



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.

Au niveau des barrages de Sélingué au Mali et de Kainji au Nigeria, le remplissage des réservoirs se poursuit et leurs côtes normales de remplissage sont atteintes au cours de ce mois d'octobre.

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 pour le Niger Inférieur (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 humide alors que les figures 6 et 7 illustrent la variation des niveaux d'eau du barrage 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 depuis le début de l'année hydrologique et les volumes moyens stockés et le taux 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

At the Selingué dams in Mali and Kainji Dam in Nigeria, the filling is in progress whilst normal filling level was reached during this month of October.

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)

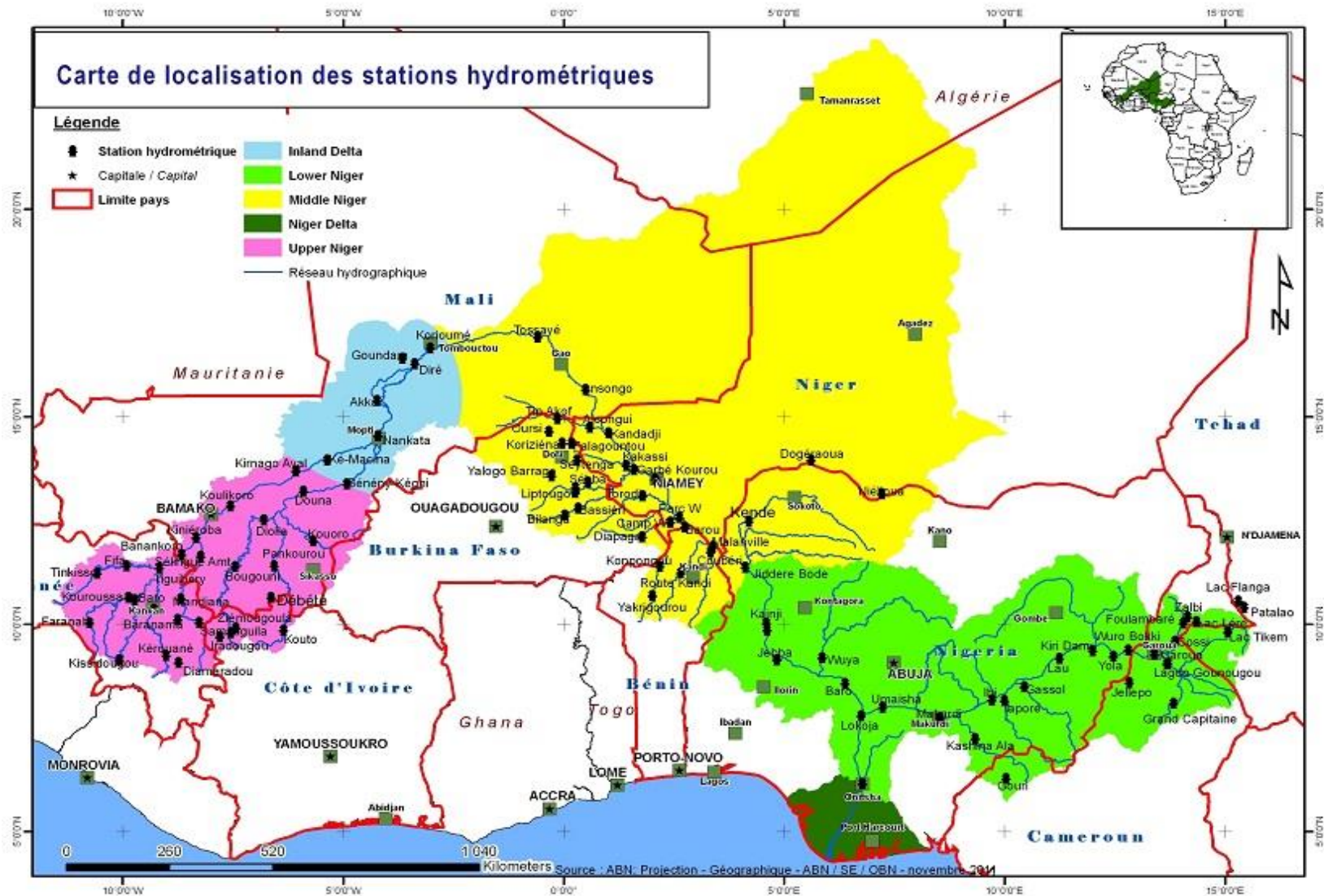
The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into three (3) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali), Middle Niger in Niamey (Niger) and Lower Niger (Nigeria) at Lokoja as shown in fig.1.

