

**1.0 INTRODUCTION**

Au cours du mois de décembre, la baisse des écoulements se poursuit au niveau des sous-bassins du Niger supérieur, du Delta Intérieur et du Niger Inférieur. Par contre, dans le sous-bassin du Niger moyen, on assiste à la montée des eaux à cause de l'influence de la crue guinéenne.

Les barrages de Selingué au Mali et de Kainji au Nigéria, ont commencé les lâchers progressifs pour soutenir les écoulements en aval.

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 (fig. 1).

Les figures 2 à 5 présentent les hydrogrammes comparés pour l'année hydrologique 2022/2023 avec ceux des années hydrologiques 2021/2022 et 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 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 depuis le début de l'année hydrologique et les volumes moyens stockés et le taux par rapport à la moyenne interannuelle.

1.0 INTRODUCTION

During the month of December, the decrease in flows continued at the level of the Upper Niger, Inner Delta and Lower Niger sub-basins. On the other hand, in the sub-basin of the Middle Niger, there is a rise in water levels due to the influence of the Guinean flood.

The Selingué dams in Mali and Kainji in Nigeria have begun gradual releases to support downstream flows.

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)

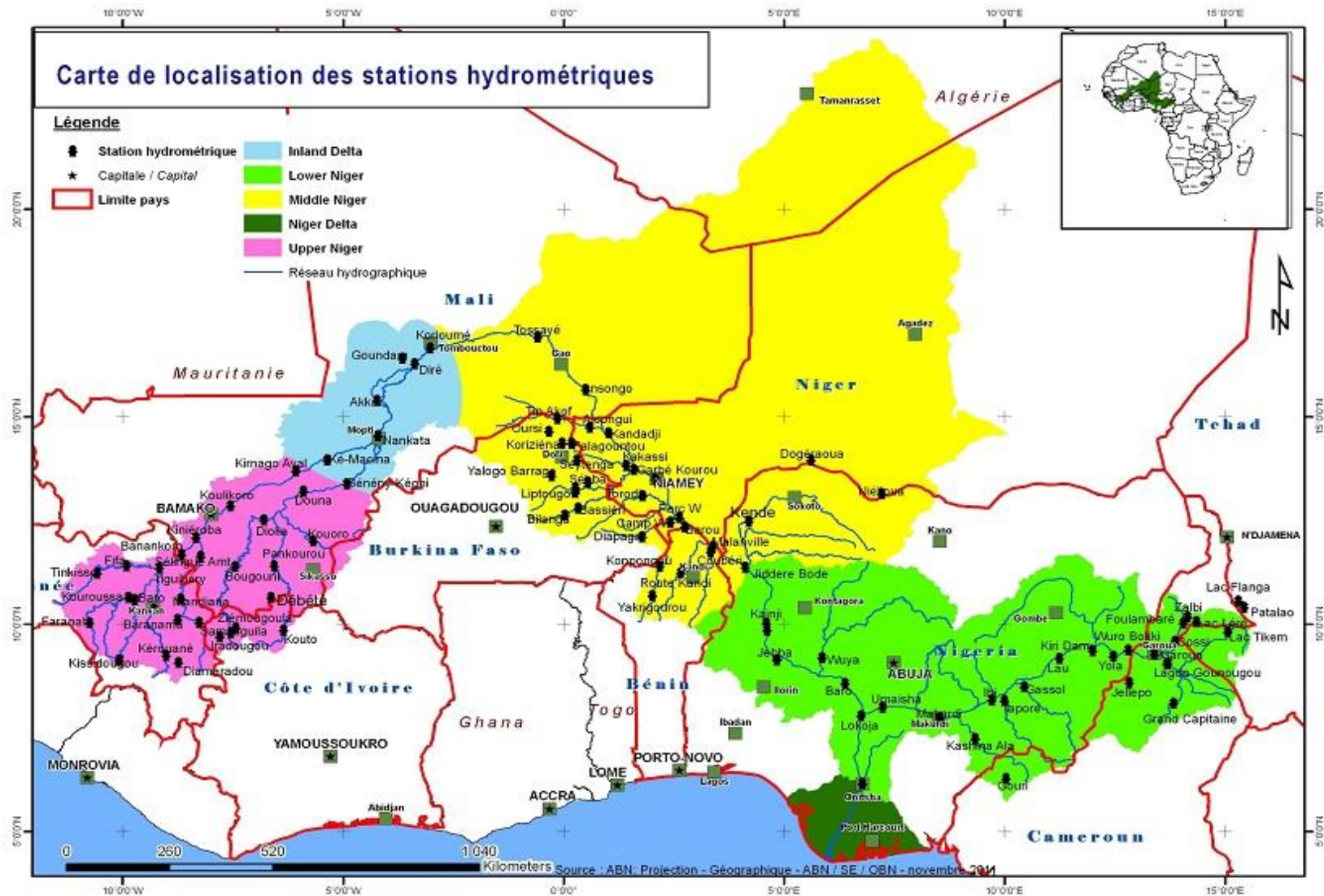
The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into three (3) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali) and Middle Niger in Niamey (Niger) as shown in fig.1.

