



1.0 INTRODUCTION

Le mois d'octobre a été caractérisé par l'amorce de la décrue dans le Haut Bassin du fleuve Niger et le Niger Inférieur. Par contre, au niveau du Delta Intérieur et du Niger Moyen, la montée des eaux se poursuit suite au passage progressive de la crue guinéenne.

Les barrages de Sélingué au Mali et de Kainji, au Nigeria sont en cours de remplissage et ont atteint le niveau de remplissage optimum des réservoirs.

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 Sélingué 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 month of October was characterized by the beginning of a decline in flow situation at the Upper Niger and the Lower Niger Sub-Basins. While the Inner Delta and the Middle Niger Sub-Basins witnessed increasing flow due to the incoming Guinean black flood.

The filling of the Selingué reservoir in Mali and the Kainji reservoir in Nigeria is in progress and has both reached normal reservoir capacity level.

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)

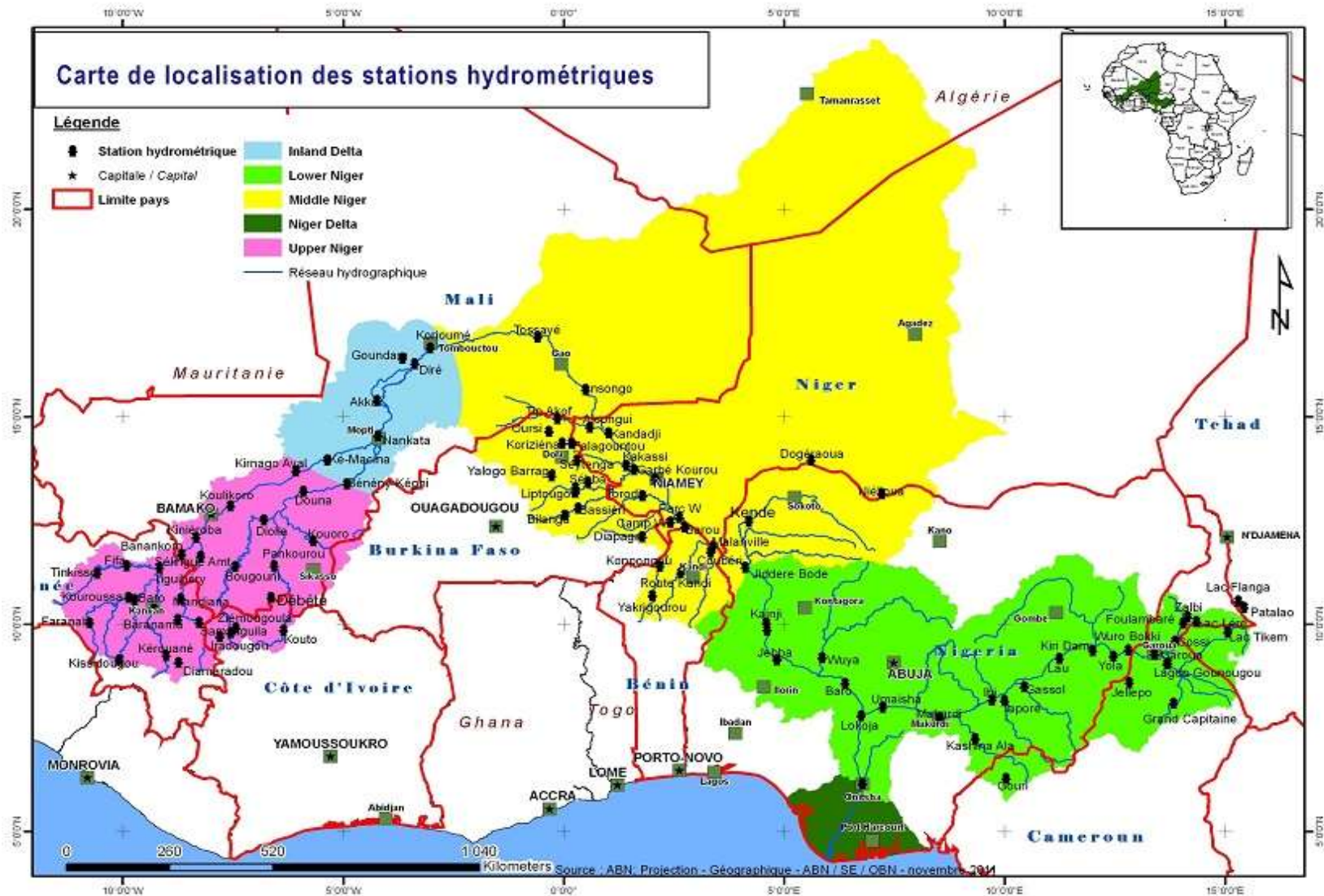
The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into three (4) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali), Middle Niger at Niamey (Niger) and Lower Niger at Lokoja (Nigeria) in fig.1.