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 wet period. While figures 6 and 7 show the variation of the reservoir 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 3851 m³/s a été observé le 1^{er} octobre 2022 et le minimum de 1589 m³/s le 31 octobre 2022 avec un débit moyen mensuel de 2649 m³/s correspondant à un volume écoulé de 7,09 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne d'octobre 2022 (2649 m³/s) est inférieure à la moyenne interannuelle 1980-2019 (3852 m³/s), de la quinquennale humide (5149 m³/s) mais supérieure à celle de l'année 2021 (1989 m³/s) au cours de la même période comme 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 octobre 2022 est de 23,4 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 10,7% à celui de l'année 2021 (20,9 milliards de m³), mais inférieur de 38,9% à la moyenne interannuelle 1980-2019 (22,2 milliards de m³) et de 87,6% à celui de la quinquennale humide (43,9 milliards m³) comme montre le tableau 3.

2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

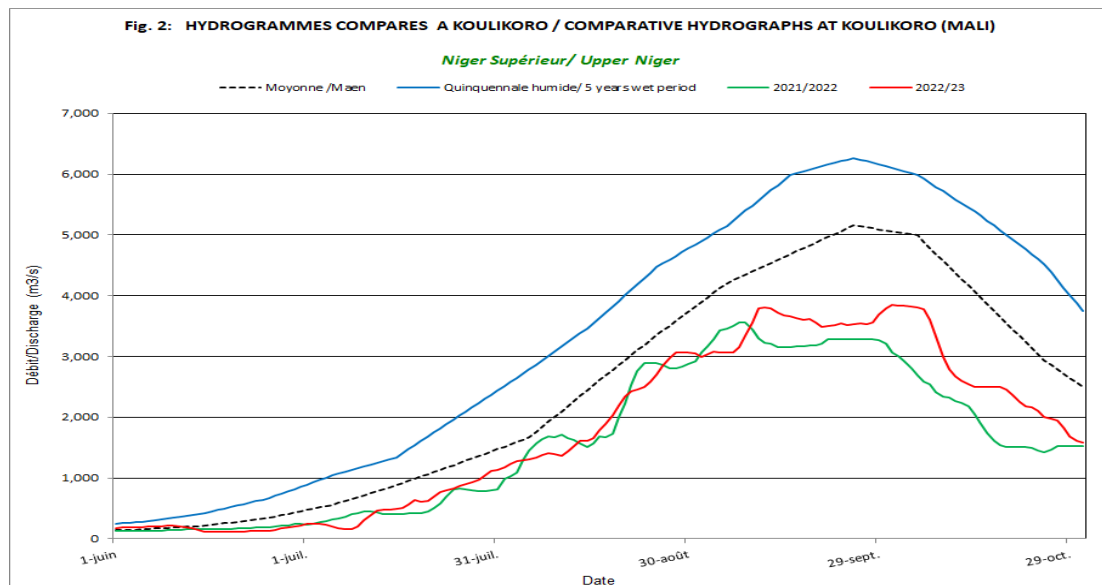
2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 3851m³/s was observed on 1st October and the minimum of 1589m³/s recorded on 31st October 2022 with an average monthly flow of 2649m³/s corresponding to a flow volume of 7.09 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that October 2022 mean monthly value (2649 m³/s) was lower than the inter-annual mean (1980-2019) (3852 m³/s), the five years wet return period (5149 m³/s) but higher than the year 2021 (1989 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 October 2022 was 23.4 billion m³. This was 10.7% higher than that of last year 2021 (20.9 billion m³) but 38.9% lower than the inter-annual mean (1980-2019) (32.5 billion m³) and 87.6% lower than that of five-year wet return period (43.9 billion m³) as shown in the table 3.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 2250 m³/s a été observé le 31 octobre 2022 et le minimum de 1936 m³/s le 1^{er} octobre 2022 avec un débit moyen mensuel de 2114 m³/s correspondant à un volume écoulé de 5,66 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle d'octobre 2022 (2114 m³/s) est supérieure aux valeurs de la moyenne interannuelle 1980-2019 (1704m³/s), de l'année 2021 (1888m³/s) et de la quinquennale humide (1868 m³/s) pendant la même période comme montre le tableau 2.

