

**1.0 INTRODUCTION**

La montée des eaux s'est poursuivie durant ce mois d'août dans tous les compartiments du bassin du Niger avec quelques situations d'inondations dans le Niger inférieur.

Le remplissage du réservoir de Selingué au Mali et du réservoir de Kainji au Nigeria se poursuit progressivement.

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 le bassin 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 2023/2024 avec ceux des années hydrologiques 2022/2023 et de la moyenne interannuelle et de la quinquennale humide alors que les figures 6 et 7 illustrent la variation des niveaux d'eau des barrages de Selingué au Mali et de 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.

Enfin, les tableaux 3 et 4 présentent respectivement les volumes cumulés aux stations hydrométriques de référence du réseau d'observation depuis le début de l'année hydrologique et les volumes moyens stockés ainsi que le taux de remplissage des barrages par rapport à la moyenne interannuelle.

1.0 INTRODUCTION

The rise in water levels continued during the month of August in all compartments of the Niger basin with some flooding situations in the lower Niger.

The filling of the Selingué reservoir in Mali and the Kainji reservoir in Nigeria is in gradual continuation.

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 of Niger Basin Authority. (NBA)

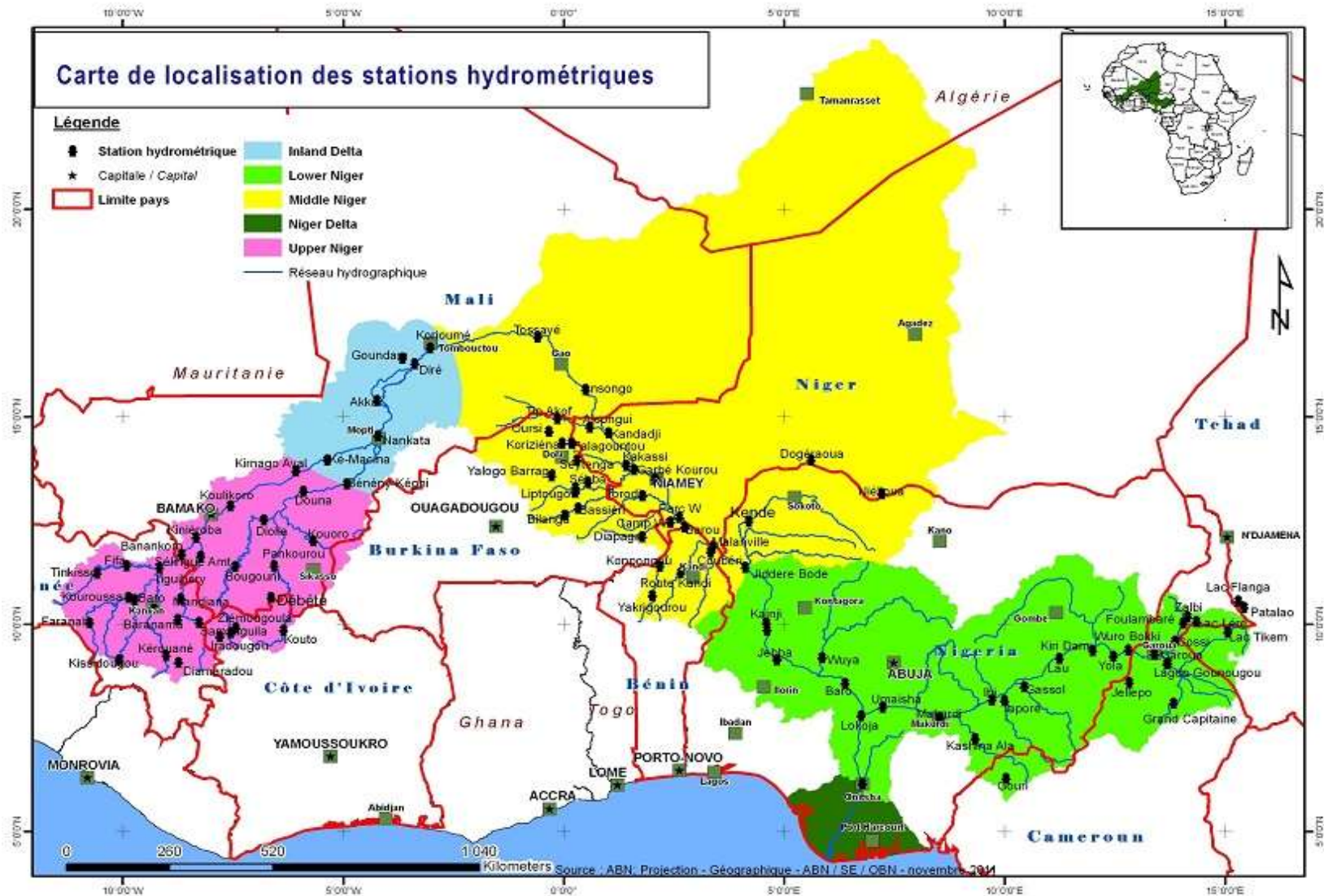
The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into three (4) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali), Middle Niger at Niamey (Niger) and Lower Niger at Lokoja (Nigeria) in fig.1.

