



1.0 INTRODUCTION

Au mois de juillet, les précipitations sont bien installées sur tous les compartiments du bassin du Niger, avec des coefficients de ruissellement plus élevés qu'en juin, au début de la saison des pluies, en raison de la saturation progressive des sols. La crue perlée du mois de juin fait alors place à une augmentation soutenue des écoulements sur l'ensemble du bassin du Niger.

Le remplissage des barrages de Selingué au Mali et Kainji au Nigeria ont démarré respectivement au cours de la deuxième et la troisième décade.

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 2021/2022 avec ceux des années hydrologiques 2020/2021 et 2019/2020, de la moyenne interannuelle et de la quinquennale sèche 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 et le tableau 2 donne les débits moyens mensuels et l'hydraulicité.

Alors que les tableaux 3 et 4 présentent respectivement les volumes cumulés depuis le début de l'année hydrologique et les volumes moyens stockés et le taux par rapport à la moyenne interannuelle.

1.0 INTRODUCTION

In July, precipitation is installed on all compartments of the Niger Basin, with runoff coefficients higher than in June, at the beginning of the rainy season, due to the gradual saturation of soils. The flood in June is then replaced by a steady flow increase across the entire Niger Basin.

The reservoir filling of Selingué Dam in Mali and Kainji Dam in Nigeria has started respectively during the second and the third decade.

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.

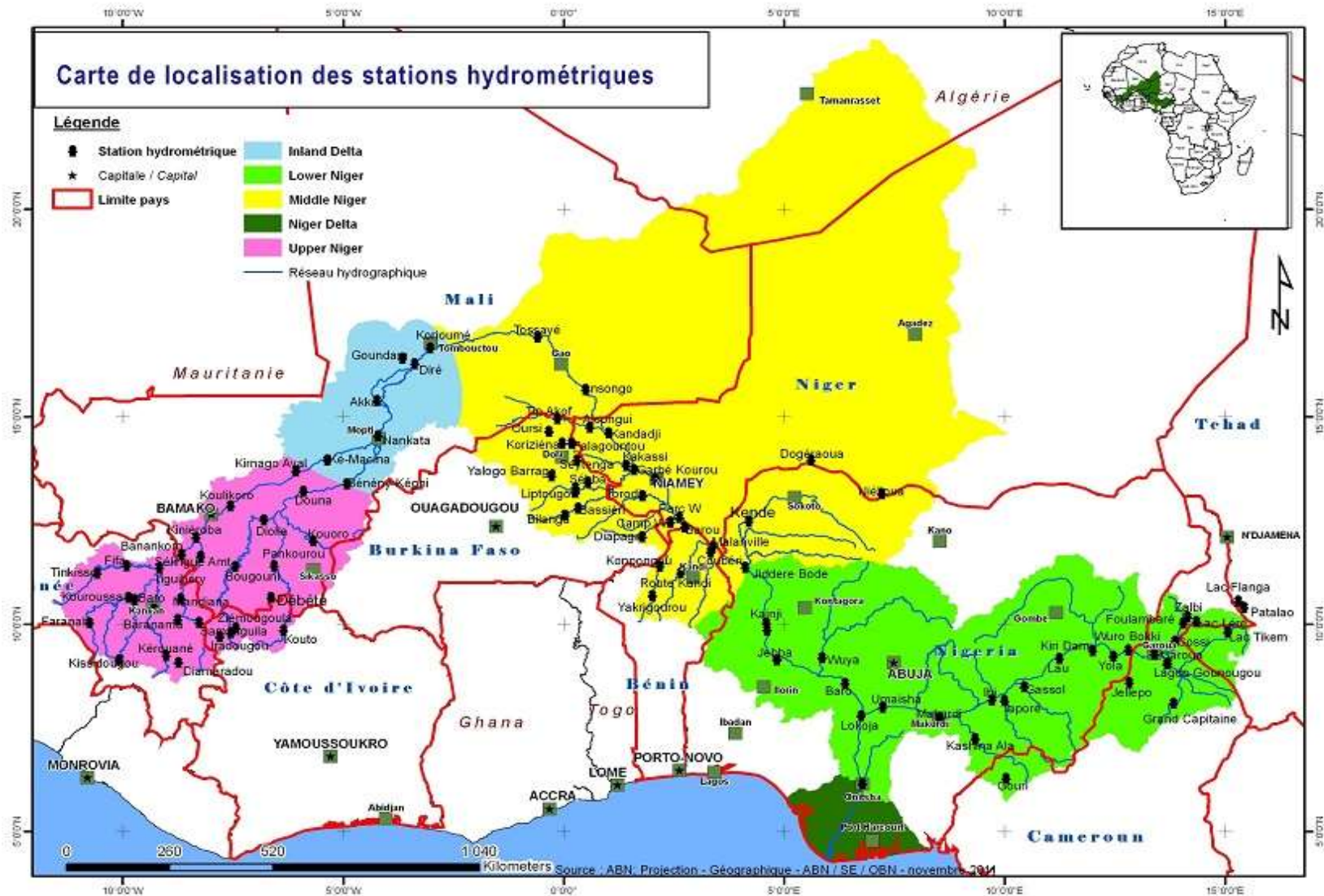
The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into four (4) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali), Middle Niger in Niamey (Niger) and Lower Niger at Lokoja (Nigeria) as shown in fig.1.