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

Le volume total d'eau écoulé à la station de Diré du 1^{er} juin 2022 au 31 d'octobre 2022 est de 12,45 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 13% à ceux de l'année 2021 (10,84 milliards de m³), de 16% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (10,47milliards de m³) et supérieur de 1% à la quinquennale humide (12,34 milliards de m³) au cours de la même période comme montre le tableau 3.

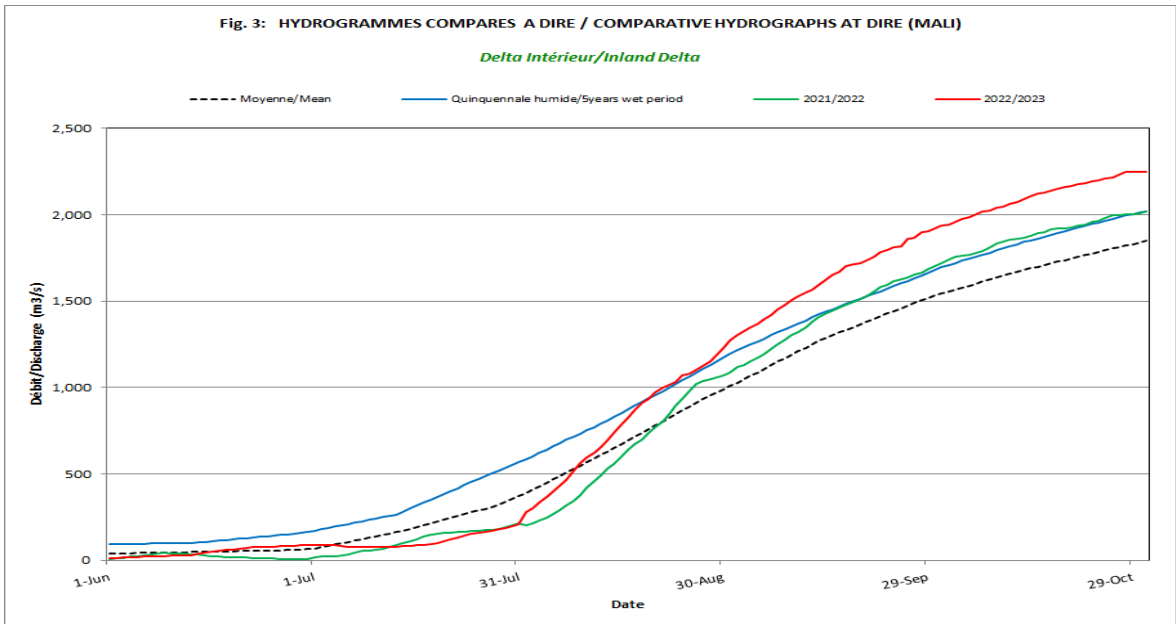
2.2 The Inner Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 2250 m³/s was observed on 31st of October 2022 and the minimum of 1936 m³/s recorded on 1st of October 2022 with an average monthly flow of 2114 m³/s corresponding to a flow volume of 5.66 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that October 2022 mean monthly value (2114 m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (1704 m³/s), the year 2021 (1888 m³/s), and that of 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 high hydraulicity.