Figures 2 to 5 show the comparative hydrographs for present hydrological year 2023/2024 compared with that of years 2022/2023 as well as the inter-annual mean and the five-year wet period. While figures 6 and 7 show the variation of the reservoirs water level at Selingué Dam in Mali and Kainji Dam in Nigeria.

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 2309 m³/s a été observé le 31 août 2023 et le minimum de 885 m³/s le 1^{er} août 2023 avec un débit moyen mensuel de 1488 m³/s correspondant à un volume écoulé de 3,98 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne d'août 2023 (1488 m³/s) est inférieure à la moyenne interannuelle 1980-2019 (2609m³/s), de l'année 2022 (1999 m³/s) et à la quinquennale humide (3672 m³/s) comme le montre le tableau 2.

La situation hydrologique de ce sous-bassin est caractérisée par une faible hydraulicité.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Koulikoro du 1^{er} Juin au 31 août 2023 est de 6,2 milliards de m³. Ce volume est inférieur de 17,7% à celui de l'année dernière (7,3 milliards de m³), inférieur de 63% à la moyenne interannuelle 1980-2019 (10,1 milliards de m³) et de 145% à celui de la quinquennale humide (15,2 milliards m³) comme le montre le tableau 3.

2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

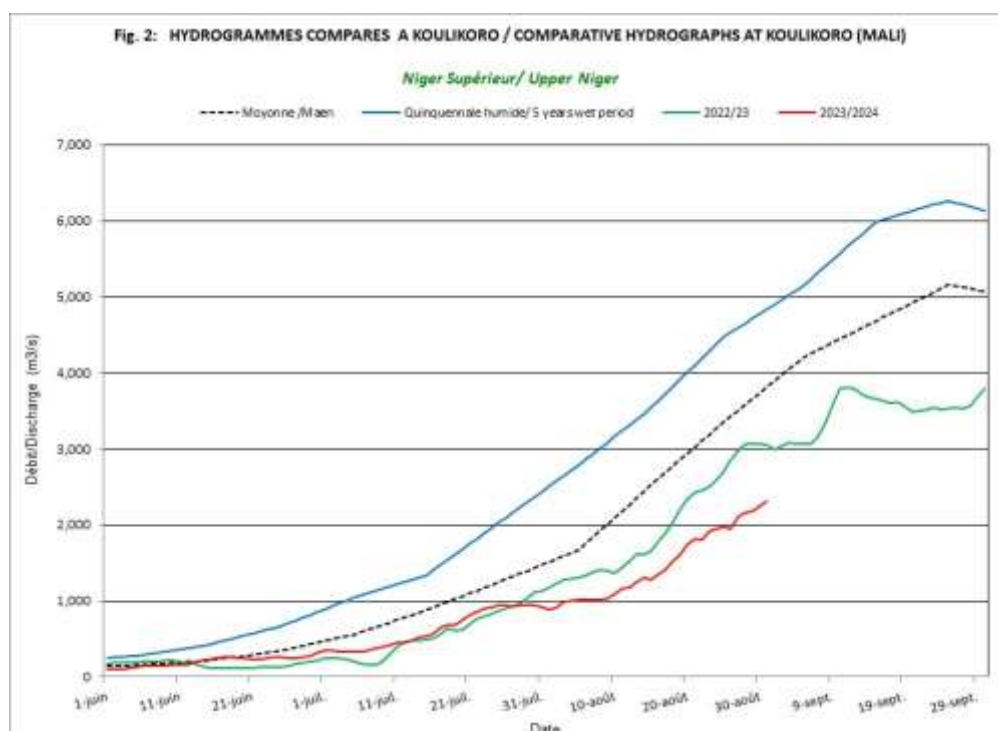
2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 2309m³/s was observed on the 31st of August and the minimum of 885 m³/s recorded on the 1st of August 2023 with an average monthly flow of 1488m³/s corresponding to a flow volume of 3.98 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that August 2023 mean monthly value (1488 m³/s) was lower than the inter-annual mean (1980-2019) 2609 m³/s, the year 2022 (1999m³/s) and the five year's wet return period (3672m³/s), during the same period as shown in table 2.

