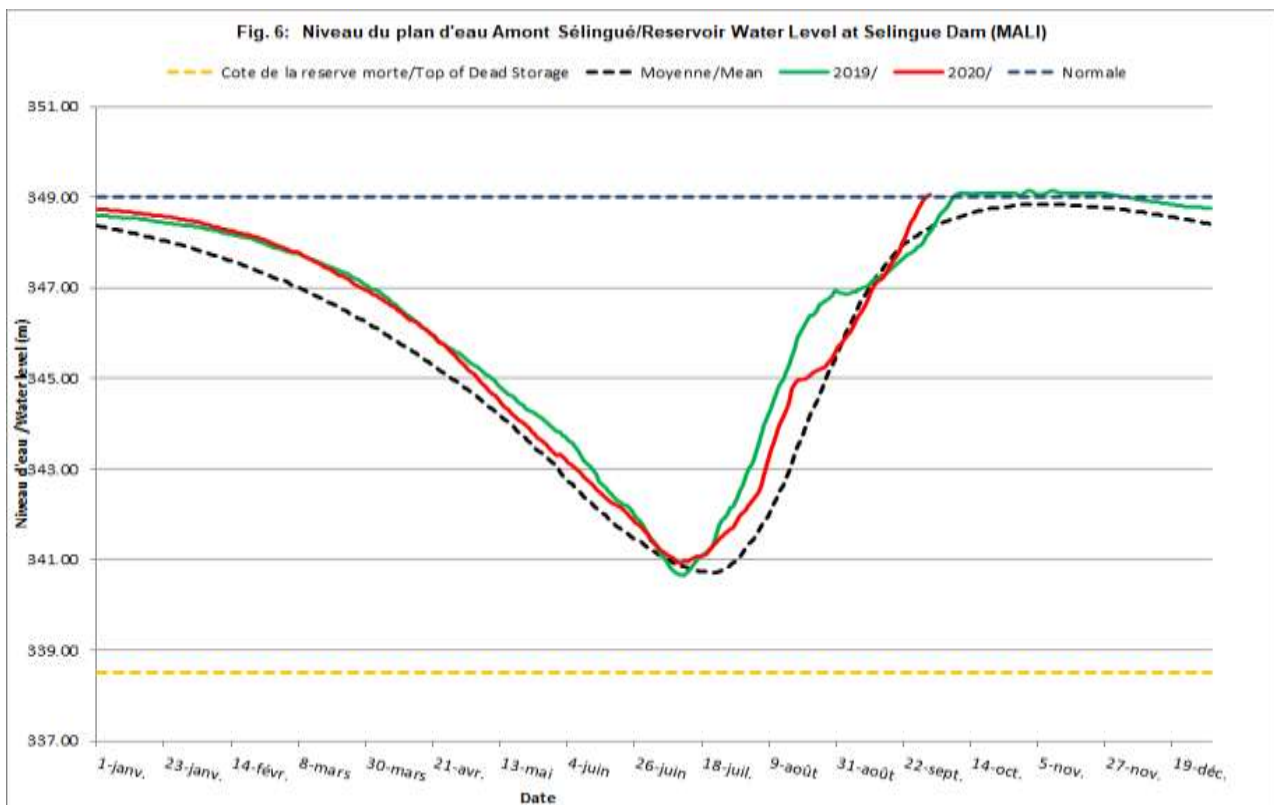
Le volume de 2,38 milliards de m³ dans le réservoir au 30 septembre 2020, correspond à un taux de remplissage de 101,5% de la capacité normale. Ce qui explique que le barrage est en situation de déversement.

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At Sélingué Dam on the tributary of the River Niger, on River Sankarani, the filling-up has commenced since July 2020. The minimum water level of 345.76 m equivalent to a reservoir capacity of 1,165.77 million m³ was recorded on 1st September, 2020 and the maximum monthly water level of 349.08 m equivalent to a reservoir capacity of 2,383.30 million m³ was recorded on 30th September, 2020.

The mean monthly reservoir water capacity of 1.69 billion m³ recorded the same as that of last year but remains higher than that of the inter-annual mean monthly values (1982 -2019) of 1.67 billion m³ during the same period (table 3).

The volume of 2.38 billion m³ in the reservoir as of September 30th, 2020, corresponds to a filling rate of 101.5% of the normal capacity. This explains why the dam is in a spill situation.