The total volume of water that flows at Dire station from 1st June to 31st October 2022 was 12.45 billion m³. This volume was 13% higher than the year 2021 (10.84 billion m³), 16% higher than the inter-annual mean (1980-2019) 10.47 billion m³) and 1% higher 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 1679 m³/s a été observé le 1^{er} octobre 2022 et le minimum de 1300 m³/s le 17 octobre 2022 avec un débit moyen mensuel de 1392 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 3,7 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne d'octobre 2022 (1392 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (1265 m³/s), à l'année 2021 (1380 m³/s), et également supérieure à la quinquennale humide (1381 m³/s) pendant la même période comme montre le tableau 2.

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

Le volume total écoulé à la station de Niamey du 1^{er} juin 2022 au 31 octobre 2022 est de 11,53 milliards de m³. Il est supérieur de 5,9% à celui de l'année 2021 (10,85 milliards de m³), de 30% à la moyenne interannuelle 1980-2019 (8,08 milliards de m³) et de 9,5% à celui de la quinquennale humide (10,43 milliards m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

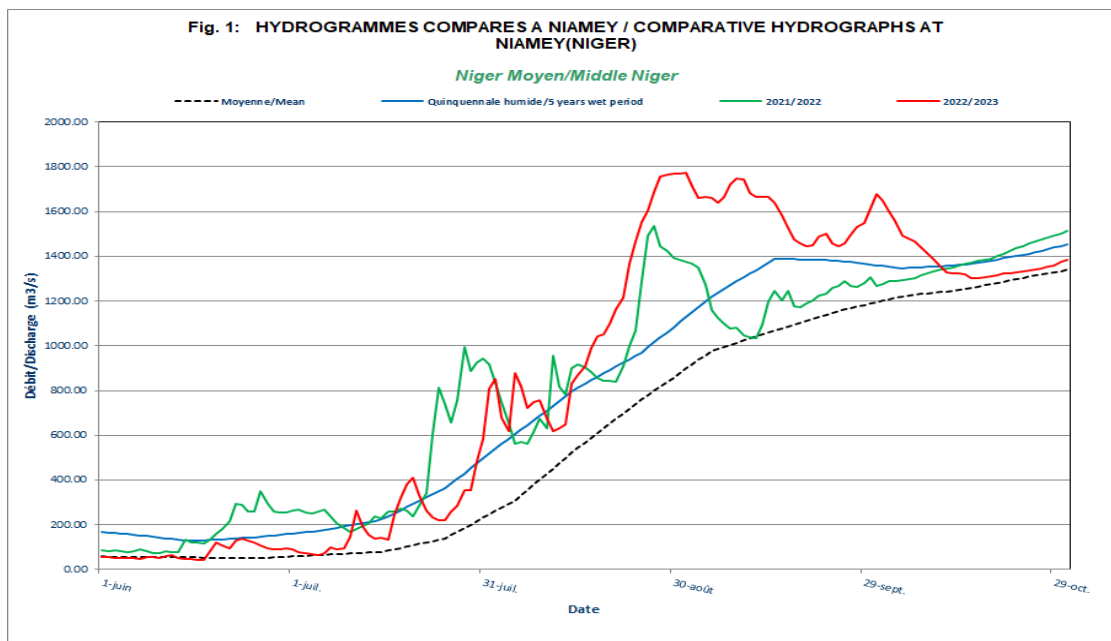
2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 1679 m³/s was observed on 1st October 2022 and the minimum of 1300 m³/s recorded on 17th October 2022 with an average monthly flow of 1392 m³/s corresponding to a flow volume of 3.7 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that October 2022 mean monthly value (1392 m³/s) was higher than all the years of comparison; the inter-annual monthly mean (1980-2019) (1265 m³/s), the year 2021 (1380 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 high hydraulicity.