The hydrological situation at this sub-basin was characterized by a low hydraulicity.

The total volume of water that flows at Koulikoro station from 1st of June to 31st August 2023 was 6.2billion m³. This was 17.7% lower than that of last year (7.3 billion m³), 63% lower than the inter-annual mean (1980-2019) (10.1 billion m³) and 145% lower than that of five-year wet return period (15.2billion m³) as shown in the table 3.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 1030 m³/s a été observé le 31 août 2023 et le minimum de 390 m³/s le 1^{er} août 2023 avec un débit moyen mensuel de 708 m³/s correspondant à un volume écoulé de 1,89 milliard m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle d'août 2023 (708 m³/s) est supérieure à la valeur de la moyenne interannuelle 1980-2019 (698 m³/s), mais inférieure à celle de l'année 2022 (791 m³/s) et de la quinquennale humide (879 m³/s) comme le montre le tableau 2.

La situation hydrologique de ce sous-bassin était caractérisée par une hydraulicité modérément élevée.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Diré du 1^{er} Juin au 31 août 2023 est de 1,11 milliard de m³. Ce volume est inférieur de 129% à celui de l'année 2022 (2,54 milliards de m³), de 128% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (2,53 milliards de m³) et de 221% de la quinquennale humide (3,56 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

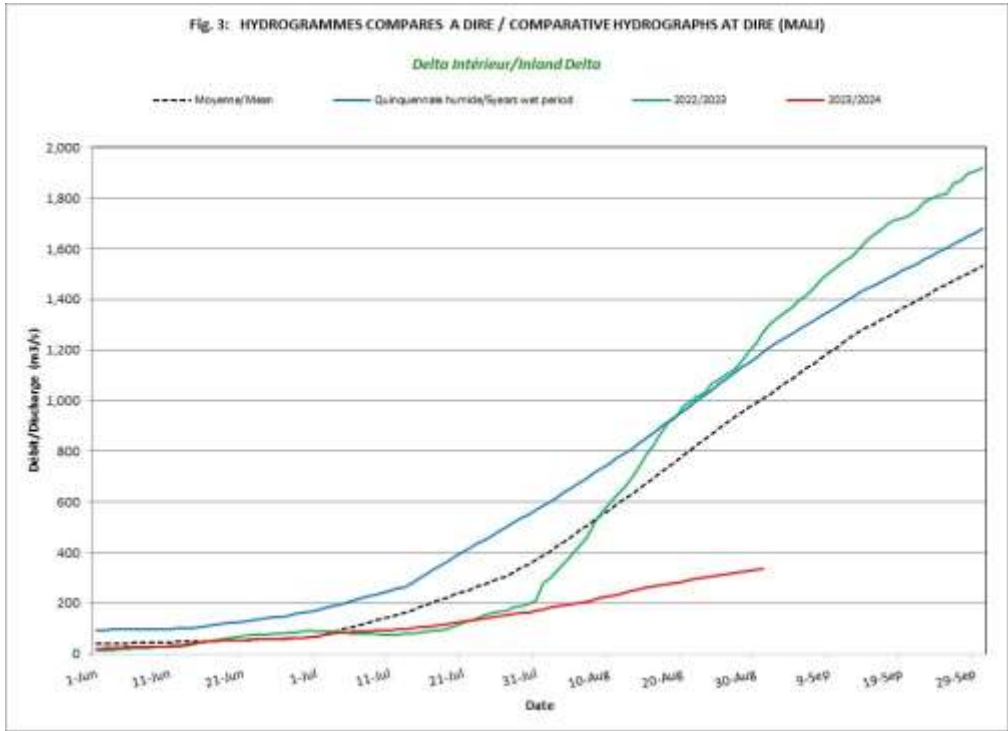
2.2 The Inner Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 1030 m³/s was observed on the 31st of August 2023 and the minimum of 390 m³/s recorded on 1st of August 2023 with an average monthly flow of 708 m³/s corresponding to a flow volume of 1.89 billion m³ as shown in table 1).