Figures 2 to 5 show the comparative hydrographs for present hydrological year 2021/2022 compared with that of years 2020/2021 and 2019/2020 as well as the inter-annual mean and the five-year wet period. 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 Tables 3 and 4 shows respectively the cumulative volume since the starting of hydrological year and 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 822 m³/s a été observé le 25 juillet 2021 et le minimum de 236 m³/s le 01 juillet 2021 avec un débit moyen mensuel de 508 m³/s correspondant à un volume écoulé de 1,36 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse de ce débit moyen de juillet montre qu'il est inférieur à ceux des années de comparaison 2019 (590 m³/s) et 2020 (608 m³/s) et aussi inférieur aux valeurs de la quinquennale sèche (575 m³/s), de la moyenne interannuelle (1980-2019) (935 m³/s) au cours de la même période et la quinquennale humide (1537 m³/s) pendant la même période (voir tableau 2). Par conséquent, 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 juillet 2021 est de 1,78 milliards de m³. Ce volume est inférieur de 15% à celui de l'année dernière (2,11 milliards de m³), de 21% à celui de l'année 2019 (2,26 milliards de m³). **Il est aussi inférieur de 11% à celui de la quinquennale sèche (1,99 milliards de m³)** comme le montre le tableau 3.

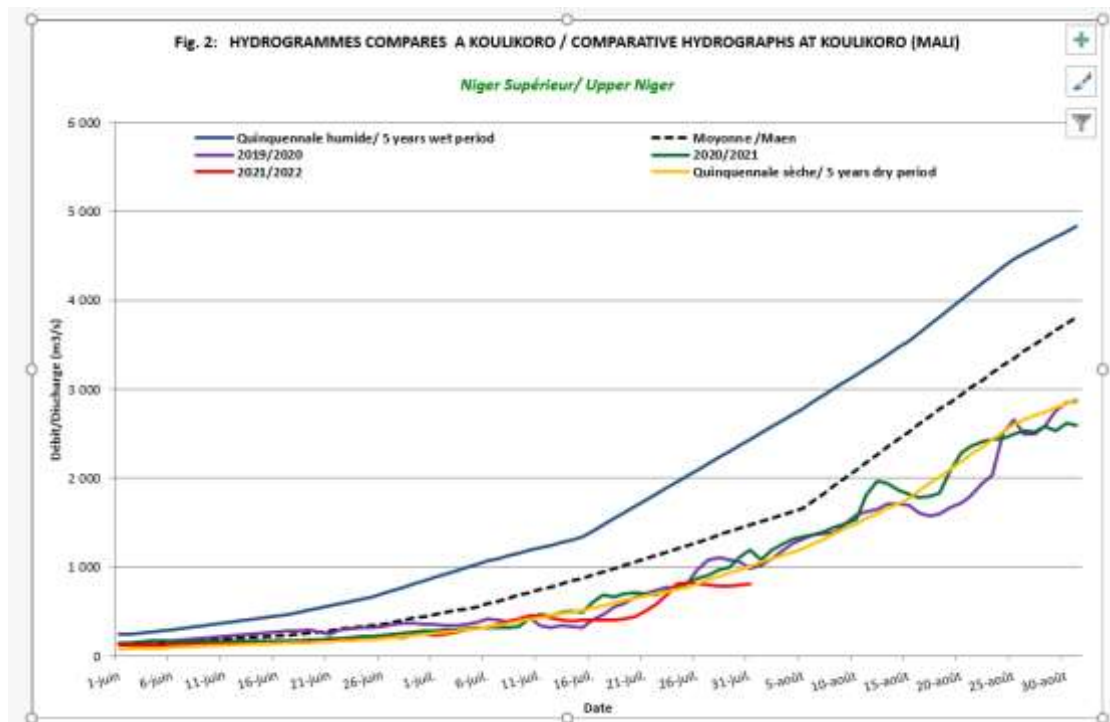
2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 822 m³/s was observed on 25th July and the minimum of 236 m³/s recorded on 1st July 2021 with an average monthly flow of 1508 m³/s corresponding to a flow volume of 1.36 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that July 2021 mean monthly was lower than that of last year (590 m³/s) and that of year 2019 (608 m³/s), as well as that of the five-years return dry period (575 m³/s) and the inter-annual mean (1980-2019) (935 m³/s) as well as the five-years wet return period during the same period as shown in table 2.0 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 July to 31st July 2021 was 1.78 billion m³. This was 15% lower than that of last year (2.11 billion m³) and 21% of that of year 2019 (2.26 billion m³). **This is also lower than that of five-year dry return period by 11% (1.99 billion m³)** as shown in the table 3.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 214 m³/s a été observé le 31 juillet 2021 et le minimum de 17 m³/s le 1^{er} juillet 2021 avec un débit moyen mensuel de 113 m³/s correspondant à un volume écoulé de 302,32 millions m³ (tableau 1).