3.2 Barrage de Kainji

Au niveau du barrage de Kainji sur le fleuve Niger, le remplissage du réservoir commencé depuis juillet 2020 se poursuit. La cote minimale de 137,58 m correspondant à un volume de 10,41 milliards de m³ a été enregistrée le 1^{er} septembre 2020 et la cote maximale mensuelle de 140,55 m correspondant à un volume de 13,53 milliards de m³ a été enregistrée le 30 septembre 2020.

Le volume moyen de 11,77 milliards de m³, est inférieur à celui de l'année dernière qui est de 11,97 milliards de m³ mais supérieur à la moyenne interannuelle de 9,86 milliards de m³ au cours de la même période. Comme le montre le tableau 3.

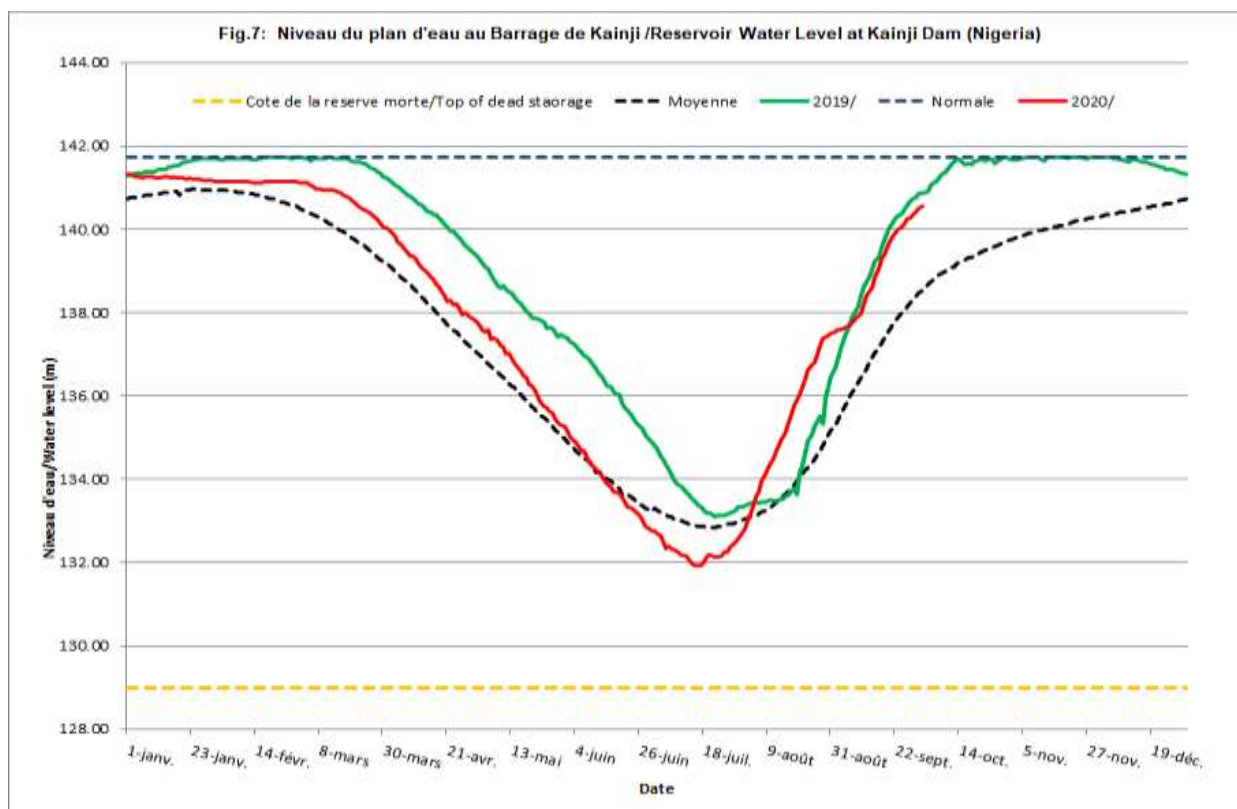
Le volume total de 13,53 milliards de m³ au 30 septembre 2020, correspond à un taux de remplissage de 90,16% de la capacité normale du réservoir

3.2 Kainji Dam Reservoir

At Kainji dam on the main course of River Niger, the filling-up has commenced since July 2020. The minimum water level of 137.58m equivalent to a reservoir capacity of 10.41 billion m³ was recorded on 1st September, 2020 and the maximum monthly water level of 140.55 m equivalent to a reservoir capacity of 13.53 billion m³ was recorded on 30th September, 2020.