The flow analysis shows that August 2023 mean monthly value (708m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (698m³/s) but lower the year 2022 (791m³/s) and the five-years wet return period 879m³/s) during the same period as shown in table 2.

The hydrological situation at this sub-basin was characterized by a moderately high hydraulicity.

The total volume of water that flows at Dire station from 1st of June to 31st August 2023 was 1.11 billion m³. This volume was 129% lower than the year 2022 (2.54 billion m³), 128% lower than the inter-annual mean (1980-2019) 2.53 billion m³) and 221% lower than the five-year wet return period (3.56billion 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 1335 m³/s a été observé le 30 août 2023 et le minimum de 615 m³/s le 4 août 2023 avec un débit moyen mensuel de 995 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 2,66 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne d'août 2023 (995 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (561 m³/s), à la quinquennale humide (816 m³/s) mais inférieure à celle de l'année 2022 (1076 m³/s) au cours de la même période comme le montre le tableau 2.

La situation hydrologique au niveau de ce sous-bassin est caractérisée par une hydraulité forte.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Niamey du 1^{er} au 31 août 2023 est de 4,06 milliards de m³. Il est supérieur de 9,6% à celui de l'année 2022 (3,67 milliards de m³), supérieur de 52,7% à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (1,92 milliards de m³) et supérieur de 18,9% à la quinquennale humide (3,29 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

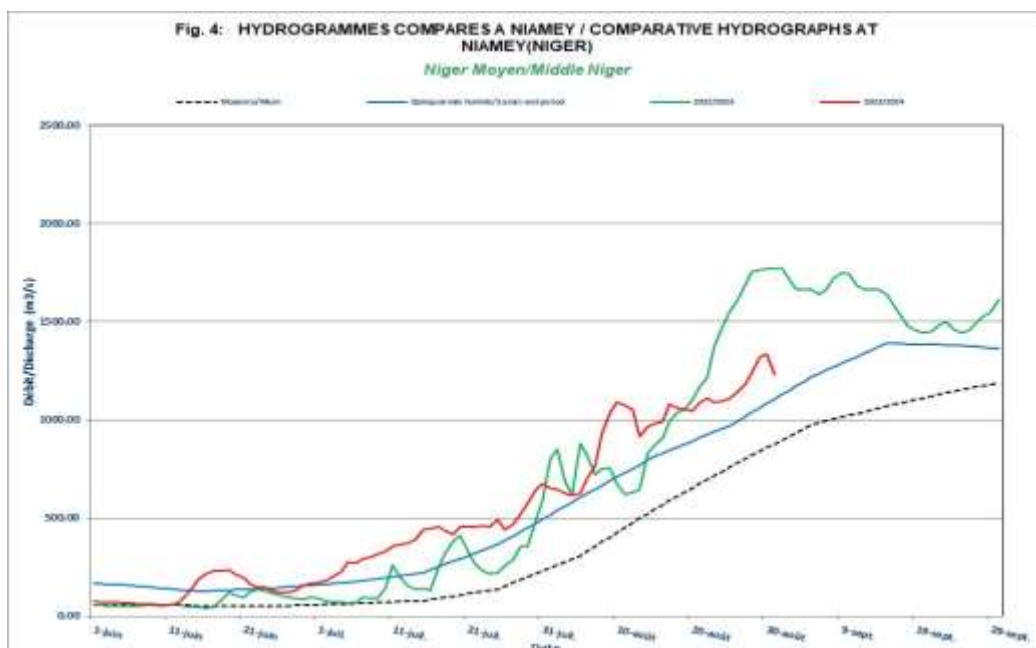
2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 1335 m³/s was observed on the 30th of August 2023 and the minimum of 615m³/s recorded on the 4th of August 2023 with an average monthly flow of 995m³/s corresponding to a flow volume of 2.66 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that August 2023 mean monthly value (995m³/s) was higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (561 m³/s), the five-years wet return period (816 m³/s) but lower than the year 2022 (1076m³/s) during the same period as shown in table 2.