L'analyse de ce débit moyen mensuel montre qu'il est inférieur à ceux de toutes les années de comparaison 2020 (139 m³/s) et 2019 (191 m³/s) et de la moyenne interannuelle (1980-2019) (201 m³/s), mais reste supérieur à celui de la quinquennale sèche (93 m³/s) pendant la même période. Par conséquent, la situation hydrologique au niveau de ce sous-bassin est caractérisée par une faible hydraulicité.

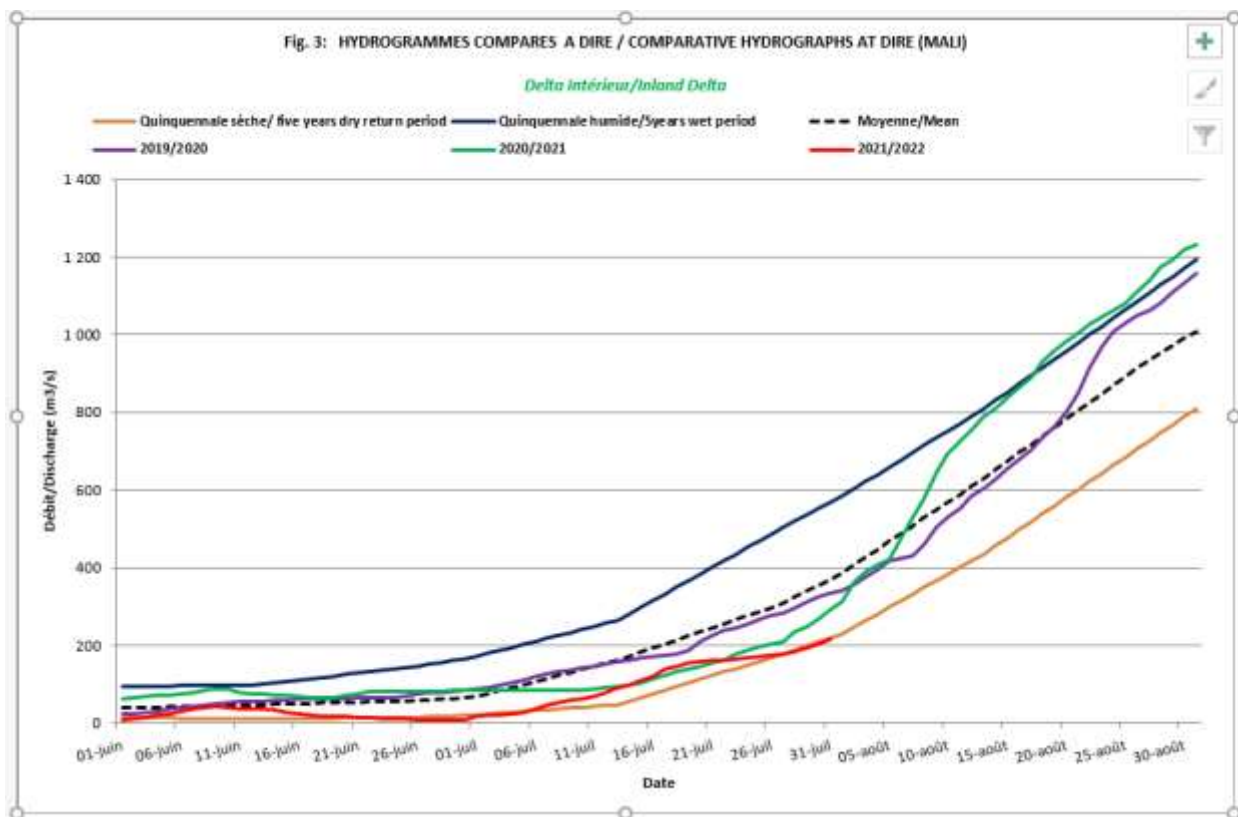
Le volume total écoulé à la station de Diré du 1^{er} Juin au 31 juillet 2021 est de 356,51 millions de m³. Il est inférieur de 38% à celui de l'année 2020 (568,85 millions de m³) et de 46% à celui de l'année 2019 (657,34 millions de m³). Il est aussi inférieur à celui de la moyenne interannuelle (668,64 millions de m³) mais reste supérieur à celui de la quinquennale sèche (284,18 millions de m³) de 21% pendant la même période comme le montre le tableau 3.

2.2 The Inner Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 214 m³/s was observed on 31st of July and the minimum of 17 m³/s recorded on 1st July 2021 with an average monthly flow of 113 m³/s corresponding to a flow volume of 302.32 million m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that July 2021 mean monthly was lower than that of years of comparison 2020 (139 m³/s) and 2019 (191 m³/s) as well as the inter-annual mean (1980-2019) (201 m³/s), but this was higher than that of the five-years dry return period (93 m³/s) during the same period as shown in table 2. Hence the hydrological situation at this sub-basin was characterized by a low hydraulicity.