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 3401 m³/s a été observé le 1^{er} octobre 2023 et le minimum de 1517 m³/s le 31 octobre 2023 avec un débit moyen mensuel de 2497 m³/s correspondant à un volume écoulé de 6,69 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle d'octobre 2023 (2497 m³/s) est inférieure à toutes les années de comparaison : la moyenne interannuelle 1980-2019 (3852 m³/s), l'année 2022 (2649 m³/s) et la quinquennale humide (5149 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 octobre 2023 est de 19,35 milliards de m³. Ce volume est inférieur de 20,88% à celui de l'année dernière (23,39 milliards de m³ et 68,17% inférieur à la moyenne interannuelle (1980-2019) (32,54 milliards de m³), comme le montre le tableau 3.

2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

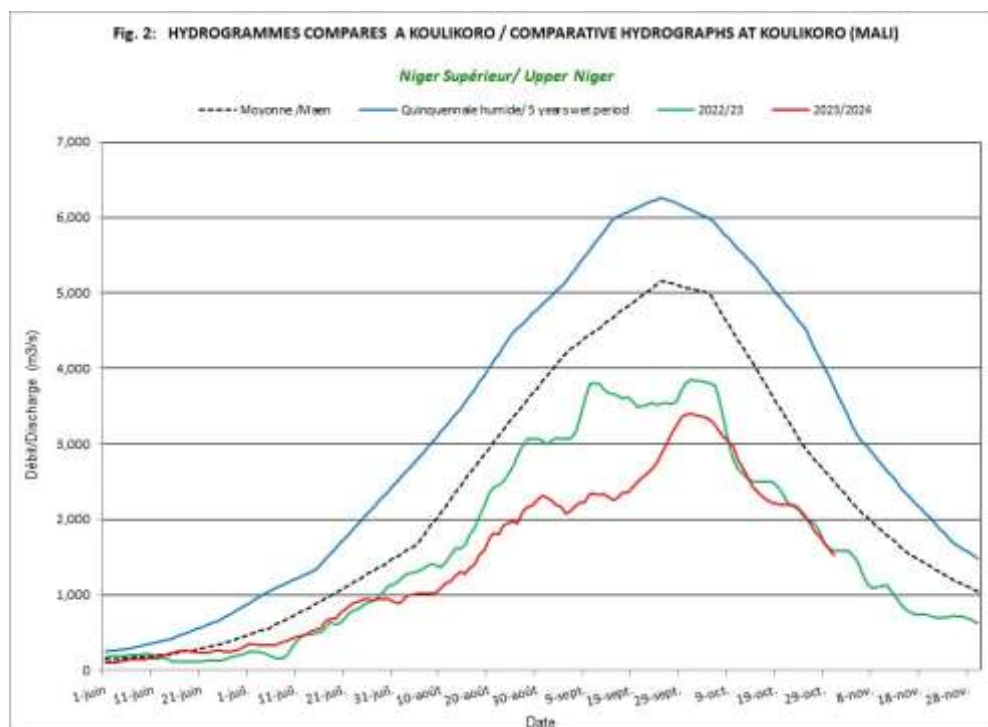
2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 3401 m³/s was observed on the 1st of October and the minimum of 1517 m³/s recorded on the 31st of October 2023 with an average monthly flow of 2497 m³/s corresponding to a flow volume of 6.69 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that October 2023 mean monthly value (2497 m³/s) was lower than all the years of comparison; the inter-annual mean 1980-2019 (3852 m³/s), the year 2022 (2649 m³/s) and the five year's wet return period (5149 m³/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 October 2023 was 19.35 billion m³. This volume was 20.88% lower than that of last year (23.39 billion m³) and 68.17% lower than the inter-annual mean (1980-2019) (32.54 billion m³) as shown in the table 3.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 1898 m³/s a été observé le 30 octobre 2023 et le minimum de 1569 m³/s le 1^{er} octobre 2023 avec un débit moyen mensuel de 1740 m³/s correspondant à un volume écoulé de 4,66 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle d'octobre 2023 (1740 m³/s) est supérieure à la moyenne interannuelle 1980-2019 (1704 m³/s), mais inférieure à celle de l'année 2022 (2114 m³/s) et de la quinquennale humide (1868 m³/s) comme le montre le tableau 2.