The hydrological situation at this sub-basin was characterized by a high hydraulicity.

The total volume of water that flow at Niamey station from 1st to 31st August 2023 was 4.06billion m³. This was 9.6% higher than the year 2022 (3.67billion m³), 52.7% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (1.92billion m³) and 18.9% higher than that of the five-years wet return period (3.29billion m³) during the same period as shown in the table 3.



2.4 Le Niger Inférieur

A la station de Lokoja, le débit maximum mensuel de 17178 m³/s a été observé le 31 août 2023 et le minimum de 10322 m³/s le 12 août 2023 avec un débit moyen mensuel de 12518 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 33,53 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne d'août 2023 (12518 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (9481 m³/s), la quinquennale humide (11590 m³/s) mais inférieure à celle de l'année 2022 (12850 m³/s) au cours de la même période comme le montre le tableau 2.

La situation hydrologique au niveau de ce sous-bassin est caractérisée par une hydraulité forte.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Lokoja du 1^{er} au 31 août 2023 est de 75,5 milliards de m³. Il est supérieur de 21% à celui de l'année 2022 (59,5 milliards de m³), de 42% à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (43,4 milliards de m³) et de 27% à celui de la quinquennale humide (55,2 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

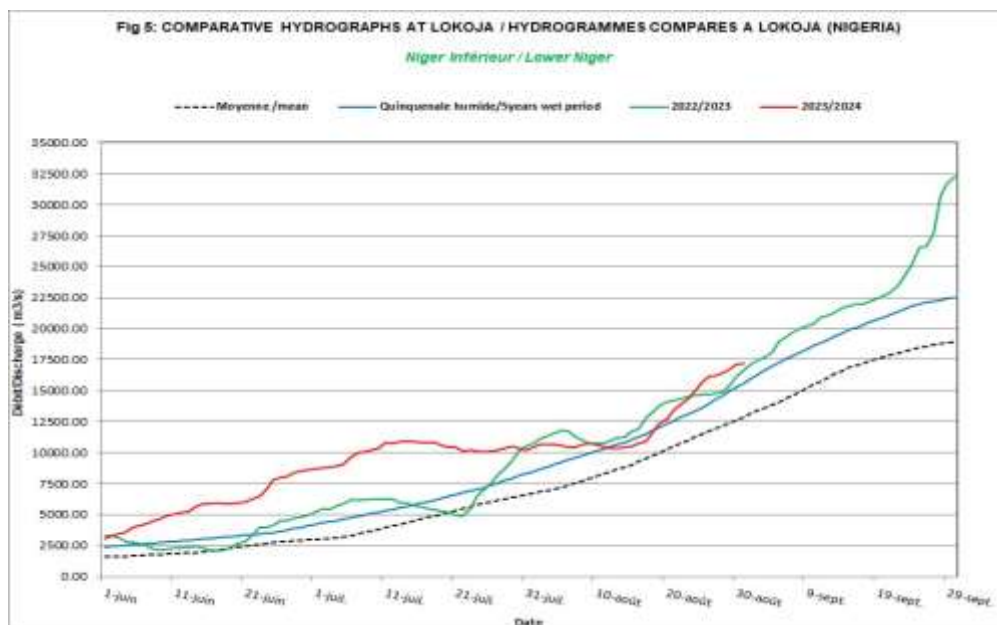
2.4 The Lower Niger Basin

At Lokoja station, the maximum monthly flow of 17178 m³/s was observed on the 31st of August 2023, the minimum of 10322 m³/s recorded on 12th of August 2023 with an average monthly flow of 12518 m³/s corresponding to a flow volume of 33.53 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that August 2023 mean monthly value (12518m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (9481m³/s), the five-years wet return period (11590 m³/s) but lower than the year 2022 (12850 m³/s) and during the same period as shown in table 2.