The total volume of water flows at Dire station from 1st July to 31st July 2021 was 356.51 million m³. this volume was 38% lower than that of last year 2020 (568,85 million de m³) and 46% lower than year 2019 (657.34 million m³) as well as that of the inter-annual mean (668.64 million m³), but remains higher of 21% than that of the five-year dry return period (284.18 million m³) during the same period as shown in the table 3.



2.3 Le Niger Moyen

A la station de Niamey, le débit maximum mensuel de 994 m³/s a été observé le 28 juillet et le minimum de 169 m³/s le 10 juillet 2021 avec un débit moyen mensuel de 408 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 1,09 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse de ce débit moyen mensuel montre qu'il est inférieur à celui de l'année de dernière 2020 (751 m³/s), mais reste supérieur à celui de l'année 2019 (386 m³/s), à la moyenne interannuelle 1980-2019 (106 m³/s) et de la quinquennale humide (274 m³/s) pendant la même période. Par conséquent, la situation hydrologique au niveau de ce sous-bassin est caractérisée par une hydraulité forte.

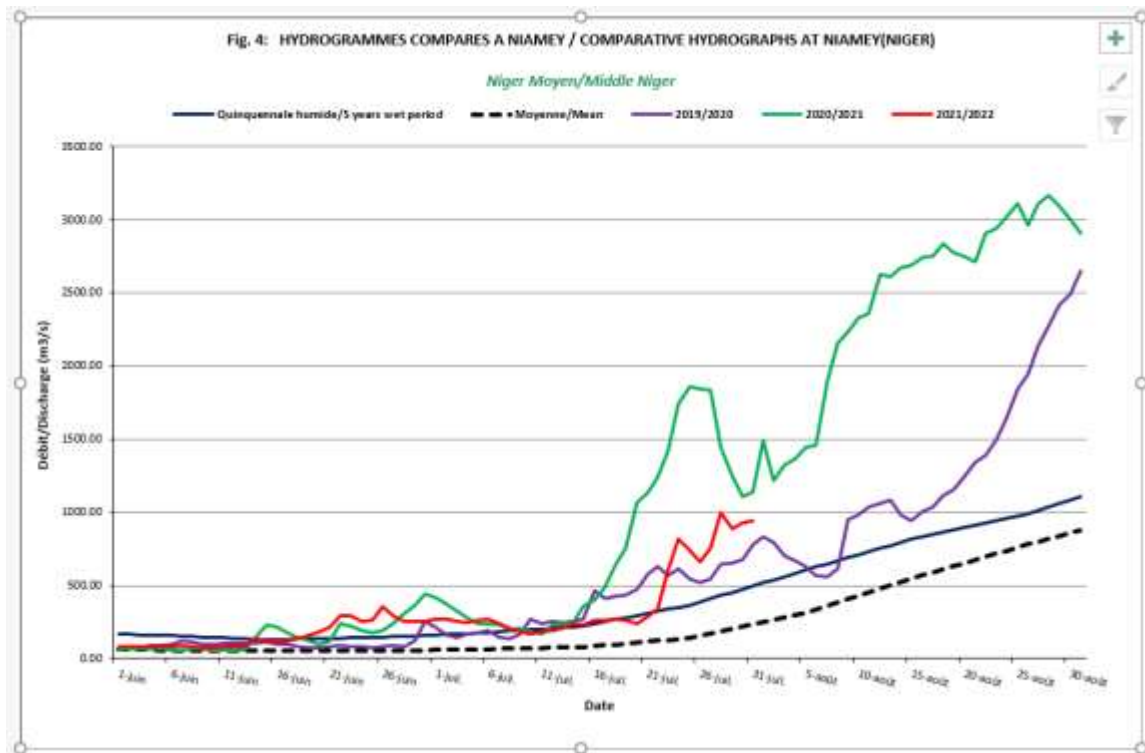
Le volume total écoulé à la station de Niamey du 1^{er} juin au 31 juillet 2021 est de 1,50 milliards de m³. Il est inférieur de 37% à celui de l'année dernière (2,39 milliards de m³), mais il reste supérieur de 15% à celui de 2019 (1,28 millions de m³) et de 26% à celui de la quinquennale humide (1,11 milliards de m³) pendant la même période comme le montre le tableau 3.

2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 994 m³/s was observed on 28 July and the minimum of 169 m³/s recorded on 10 July 2021 with an average monthly flow of 408 m³/s corresponding to a flow volume of 1.09 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that July 2021 mean monthly was lower than that of years 2020 (751 m³/s), but remains higher than year 2019 (386 m³/s) as well as the inter-annual monthly mean (1980-2019) (106 m³/s) and the five-years wet return period (274 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 July 2021 was 1.50 billion m³. This was 15% lower than that of last year 2020 (2.39 billion m³), but remains 15% higher than year 2019 (1.28 million m³) and 26% higher than that of the five-year wet return period (1.11 billion m³) during the same period as shown in the table 3.



A la station de Lokoja, le débit maximum mensuel de 6537 m³/s a été observé le 31 juillet 2021 et le minimum de 3992 m³/s le 1^{er} juillet 2021 avec un débit moyen mensuel de 5148 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 13,79 milliards m³ (tableau 1).