Figures 2 to 5 show the comparative hydrographs for present hydrological year 2022/2023 compared with that of years 2021/2022 as well as the inter-annual mean and the five-year dry 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 592 m³/s a été observé le 1^{er} décembre 2022 et le minimum de 209 m³/s le 31 décembre 2022 avec un débit moyen mensuel de 328 m³/s correspondant à un volume écoulé de 0,88 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de décembre 2022 (328 m³/s) est inférieure aux valeurs de toutes les années de comparaison à savoir : la moyenne interannuelle (1980-2019) (669 m³/s), l'année 2021 (371 m³/s) et la quinquennale sèche (454 m³/s) pendant la même période, comme le montre le tableau 2.

La situation hydrologique au niveau 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 2022 au 31 décembre 2022 est de 26,8 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 7,5% à celui de l'année dernière 2021 (24,8 milliards de m³), mais inférieur de 43,7% à la moyenne interannuelle 1980-2019 (38,5 milliards de m³) et de 3% à celui de la quinquennale sèche (27,6 milliards m³) comme le montre le tableau 3.

2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

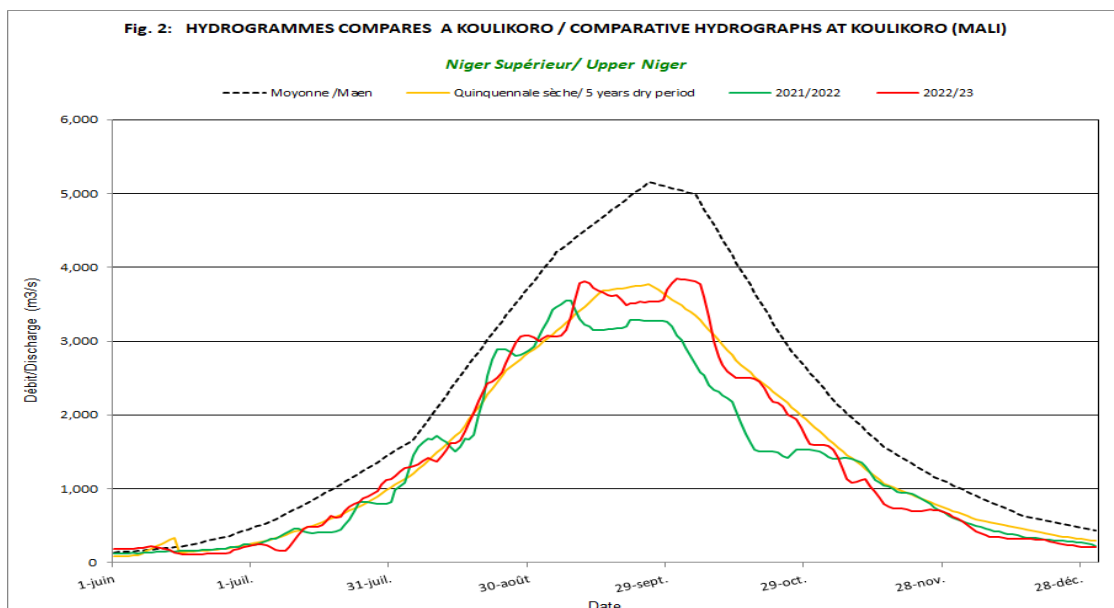
2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 592 m³/s was observed on 1st December and the minimum of 209 m³/s recorded on 31st December 2022 with an average monthly flow of 328 m³/s corresponding to a flow volume of 0.88 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that December 2022 mean monthly value (328 m³/s) was lower than all the years of comparison: the inter-annual mean (1980-2019) (669 m³/s), the year 2021 (371 m³/s) and the five year's dry return period (454 m³/s) during the same period as shown in table 2.