The hydrological situation at this sub-basin was characterized by a high hydraulicity.

The total volume of water that flow at Lokoja station from 1st to 31st August 2023 was 75.5 billion m³. This was 21% higher than the year 2022 (59.5billion m³), 42% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (43.4billion m³) and 27% higher than that of the five-years wet return period (55.2billion 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, le niveau d'eau maximum de 345,79 m correspondant à un volume de 1,17 milliard de m³ a été enregistré le 31 août 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 341,77 m correspondant à un volume de 377 millions de m³ a été enregistré le 1^{er} août 2023.

Le volume du réservoir au 31 août 2023 est de 1,17 milliard de m³ correspondant à un taux de remplissage de 50,03% de la capacité normale. Le remplissage du réservoir a commencé au rythme des pluies.

Ce volume (1,17 milliard de m³) est supérieur à la moyenne interannuelle (1,11 milliard de m³) et à celui de l'année 2021 (1,08 milliard de m³) mais inférieur à celui de l'année 2022 (1,36 milliard de m³) durant la même période comme le montre le tableau 4.

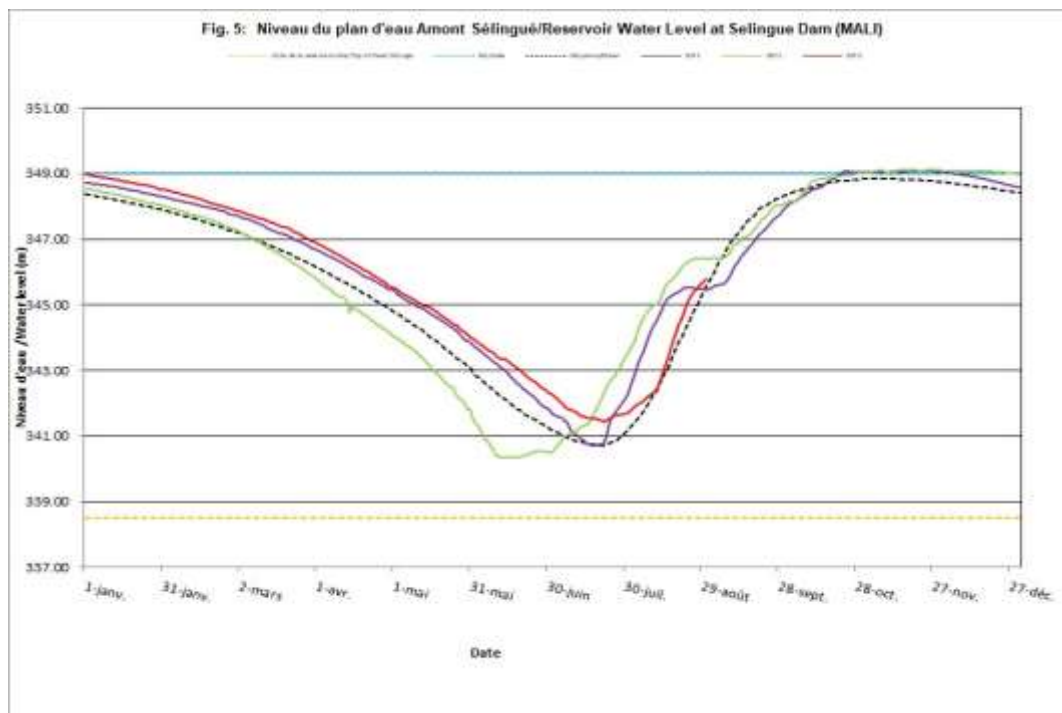
3. RESERVOIRS WATER LEVELS

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 345.79m corresponding to a volume of 1.17billion m³ was recorded on the 31st August 2023 while the minimum level of 341.77m corresponding to a volume of 377million m³ was recorded on the 1st of August 2023.

The volume of reservoir as at 31st of August 2023 was 1.17billion m³ corresponds to a filling rate of 50.03% of the normal capacity. The filling of the reservoir began with the rhythm of the rains.