La situation hydrologique de ce sous-bassin est caractérisée par une hydraulité modérément élevée.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Diré du 1^{er} juin au 31 octobre 2023 est de 9,21 milliards de m³. Ce volume est inférieur de 13,68% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (10,47 milliards de m³), inférieur de 35,18% à celui de l'année 2022 (12,45 milliards de m³), et inférieur de 33,98% de la quinquennale humide (12,34 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

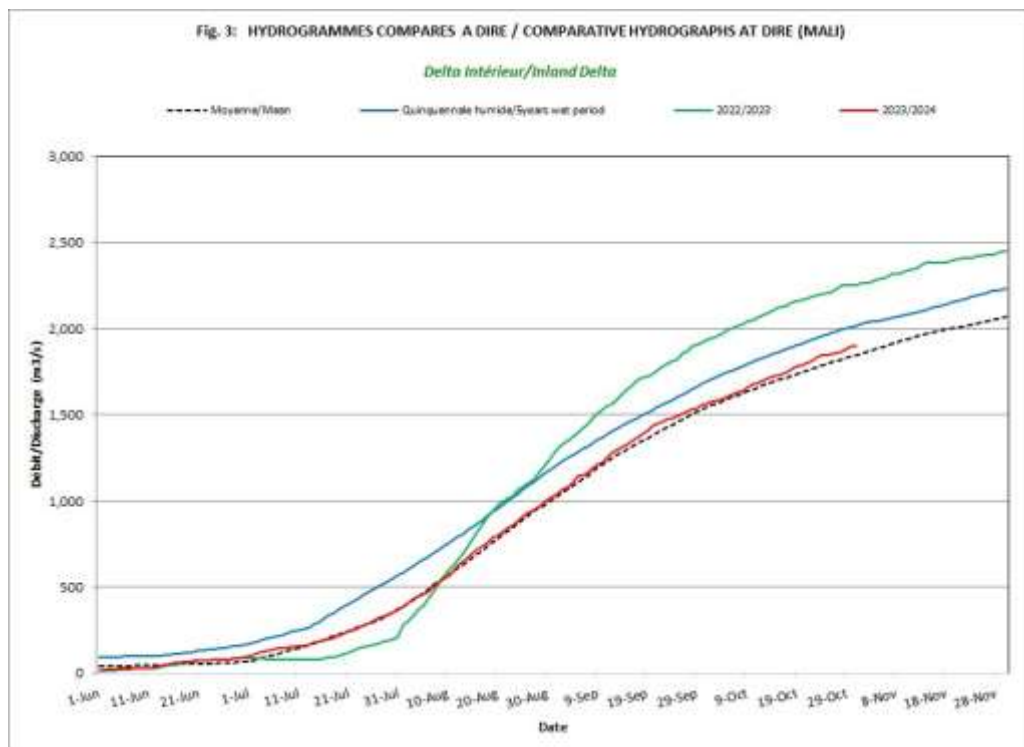
2.2 The Inner Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 1898 m³/s was observed on the 30th of October 2023 and the minimum of 1569 m³/s recorded on 1st of October 2023 with an average monthly flow of 1740 m³/s corresponding to a flow volume of 4.66 billion m³ as shown in table 1).