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 2022 to 31st December 2022 was 26.8 billion m³. This was 7.5% higher than that of last year 2021 (24.8 billion m³) but 43.7% lower than the inter-annual mean (1980-2019) (38.5 billion m³) and 3% lower than that of five-year dry return period (27.6 billion m³) as shown in the table 3.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 2474 m³/s a été observé le 4 décembre 2022 et le minimum de 2361 m³/s le 31 décembre 2022 avec un débit moyen mensuel de 2443 m³/s correspondant à un volume écoulé de 6,54 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle décembre 2022 (2443 m³/s) est supérieure aux valeurs de la moyenne interannuelle 1980-2019 (2057 m³/s), de l'année 2021 (1998 m³/s) et de la quinquennale sèche (1496 m³/s) pendant la même période comme le montre le tableau 2.

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

Le niveau **d'alerte rouge** (550 cm correspondant à un débit de 2360 m³/s) est atteint le 28 novembre et est passé au niveau **d'alerte orange** en décembre.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Diré du 1^{er} juin 2022 au 31 décembre 2022 est de 25,1 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 14% à ceux de l'année 2021 (21,6 milliards de m³), de 16% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (21,1 milliards de m³) et supérieur de 33% à la quinquennale sèche (16,9 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

2.2 The Inner Delta

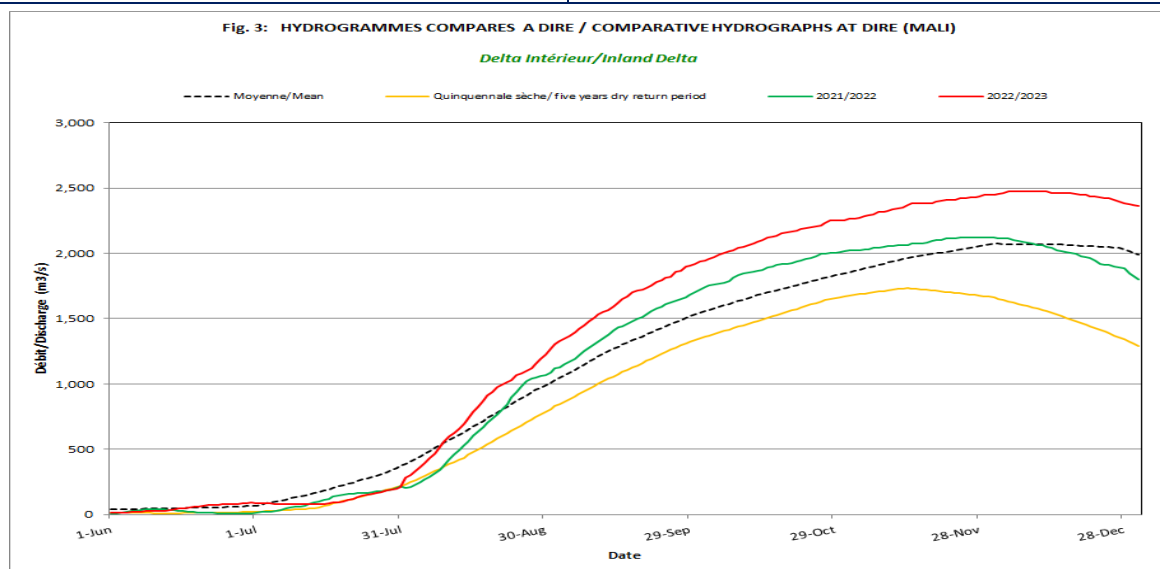
At Dire station, the maximum monthly flow of 2474 m³/s was observed on the 4th of December 2022 and the minimum of 2361 m³/s recorded on 31st of December 2022 with an average monthly flow of 2443 m³/s corresponding to a flow volume of 6.54 billion m³ as shown in table 1

The flow analysis shows that December 2022 mean monthly value (2443 m³/s) was higher than all the years of comparison: the inter-annual mean (1980-2019) (2057 m³/s), the year 2021 (1998 m³/s), and that of the five-years dry return period (1496 m³/s) during the same period as shown in table 2.