This volume (1.17billion m³) is higher than the inter-annual mean (1.11billion m³) and the year 2021 (1.08billion m³) but lower the year 2022 (1.36billion m³) during the same period as shown in the table 4.



4. NIVEAU D'EAUX DES BARRAGES

4. RESERVOIRS WATER LEVELS

4.1 Barrage de Kainji

Au niveau du barrage de Kainji au Nigeria, le niveau d'eau maximum de 136,37 m correspondant à un volume de 9,2 milliards de m³ a été enregistré le 31 août 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 131,52 m correspondant à un volume de 5,3 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} août 2023.

Le volume du réservoir au 31 août 2023 est de 9,2 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 61,47% de la capacité normale. Le remplissage du réservoir a commencé au rythme des pluies.

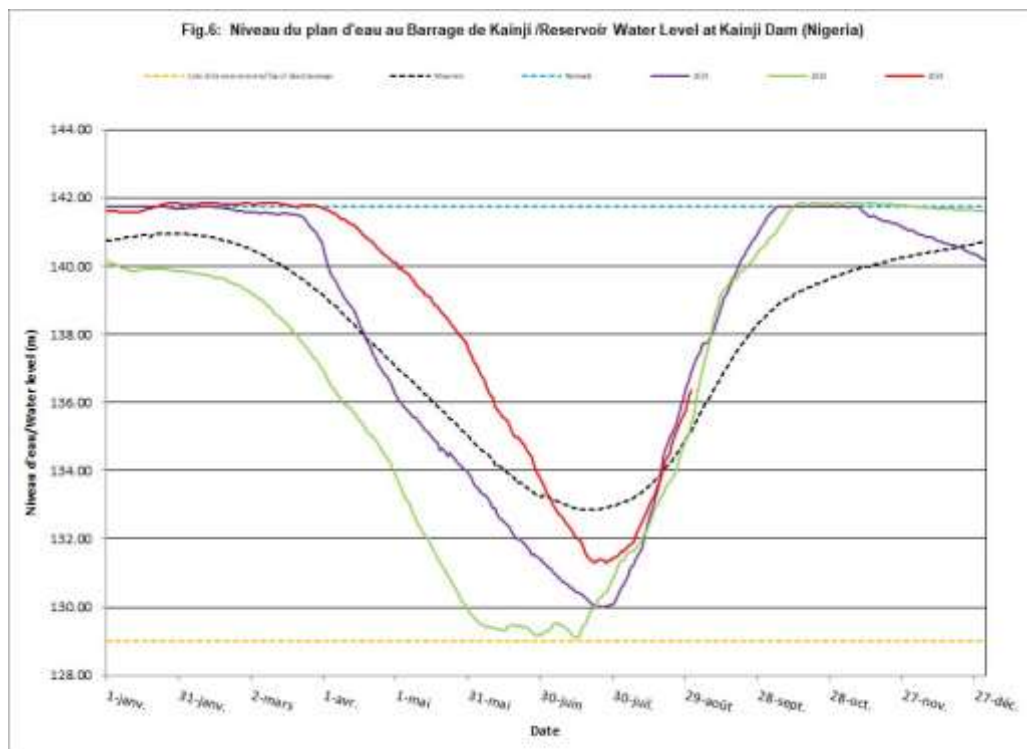
Ce volume (9,2 milliards de m³) est supérieur à la moyenne interannuelle (8,04 milliards de m³) et à l'année 2022 (8,25 milliards de m³) mais inférieur à celui de l'année 2021 (9,73 milliards de m³) durant la même période comme le montre le tableau 4.

4.1 Kainji Dam Reservoir

At the Kainji dam in Nigeria, the maximum water level of 136.37 m corresponding to a volume of 9.2 billion m³ was recorded on the 31st of August 2023 while the minimum level of 131.52 m corresponding to a volume of 5.3 billion m³ was recorded on the 1st of August 2023.

The volume of the reservoir as of August 31st, 2023 is 9.2 billion m³ corresponding to a filling rate of 61.47% of normal capacity. The filling of the reservoir began with the rhythm of the rains.