The flow analysis shows that October 2023 mean monthly value (1740 m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (1704 m³/s) but lower the year 2022 (2114 m³/s) and the five-years wet return period (1868 m³/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 October 2023 was 9.21 billion m³. This volume was 13.68% lower than the inter-annual mean (1980-2019) 10.47 billion m³), 35.18% lower than the year 2022 (12.45 billion m³) and 33.98% lower than the five-year wet return period (12.34 billion 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 1236 m³/s a été observé le 31 octobre 2023 et le minimum de 1044 m³/s le 02 octobre 2023 avec un débit moyen mensuel de 1133 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 3,04 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle d'octobre 2023 (1133 m³/s) est inférieure à toutes les années de comparaison : la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (1265 m³/s), l'année 2022 (1392 m³/s) et à la quinquennale humide (1 381 m³/s) pendant la même période, comme indiqué dans 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 Niamey du 1^{er} juin au 31 octobre 2023 est de 10,52 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 23,19% de la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (8,08 milliards de m³), supérieur de 0,86% de la quinquennale humide (10,43 milliards de m³) mais reste inférieur de 9,6% de l'année 2022 (11,53 milliards de m³) pendant la même période comme indiqué dans le tableau 3.

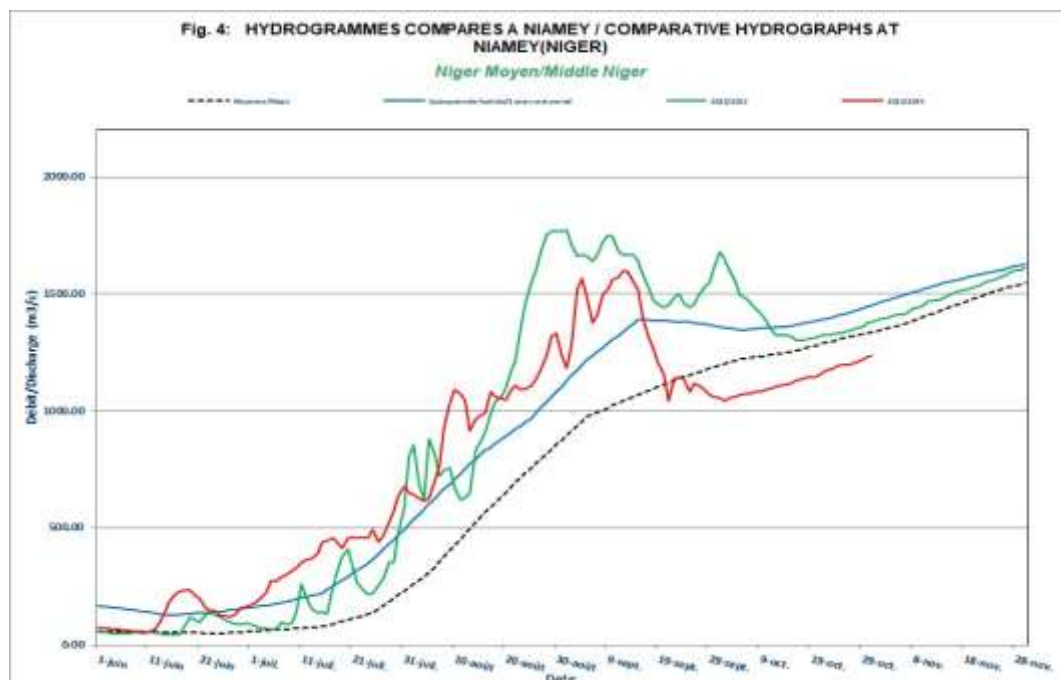
2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 1236 m³/s was observed on the 31st of October 2023 and the minimum of 1044 m³/s recorded on the 2nd of October 2023 with an average monthly flow of 1133 m³/s corresponding to a flow volume of 3.04 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that October 2023 mean monthly value (1133 m³/s) was lower than all the years of comparison: the inter-annual monthly mean (1980-2019) (1265 m³/s), the year 2022 (1392 m³/s) and the five-years wet return period (1381 m³/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 flow at Niamey station from 1st June to 31st October 2023 was 10.52 billion m³. This was 23.19% higher than the inter-annual monthly mean 1980-2019 (8.08 billion m³), 0.86% higher than the five-years wet return period (10.43 billion m³) but 9.6% lower than the year 2022 (11.53 billion 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 20578 m³/s a été observé le 15 octobre 2023 et le minimum de 14125 m³/s le 31 octobre 2023 avec un débit moyen mensuel de 18521 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 49,61 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle d'octobre 2023 (18521 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (16442 m³/s), mais inférieure à celle de l'année 2022 (28737 m³/s) et à la quinquennale humide (21028 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} juin au 31 octobre 2023 est de 172,49 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 24,42% que la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (130,36 milliards de m³), supérieur de 5,66% que celui de la quinquennale humide (162,72 milliards de m³) mais reste inférieur de 13,11% que celui de l'année 2022 (195,05 milliards de m³) au cours de la même période comme indiqué dans le tableau 3.