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

The **red alert level** (550 cm corresponding to a flow of 2360 m³/s) attained in November 28 has now declined to orange alert in December.

The total volume of water that flows at Dire station from 1st June to 31st December 2022 was 25.1 billion m³. This volume was 14% higher than the year 2021 (21.6 billion m³), 16% higher than the inter-annual mean (1980-2019) 21.1 billion m³) and 33% higher than the five-year dry return period (16.9 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 1766 m³/s a été observé le 28 décembre 2022 et le minimum de 1620 m³/s le 1^{er} décembre 2022 avec un débit moyen mensuel de 1707 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 4,57 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de décembre 2022 (1707 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (1630 m³/s), la quinquennale sèche (1433 m³/s) mais inférieure à l'année 2021 (1842 m³/s) au cours de la même période comme l'indique le tableau 2.

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

Le volume total du débit d'eau à la station de Niamey du 1^{er} juin 2022 au 31 décembre 2022 était de 19,9 milliards de m³. Il est inférieur de 0,5 % à celui de l'année 2021 (20 milliards de m³), mais supérieur de 18,6 % à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (16,2 milliards de m³) et supérieur de 32,2% à celui de la quinquennale sèche (13,5 milliards de m³) au cours de la même période comme indiqué dans le tableau 3.

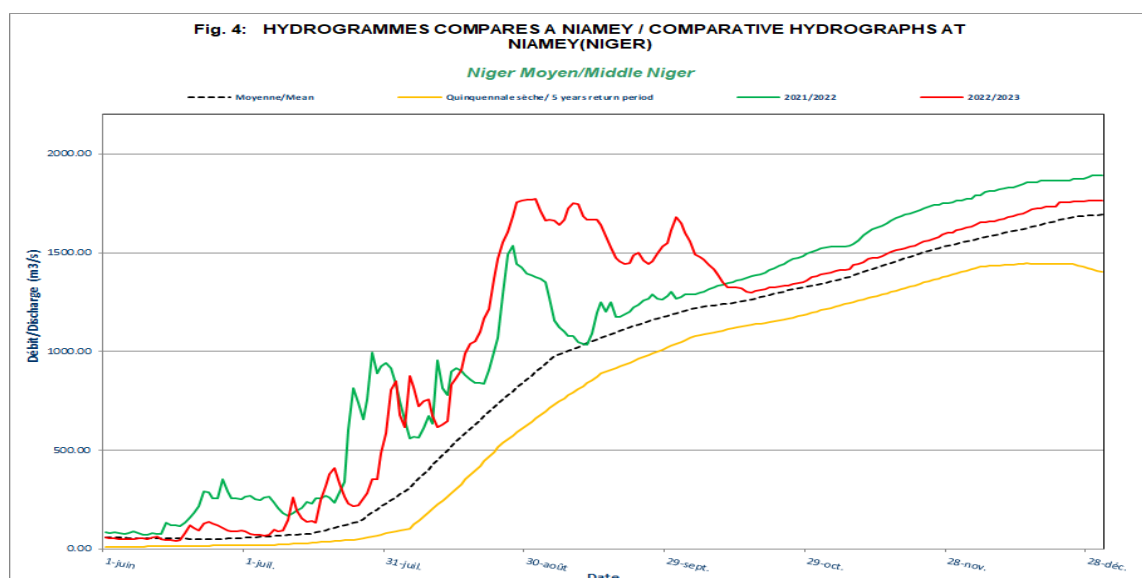
2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 1766 m³/s was observed on 28th December 2022 and the minimum of 1620 m³/s recorded on 1st December 2022 with an average monthly flow of 1707 m³/s corresponding to a flow volume of 4.57 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that December 2022 mean monthly value (1707 m³/s) was higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (1630 m³/s), the five-years dry return period (1433 m³/s) but lower than the year 2021 (1842 m³/s) during the same period as shown in table 2.