The mean monthly reservoir capacity of 11.77 billion m³ was recorded which was lower than that of last year of 11.97 billion m³ but higher than the inter-annual mean monthly capacity of 9.86 billion m³ during the same period.

The total volume of 13.53 billion m³ on September 30th, 2020, corresponds to a filling rate of 90.16% of the normal capacity of the reservoir.



4. CONCLUSION

Le mois de septembre 2020 a été caractérisé par la poursuite de la crue dans le Delta Intérieur et le Niger Inférieur. Mais, le Niger Moyen à la station de Niamey a enregistré son débit jamais égalé le 8 septembre en raison de fortes précipitations enregistrées en amont et sur les affluents de la rive droite. Cette importante montée des hauteurs d'eau jamais enregistrée au niveau de la station, a causé de graves inondations dans certains quartiers de la ville de Niamey et ayant engendré des pertes en vie humaine et des dégâts importants sur les infrastructures.

La décrue a commencé dans le Niger Supérieur et le Niger Moyen.

De même, la situation hydrologique au cours de ce mois de septembre a été caractérisée par une hydraulité forte dans le delta intérieur, le Niger Moyen et le Niger Inférieur mais une hydraulité faible dans le Niger Supérieur.

Quant aux barrages structurants, celui de Selingué au Mali est en situation de déversement et celui de Kainji au Nigeria, son remplissage se poursuit normalement.

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

Pour plus d'information 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 month of September 2020 was characterized by a continuation of flooding at the Inner Delta and the Lower Niger. However, the Middle Niger at Niamey station recorded an exceptional flow situation on September 8th due to heavy rainfall recorded upstream and on the tributaries of the right bank. This significant rise in water levels, never recorded at this station, caused serious flooding in certain districts of the city of Niamey, causing loss of human lives and damages to infrastructure.

The recession started in Upper Niger and Middle Niger.

Likewise, the hydrological flow situation during this month of September was characterized by a high flow hydraulicity at the Inland Delta, Middle Niger and lower Niger; but average hydraulicity at the Upper Niger was recorded.

While the structural dams of Selingué in Mali and Kainji in Nigeria, their filling-up continue to ameliorate the effect of flooding at the downstream.

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 septembre 2020/
Flow Characteristics of some stations in September 2020

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Selingué Barrage/ MALI	Maximum	34908		30/09/2020
		Minimum	34576		01/09/2020
		Moyenne/ Mean	34738		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	578	5023	19/09/2020
		Minimum	400	2660	01/09/2020
		Moyenne/ Mean	511	4072	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	474	1830	30/09/2020
		Minimum	387	1279	01/09/2020
		Moyenne/ Mean	437	1590	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	699	3398	08/09/2020
		Minimum	529	1688	30/09/2020
		Moyenne/ Mean	642	2775	
NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	14055		30/09/2020
		Minimum	13758		01/09/2020
		Moyenne/ Mean	13904		
Niger	Lokoja / NIGERIA	Maximum	1139	26212	30/09/2020
		Minimum	694	11642	01/09/2020
		Moyenne/ Mean	972	20661	

Tableau 2 : Débits mensuels et hydraulicité du mois de septembre/September Flow and Hydraulicity

STATIONS	Débits mensuel/Monthly Flow	Hydraulicité	Débits/Flow (m ³ /s)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO)	2020	0.87	4072
	2019		3567
	Moyenne/Mean (1980-2019)		4663
	Quinquennale humide/Five-years wet		5785
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2020	1.22	1590
	2019		1427
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1298
	Quinquennale humide/Five-years wet		1455
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2020	2.60	2775
	2019		1658
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1067
	Quinquennale humide/Five-years wet		1323
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2020	1.25	20661
	2019		20685
	Moyenne/Mean (1980-2019)		16530
	Quinquennale humide/Five-years wet		19750

Tableau 3 : Situation de stockage des barrages en septembre / September reservoir capacity situation

Barrage/ Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	2020		2019		Moyenne interannuelle		Ecart 2020/Moyenne interannuelle Taux/rate %	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	1688.7	71.95	1688.7	71.95	1671	71.19	1.05	Excédentaire /Exceeding
Kainji (Nigeria)	15 000	11772	78.48	11971	79.81	9862	65.75	16.22	Excédentaire /Exceeding