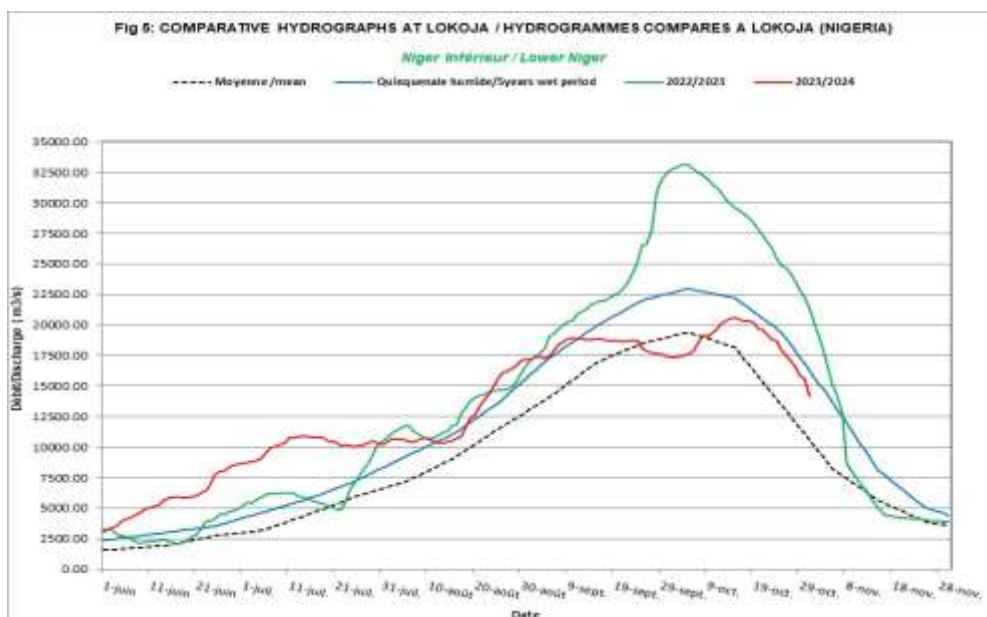
2.4 The Lower Niger Basin

At Lokoja station, the maximum monthly flow of 20578 m³/s was observed on the 15th of October 2023, the minimum of 14125 m³/s recorded on 31st of October 2023 with an average monthly flow of 18521 m³/s corresponding to a flow volume of 49.61 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that October 2023 mean monthly value (18521 m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (16442 m³/s), but lower than the year 2022 (28737 m³/s) and the five-years wet return period (21028 m³/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 Lokoja station from 1st June to 31st October 2023 was 172.49 billion m³. This was 24.42% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (130.36 billion m³), 5.66% higher than that of the five-years wet return period (162.72 billion m³) but 13.11% lower than the year 2022 (195.05 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, le niveau d'eau maximum de 