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

The total volume of water flow at Niamey station from 1st June 2022 to 31st December 2022 was 19.9 billion m³. This was 0.5% lower than the year 2021 (20 billion m³), but 18.6% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (16.2 billion m³) and 32.2% higher than that of the five-years dry return period (13.5 billion m³) during the same period as shown in the table 3.



3. NIVEAU D'EAUX DES BARRAGES

3. RESERVOIRS WATER LEVELS

3.1 Barrage de Sélingué

Au barrage de Sélingué au Mali, le niveau d'eau maximum de 349,09 m correspondant à un volume de 2,387 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} décembre 2022 tandis que le niveau d'eau minimum de 348,98 m correspondant à un volume de 2,338 milliards de m³ a été enregistré le 31 décembre 2022. La cote normale de la retenue du réservoir de 349 m a été atteinte depuis le 29 octobre 2022.

Le volume du réservoir au 31 décembre 2022 est de 2,338 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 99,62% de la capacité normale. Le déstockage du réservoir se poursuit progressivement.

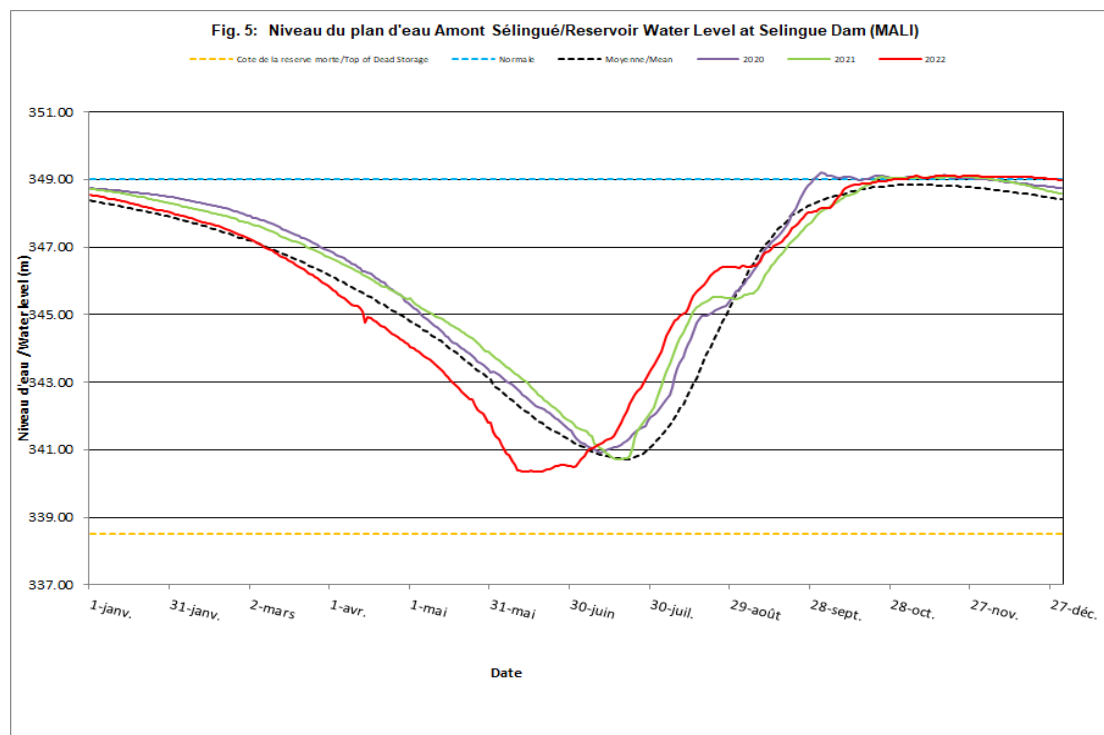
Ce volume du réservoir est supérieur à ceux de toutes les années de comparaison : la moyenne interannuelle (2,084 milliards de m³), l'année 2021 (2,156 milliards de m³) et l'année 2020 (2,232 milliards de m³) au cours de la même période comme l'indique le tableau 4.