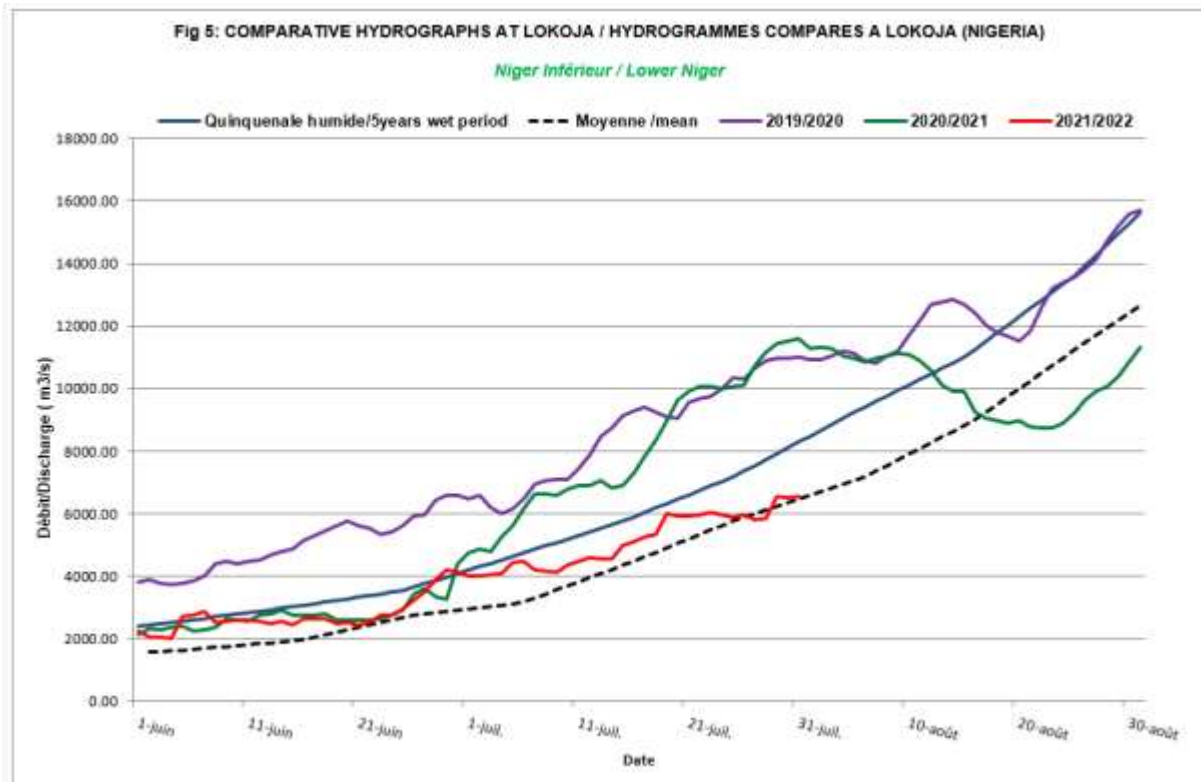
L'analyse de ce débit moyen mensuel montre qu'il est inférieur à ceux des années de comparaison 2020 (8109 m³/s) et 2019 (8645 m³/s) ainsi qu'à celui de la quinquennale humide (6028 m³/s), mais reste supérieur à celui de la moyenne interannuelle (1980 -2019) (4668 m³/s) pendant la même période comme indiqué dans le tableau 2. Par conséquent, la situation hydrologique de ce sous-bassin est caractérisée par une hydraulité forte.

Le volume total écoulé à la station de Lokoja du 1^{er} juin au 31 juillet 2021 est de 20,89 milliards de m³ qui est inférieur de 28% à celui de l'année dernière 2020 (28,83 milliards de m³), de 42% de celui de 2019 (36,08 milliards de m³) et de 14% de la quinquennale humide (24,16 milliards de m³). Il est supérieur de 14% de la moyenne interannuelle (18,08 milliards de m³) pendant la même période comme le montre le tableau 3.

At Lokoja station, the maximum monthly flow of 6537 m³/s was observed on 31st July 2021, the minimum of 3992 m³/s recorded on 1st July 2021 with an average monthly flow of 5148 m³/s corresponding to a flow volume of 13.79 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that July 2021 mean monthly was lower than that of the last year 2020 (8109 m³/s) and year 2019 (8645 m³/s) as well as the five-years wet return period (6028 m³/s), but this remains higher than that of the inter-annual mean (1980-2019) (4668 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 31st July 2021 was 20.89 billion m³ which was 28% lower than that of last year 2020 (28.83 billion m³), 42% lower than year 2019 (36.08 billion m³) and 14% lower than the five-year wet return period. But this was 14% higher than the inter-annual mean (518.08 billion m³) during the same period as shown in the table 3.