349,10 m correspondant à un volume de 2,39 milliards de m³ a été enregistré le 17 octobre 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 348,27 m correspondant à un volume de 2,03 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} octobre 2023.

Le volume du réservoir au 31 octobre 2023 est de 2,38 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 101,3% de la capacité normale.

Ce volume (2,38 milliards de m³) est supérieur à celui de la moyenne interannuelle (2,27 milliards de m³), à celui de l'année 2022 (2,35 milliards de m³) et de l'année 2021 (2,37 milliards de m³) durant la même période comme le montre le tableau 4.

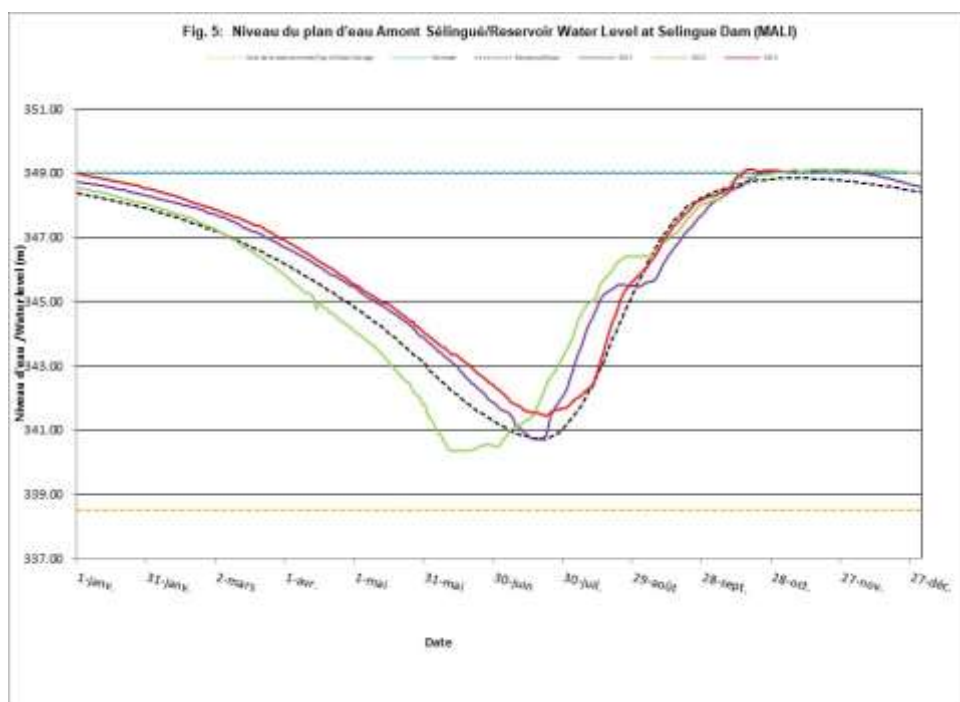
3. RESERVOIRS WATER LEVELS

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 349.10 m corresponding to a volume of 2.39 billion m³ was recorded on the 17th October 2023 while the minimum level of 348.27 m corresponding to a volume of 2.03 billion m³ was recorded on the 1st of October 2023.