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 349.09m corresponding to a volume of 2.387 billion m³ was recorded on December 1st, 2022 while the minimum level of 348.98m corresponding to a volume of 2.338 billion m³ was recorded on December 31st, 2022. The reservoir's normal retention water level of 349 m was reached since October 29th, 2022.

The volume of reservoir as at 31st December 2022 was 2.338 billion m³ corresponds to a filling rate of 99.62% of the normal capacity. The reservoir has begun to release water gradually.

This volume is higher than all the years of comparison; the inter-annual mean (2.084 billion m³), the year 2021 (2.156 billion m³) and the year 2020 (2.232 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 barrage de Kanji au Nigeria, le niveau d'eau maximum de 141,73m correspondant à un volume de 15 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} décembre 2022 tandis que le niveau d'eau minimum de 141,61m correspondant à un volume de 14,850 milliards de m³ a été enregistré le 31 décembre 2022. La cote normale de la retenue du réservoir (141,73 m) a été atteinte depuis le 13 octobre 2022.

Le volume du réservoir au 31 décembre 2022 est de 14,850 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 99% de la capacité normale. Le déstockage du réservoir se poursuit progressivement.

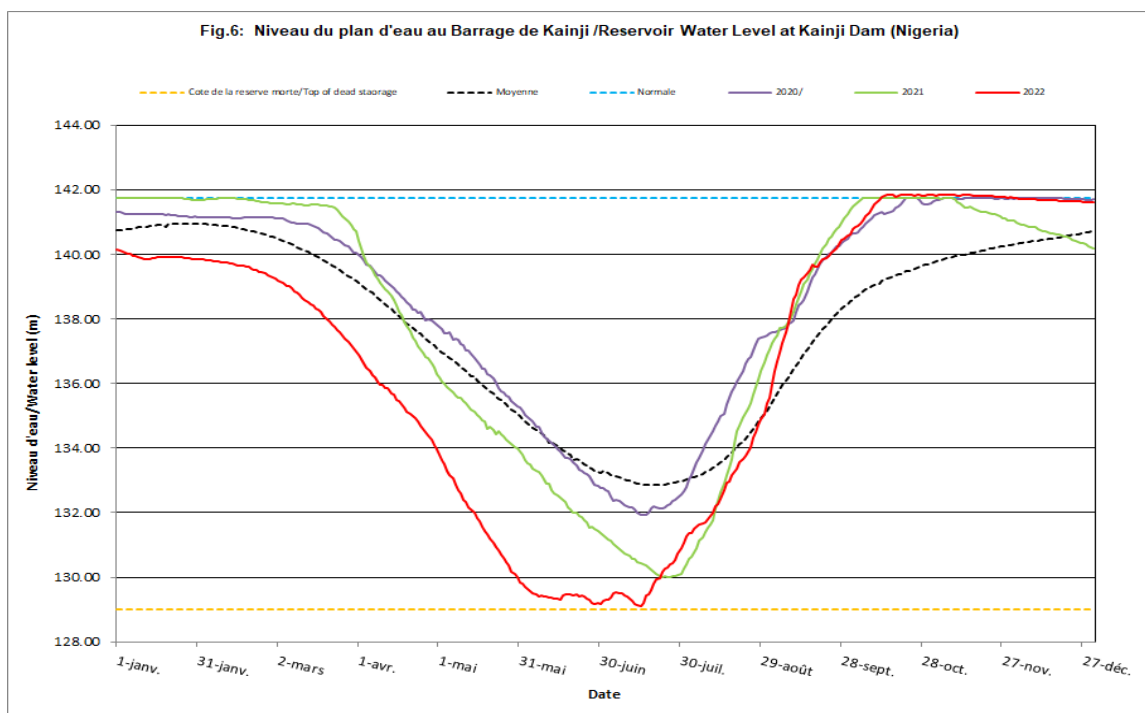
Ce volume du réservoir est supérieur à la moyenne interannuelle (13,737 milliards m³), à celui de l'année 2021 (13,079 milliards m³) mais inférieur à celui de l'année 2020 (14,987 milliards m³) durant la même période comme montre le tableau 4.