This volume (9.2 billion m³) is higher than the inter-annual mean (8.04 billion m³) and the year 2022 (8.25 billion m³) but lower than the year 2021 (9.73 billion m³) during the same period as shown in the table 4.



5. CONCLUSION

La situation hydrologique au cours du mois d'août 2023 a été caractérisée par la poursuite de la montée des débits dans tous les compartiments du bassin du Niger. Cette situation est liée aux précipitations enregistrées durant le mois sur l'ensemble du bassin du fleuve Niger.

Le remplissage des réservoirs d'eau de Sélingué au Mali et de Kainji au Nigeria a respectivement dépassé les 50% et 61% au 31 août 2023.

5. CONCLUSION

The hydrological situation during the month of August 2023 was characterized by the continued rise in flows in all compartments of the Niger basin. This situation is linked to the rainfall recorded during the month across the entire Niger River basin.

The filling of the Sélingué water reservoirs in Mali and Kainji in Nigeria has both exceeded 50% and 61% respectively as of August 31, 2023.

Tableau 1 : Données caractéristiques des stations hydrométriques en août 2023 /
Flow characteristics of some stations in August 2023

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Selingué Barrage/ MALI	Maximum	34579		31/08/2023
		Minimum	34177		01/08/2023
		Moyenne/ Mean	34362		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	368	2309	31/08/2023
		Minimum	207	885	01/08/2023
		Moyenne/ Mean	280	1488	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	338	1030	31/08/2023
		Minimum	176	390	01/08/2023
		Moyenne/ Mean	261	708	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	512	1335	30/08/2023
		Minimum	369	615	04/08/2023
		Moyenne/ Mean	449	995	
NIGER INFÉRIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	13637		31/08/2023
		Minimum	13152		01/08/2023
		Moyenne/ Mean	13355		
Niger	Lokoja / NIGERIA	Maximum	867	17178	31/08/2023
		Minimum	644	10322	12/08/2023
		Moyenne/ Mean	718	12518	

Tableau 2 : Débits mensuels et hydraulicité du mois d'août 2023 / August 2023 Flow and Hydraulicity

STATIONS	Années de comparaison/ Comparative years	Hydraulicité/ Hydraulicity	Débits/Flow (m ³ /s)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO)	2023/2024	0.57	1488
	2022/2023		1999
	Moyenne/Mean (1980-2019)		2609
	Quinquennale humide/Five-years wet		3672
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2023/2024	1.01	708
	2022/2023		791
	Moyenne/Mean (1980-2019)		698
	Quinquennale humide/Five-years wet		879
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2023/2024	1.77	995
	2022/2023		1076
	Moyenne/Mean (1980-2019)		561
	Quinquennale humide/Five-dry wet		816
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2023/2024	1.32	12518
	2022/2023		12850
	Moyenne/Mean (1980-2019)		9481
	Quinquennale humide/Five-years wet		11590

Tableau 3 : Volumes cumulés du 1^{er} Juin au 31 août 2023/ Cumulative Volume from 1st of June to August 31st August 2023.

STATIONS	ANNEE/YEAR	VOL CUM (10 ⁹ m ³)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER (KOULIKORO)	2023/24	6.20
	2022/23	7.30
	Quinquennale humide/Five-year wet	15.2
	Moyenne/Mean	10.1
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2023/24	1.11
	2022/23	2.54
	Quinquennale humide/Five-year wet	3.56
	Moyenne/Mean	2.53
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2023/24	4.06
	2022/23	3.67
	Quinquennale humide/Five-year wet	3.29
	Moyenne/Mean	1.92
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2023/24	75.49
	2022/23	59.47
	Quinquennale humide/Five-year wet	55.21
	Moyenne/Mean	43.47

Tableau 4 : Situation de remplissage des barrages au 31 août 2023/ Reservoirs capacity as at 31st August 2023

Barrage/ Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	31 d'août 2023		31 d'août 2022		Moyenne interannuelle au 31 d'août		Ecart 2023/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)	2 347,3	1174	50,03	1358	57,89	1114	47,46	5,11	Excédent
Kainji (Nigeria)	15000	9220	61,47	8254	55,03	8039	53,59	12,89	Excédent