The volume of reservoir as at 31st of October 2023 was 2.38 billion m³ corresponds to a filling rate of 101.3% of the normal capacity.

This volume (2.38 billion m³) is higher than the inter-annual mean (2.27 billion m³), the year 2022 (2.35 billion m³) and the year 2021 (2.37 billion 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 141,83 m correspondant à un volume de 15,13 milliards de m³ a été enregistré le 30 octobre 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 140,67 m correspondant à un volume de 13,68 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} octobre 2023.

Le volume du réservoir au 31 octobre 2023 est de 15,13 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 100,9% de la capacité normale.

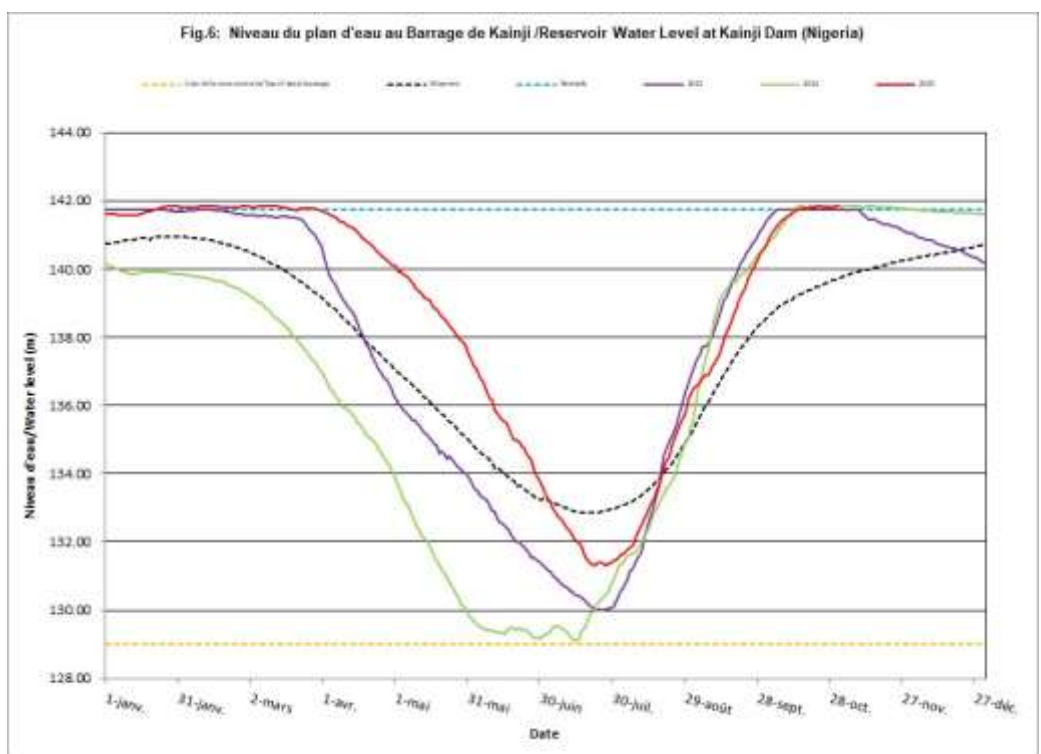
Ce volume (15,13 milliards de m³) est supérieur à celui de la moyenne interannuelle (12,59 milliards de m³), de l'année 2021 (15,000 milliards de m³) mais égal à celui de l'année 2022 (15,13 milliards de m³) durant la même période comme le montre le tableau 4.

4.1 Kainji Dam Reservoir

At the Kainji dam in Nigeria, the maximum water level of 141.83 m corresponding to a volume of 15.13 billion m³ was recorded on the 30th of October 2023 while the minimum level of 140.67 m corresponding to a volume of 13.68 billion m³ was recorded on the 1st of October 2023.

The volume of the reservoir as of 31st October 2023 is 15.13 billion m³ corresponding to a filling rate of 100.9% of normal capacity.