4.1 Kanji Dam Reservoir

At the Kanji dam in Nigeria, the maximum water level of 141.73m corresponding to a volume of 15 billion m³ was recorded on December 1st, 2022 while the minimum level of 141.61m corresponding to a volume of 14.850 billion m³ was recorded on December 31st, 2022. The reservoir's normal retention water level (141.73 m) was reached since October 13th, 2022.

The volume of reservoir as at 31st December 2022 was 14.850 billion m³ corresponds to a filling rate of 99% of the normal capacity. The reservoir has begun to release water gradually.

This volume is higher than the inter-annual mean (13.737 billion m³), the year 2021 (13.079 billion m³) but lower than the year 2020 (14.987 billion m³) respectively during the same period as shown in the table 4.



5. CONCLUSION

La situation hydrologique au cours du mois de décembre 2022 a été caractérisée par la poursuite des étiages dans les sous-bassins du Niger supérieur, du Delta Intérieur et du Niger Inférieur. En revanche, la hausse des débits se poursuit dans le sous-bassin moyen du Niger en raison de l'influence de la crue guinéenne.

Les barrages de Sélingué au Mali et de Kainji au Nigeria ont commencé progressivement les lâchers d'eau pour soutenir les écoulements en aval.

5. CONCLUSION

The hydrological situation during December 2022 was characterized by the continuation of low flow in the Upper Niger, Inner Delta and Lower Niger sub-basins. However, the rise in flows continues in the Middle Niger sub-basins due to the influence of the Guinean flood.

The Sélingué dams in Mali and Kainji in Nigeria have gradually started releasing water to support downstream flows.

Tableau 1 : Données caractéristiques des stations hydrométriques en décembre 2022/
Flow characteristics of some stations in December 2022

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Selingué Barrage/ MALI	Maximum	34909		01/12/2022
		Minimum	34898		31/11/2022
		Moyenne/ Mean	34906		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	161	592	01/12/2022
		Minimum	75	209	31/12/2022
		Moyenne/ Mean	106	328	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	554	2474	04/12/2022
		Minimum	541	2361	31/12/2022
		Moyenne/ Mean	551	2443	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	580	1766	28/12/2022
		Minimum	558	1620	01/12/2022
		Moyenne/ Mean	571	1707	
NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	14173		01/12/2022
		Minimum	14161		31/12/2022
		Moyenne/ Mean	14167		

Tableau 2 : Débits mensuels et hydraulicité du mois de décembre 2022 /December 2022 Flow and Hydraulicity

STATIONS	Années de comparaison/ Comparative years	Hydraulicité/ Hydraulicity	Débits/Flow (m ³ /s)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO)	2022/2023	0.49	328
	2021/2022		371
	Moyenne/Mean (1980-2019)		669
	Quinquennale seche/Five-years dry		454
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2022/2023	1.18	2443
	2021/2022		1998
	Moyenne/Mean (1980-2019)		2057
	Quinquennale seche/Five-years dry		1496
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2022/2023	1.05	1707
	2021/2022		1842
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1630
	Quinquennale seche/Five-dry dry		1433

Tableau 3 : Volumes cumulés du 1^{er} juin au 31 décembre 2022/ Cumulative Volume from 1st June to 31st December 2022.

STATIONS	ANNEE/YEAR	VOL CUM (10 ⁹ m ³)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER (KOULIKORO)	2022/23	26.8
	2021/22	24.8
	Quinquennale sechee/Five-year dry	27.6
	Moyenne/Mean	38.5
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2022/23	25.1
	2021/22	21.6
	Quinquennale seche/Five-year dry	16.9
	Moyenne/Mean	21.1
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2022/23	19.9
	2021/22	20.0
	Quinquennale seche/Five-year dry	13.5
	Moyenne/Mean	16.2

Tableau 4 : Situation de stockage des barrages au 31 décembre 2022/ Reservoirs capacity as at 31st december 2022

Barrage/ Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	31 décembre 2022		31 décembre 2021		Moyenne interannuelle au 31 décembre		Ecart 2022/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	2338.4	99.62	2156.9	91.89	2084.7	88.81	10.8	Excédent
Kainji (Nigeria)	15000	14850	99	13079	87.19	13737	91.58	7.49	Excédent