3. NIVEAU D'EAUX DES BARRAGES

3.1 Barrage de Sélingué

Au niveau du barrage de Sélingué au Mali, la cote maximale mensuelle de 342,27m correspondant à un volume de 444,44 millions de m³ a été enregistrée le 31 juillet 2021 alors que la cote minimale de 340,70m correspondant à un volume de 255,22 millions de m³ a été enregistrée le 19 juillet 2021. Le remplissage du réservoir a démarré le 20 juillet 2021.

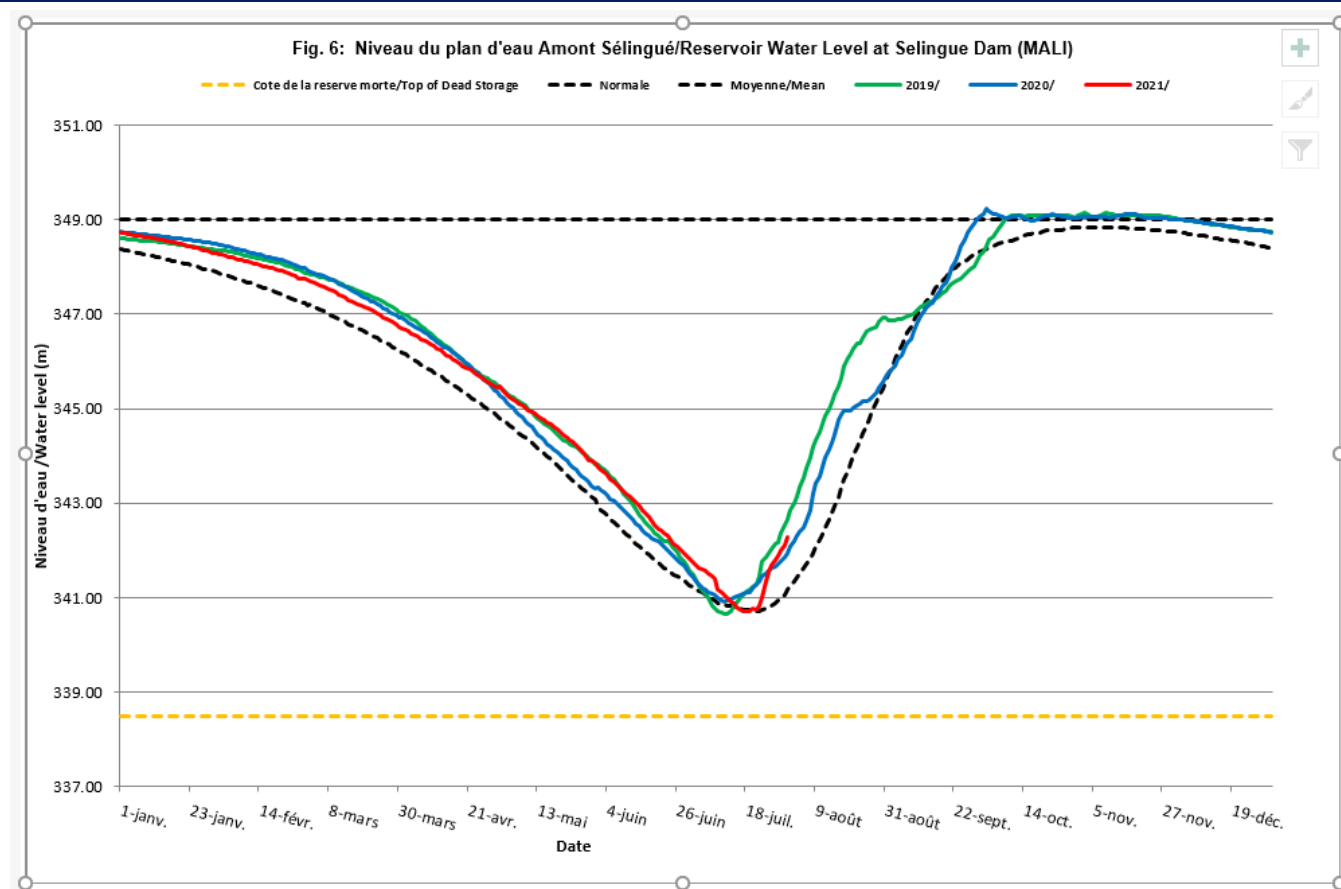
Le volume d'eau dans le réservoir au 31 juillet 2021 est de 444,44 millions de m³ correspond à 18,93% de sa capacité normale. Ce volume est supérieur à celui de l'année 2020 (399,24 millions de m³) et de la moyenne interannuelle (304,70 millions de m³), mais il reste inférieur à celui de l'année 2019 (498.34 millions m³) pendant la même période comme le montre le tableau 4.

3. RESERVOIRS WATER LEVELS

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 342.27m corresponding to a volume of 444.44 million m³ was recorded on July 31st, 2021 while the minimum level of 340.70m corresponding to a volume of 255.22 million m³ was recorded on July 19th, 2021. The reservoir filling has started on 20th July 2021.

The volume of reservoir as at 31st July 2021 was 444.44 million m³ corresponds to a filling rate of 18.93% of the normal capacity. This volume is higher than that of year 2020 (399.24 million m³) and the inter-annual mean (304.70 million m³) but remains lower than that of year 2019 (498.34 million m³) during the same period as shown in the table 4.