This volume (15.13 billion m³) is higher than the inter-annual mean (12.59 billion m³), the year 2021 (15000 billion m³) but same as the year 2022 (15.13 billion m³) during the same period as shown in the table 4.



5. CONCLUSION

La situation hydrologique du mois d'octobre 2023 est caractérisée par de la baisse des écoulements due à l'amorce de la décrue au niveau des sous bassins du Niger Supérieur et du Niger Inférieur. Par contre on assiste à une montée des écoulements au niveau des sous bassins du Delta Intérieur et du Niger Moyen à cause de l'arrivée de la crue guinéenne

Le remplissage des barrages de Sélingué au Mali et de Kainji au Nigeria se poursuit et a atteint le niveau de remplissage optimum de deux réservoirs.

5. CONCLUSION

The hydrological situation in October 2023 was characterized by decreasing flow at the Upper Niger and Lower Niger sub-basins due to the onset of low flow situation. While, there were increasing flow at the Inner Delta and the Middle Niger sub-basins due to the arrival of the Guinean flood.

The filling of the Sélingué water reservoir in Mali and Kainji water reservoir in Nigeria continues and had both reached the normal capacity level.

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

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Selingué Barrage/ MALI	Maximum	34910		17/10/2023
		Minimum	34827		01/10/2023
		Moyenne/ Mean	34882		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	462	3401	01/10/2023
		Minimum	287	1517	31/10/2023
		Moyenne/ Mean	383	2497	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	483	1898	30/10/2023
		Minimum	435	1569	01/10/2023
		Moyenne/ Mean	460	1740	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	495	1236	31/10/2023
		Minimum	460	1044	02/10/2023
		Moyenne/ Mean	477	1133	
NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	14183		30/10/2023
		Minimum	14067		01/10/2023
		Moyenne/ Mean	14159		
Niger	Lokoja / NIGERIA	Maximum	967	20578	15/10/2023
		Minimum	775	14125	31/10/2023
		Moyenne/ Mean	906	18521	

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

STATIONS	Années de comparaison/ Comparative years	Hydraulicité/ Hydraulicity	Débits/Flow (m ³ /s)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO)	2023/2024	0.65	2497
	2022/2023		2649
	Moyenne/Mean (1980-2019)		3852
	Quinquennale humide/Five-years wet		5149
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2023/2024	1.02	1740
	2022/2023		2114
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1704
	Quinquennale humide/Five-years wet		1868
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2023/2024	0.89	1133
	2022/2023		1392
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1265
	Quinquennale humide/Five-dry wet		1381
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2023/2024	1.13	18521
	2022/2023		28737
	Moyenne/Mean (1980-2019)		16442
	Quinquennale humide/Five-years wet		21028

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

STATIONS	ANNEE/YEAR	VOL CUM (10 ⁹ m ³)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER (KOULIKORO)	2023/24	19.35
	2022/23	23.39
	Quinquennale humide/Five-year wet	43.98
	Moyenne/Mean	32.54
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2023/24	9.21
	2022/23	12.45
	Quinquennale humide/Five-year wet	12.34
	Moyenne/Mean	10.47
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2023/24	10.52
	2022/23	11.53
	Quinquennale humide/Five-year wet	10.43
	Moyenne/Mean	8.08
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2023/24	172.49
	2022/23	195.05
	Quinquennale humide/Five-year wet	162.72
	Moyenne/Mean	130.36

Tableau 4 : Situation de remplissage des barrages au 31 octobre 2023/ Reservoirs capacity as at 31st October 2023.

Barrage /Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	31 Octobre 2023		31 Octobre 2022		Moyenne interannuelle au 31 octobre		Ecart 2023/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)	2 347,3	2378,8	101,8	2347,3	100	2272,1	96,9	4,49	Excédent
Kainji (Nigeria)	15000	15130,7	100,9	15130, 7	100,9	12598	83,9	16,74	Excédent