3.2 Barrage de Kainji

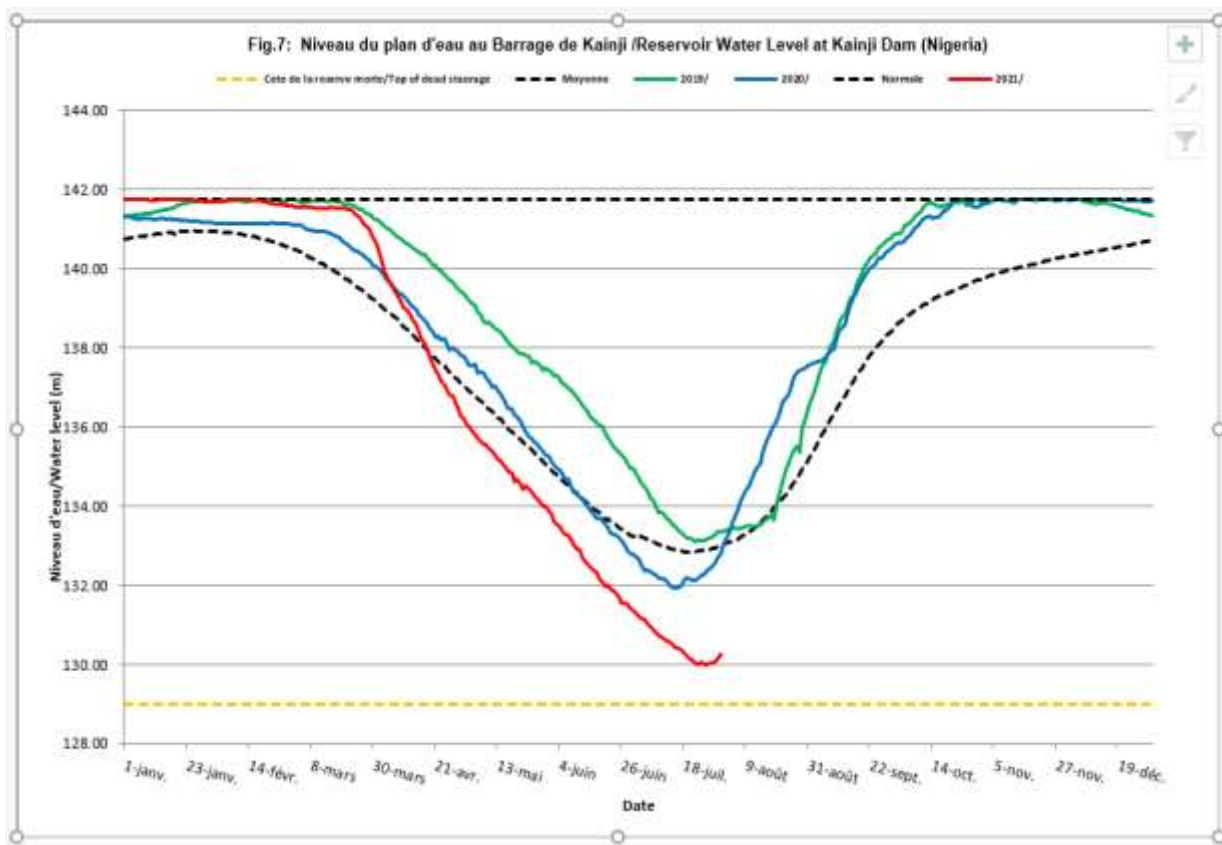
Au niveau du barrage de Kainji au Nigeria, la cote maximale de 131,30 m correspondant à un volume de 5,156 milliards de m³ a été enregistrée le 1^{er} juillet 2021 et la cote minimale mensuelle de 129,99 m correspondant à un volume de 4,296 milliards de m³ a été enregistrée le 23 juillet 2021. Le remplissage du réservoir a démarré le 24 juillet 2021.

Le volume d'eau dans le réservoir au 31 juillet 2021 est de 4,467 milliards de m³ correspond à 29,78% de sa capacité normale. Ce volume est inférieur à celui des années de comparaison 2020 (6,138 milliards de m³) et 2019 (6,493 milliards de m³), mais aussi à celui de la moyenne interannuelle (6,335 milliards de m³) pendant la même période comme le montre le tableau 4.

3.2 Kainji Dam Reservoir

At the Kainji dam in Nigeria, the maximum water level of 131,30 m corresponding to a volume of 5,156 billion m³ was recorded on July 1st, 2021 and the minimum water level of 129,99 m corresponding to a volume of 4,296 billion m³ was recorded on July 23rd, 2021. The reservoir filling has started on 24th July 2021.

The volume of the reservoir as at 31st July 2021 was 4.467 billion m³ corresponds to a filling rate of 29.78% of the normal capacity. This volume was lower than that of year 2020 (6.138 billion m³) and year 2019 (6.493 billion m³) as well as that of the inter-annual mean (6.335 billion m³) during the same period as shown in the table 4.



4. CONCLUSION

Ce mois de juillet a été marqué par une faible hydraulité sur les sous-bassins du Niger Supérieur et du Delta Intérieur à cause des faibles précipitations enregistrées. Alors que des coefficients de ruissellement très élevés ont été enregistrés au niveau des sous-bassins du Niger Moyen à la station de Niamey et du Niger Inférieur à la station de Lokoja.

Le remplissage des barrages de Selingué au Mali et Kainji au Nigeria ont démarré respectivement au cours de la deuxième et la troisième décennie.

Les niveaux d'eau au cours du mois de juillet sont favorables au bon fonctionnement des moyens d'exhaure destinés à la satisfaction des besoins en eau des populations et des cultures le long du cours d'eau.

4. CONCLUSION

This month of July was marked by a low hydraulicity in the Upper Niger and Inner Delta sub-basins due to the low rainfall recorded. While very high runoff coefficients were recorded in the sub-basins of the Middle Niger at the Niamey station and the Lower Niger at the Lokoja station.

The reservoir filling of Selingué Dam in Mali and Kainji Dam in Nigeria has started respectively during the second and the third decade.

The water levels during this month of July were favorable for the proper functioning of the dewatering facilities intended to meet the water needs of the populations and crops along the river.

Tableau 1 : Données caractéristiques des stations hydrométriques en juillet 2021/
Flow Characteristics of some stations in July 2021

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Selingué Barrage/ MALI	Maximum	34227		31/07/2021
		Minimum	34070		19/07/2021
		Moyenne/ Mean	34130		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	198	822	25/07/2021
		Minimum	83	236	01/07/2021
		Moyenne/ Mean	142	508	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	117	214	31/07/2021
		Minimum	18	17	01/07/2021
		Moyenne/ Mean	72	113	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	426	994	28/07/2021
		Minimum	211	169	10/07/2021
		Moyenne/ Mean	285	408	
NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	13130		01/07/2021
		Minimum	12999		23/07/2021
		Moyenne/ Mean	13047		
Niger	Lokoja / NIGERIA	Maximum	484	6537	31/07/2021
		Minimum	358	3992	01/07/2021
		Moyenne/ Mean	415	5148	

Tableau 2 : Débits mensuels et hydraulicité du mois juillet /July Flow and Hydraulicity

STATIONS	Années de comparaison/ Comparative years	Hydraulicité/ Hydraulicity	Débits/Flow (m ³ /s)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO)	2021/2022	0.54	508
	2020/2021		608
	2019/2020		590
	Moyenne/Mean (1980-2019)		935
	Quinquennale seche/Five-years dry		575
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2021/2022	0.56	113
	2020/2021		139
	2019/2020		191
	Moyenne/Mean (1980-2019)		201
	Quinquennale seche/Five-years dry		93
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2021/2022	3.84	408
	2020/2021		751
	2019/2020		386
	Moyenne/Mean (1980-2019)		106
	Quinquennale humide/Five-years wet		274
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2021/2022	1.10	5148
	2020/2021		8109
	2019/2020		8645
	Moyenne/Mean (1980-2019)		4668
	Quinquennale humide/Five-years wet		6028

Tableau 3 : Volumes cumulés du 1er juin au 31 juillet / Cumulative Volume from 1st June to 31st July.

STATIONS	ANNEE/YEAR	VOL CUM (10 ⁹ m ³)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER (KOULIKORO)	<u>2021/22</u>	1.78
	<u>2020/21</u>	2.11
	<u>2019/20</u>	2.26
	<u>Quinquennale humide/Five-year wet</u>	5.36
	<u>Moyenne/Mean</u>	3.15
	<u>Quinquennale sèche/Five-year dry</u>	1.99
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2021/22	0.36
	<u>2020/21</u>	0.57
	<u>2019/20</u>	0.66
	<u>Quinquennale humide/Five-year wet</u>	1.21
	<u>Moyenne/Mean</u>	0.67
	<u>Quinquennale sèche/Five-year dry</u>	0.28
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	<u>2021/22</u>	1.50
	<u>2020/21</u>	2.39
	<u>2019/20</u>	1.28
	<u>Quinquennale humide/Five-year wet</u>	1.11
	<u>Moyenne/Mean</u>	0.43
	<u>Quinquennale sèche/Five-year dry</u>	0.14
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	<u>2021/22</u>	20.89
	<u>2020/21</u>	28.83
	<u>2019/20</u>	36.08
	<u>Quinquennale humide/Five-year wet</u>	24.14
	<u>Moyenne/Mean</u>	18.08
	<u>Quinquennale sèche/Five-year dry</u>	13.68

Tableau 4 : Situation de stockage des barrages au 31 juillet 2021/ Réservoirs capacity as at 31st July 2021

Barrage/ Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	31 juillet 2021		31 juillet 2020		Moyenne interannuelle Au 30 juillet		Ecart 2021/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	444.44	18.93	399.24	17.01	304.70	12.98	31.44	Excédentaire
Kainji(Nigeria)	15 000	4467	29.78	6138	40.92	6335	42.23	-29.48	Déficitaire