The total volume of water flow at Niamey station from 1st June 2022 to 31st October 2022 was 11.53 billion m³. This was 5.9% higher than the year 2021 (10.85 billion m³), 30% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (8.08 billion m³) and 9.5% higher than that of the five-years wet return period (10.43 billion m³) during the same period as shown in the table 3.



2.4 Le Niger Inferieur

A la station de Lokoja, le débit maximum mensuel de 33136 m³/s a été observé le 4 octobre 2022 et le minimum de 21360 m³/s le 31 octobre 2022 avec un débit moyen mensuel de 28750 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 77 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne d'octobre 2022 (28750 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (16442 m³/s), à l'année 2021 (12213 m³/s), et également supérieure à la quinquennale humide (21028 m³/s) pendant la même période comme montre le tableau 2.

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

Le volume total écoulé à la station de Lokoja du 1^{er} juin 2022 au 31 octobre 2022 est de 195 milliards de m³. Il est supérieur de 37% à celui de l'année 2021 (124 milliards de m³), de 33% à la moyenne interannuelle 1980-2019 (130 milliards de m³) et de 17% à celui de la quinquennale humide (163 milliards m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

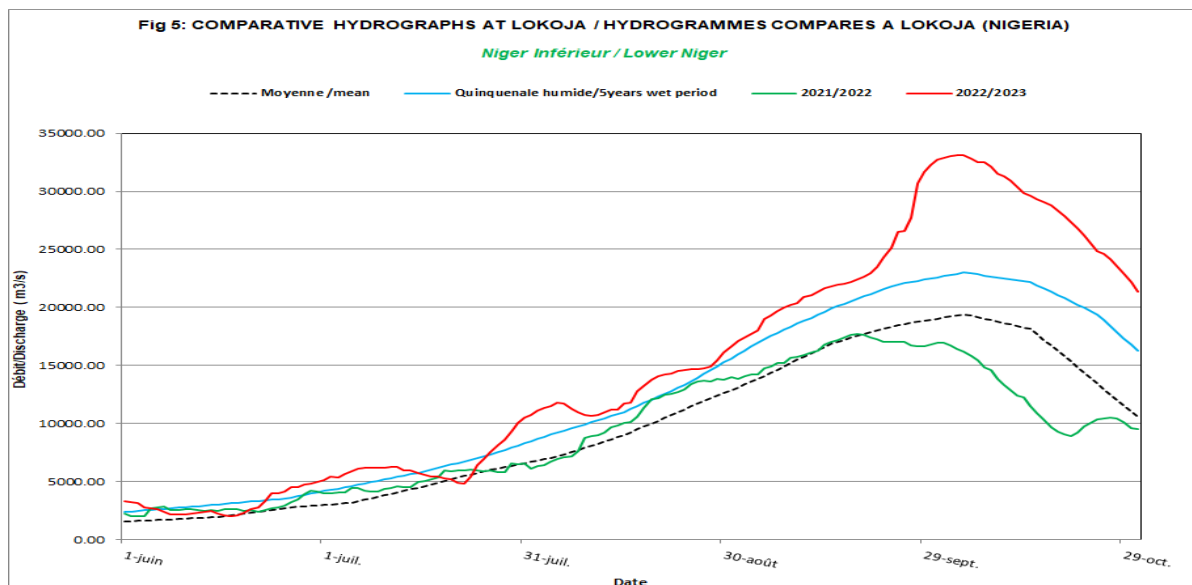
2.3 The Lower Niger

At Lokoja station, the maximum monthly flow of 33136 m³/s was observed on 4th October 2022 and the minimum of 21360 m³/s recorded on 31st October 2022 with an average monthly flow of 28750 m³/s corresponding to a flow volume of 77 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that October 2022 mean monthly value (28750 m³/s) was higher than all the years of comparison; the inter-annual monthly mean (1980-2019) (16442 m³/s), the year 2021 (12213 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 flow at Lokoja station from 1st June 2022 to 31st October 2022 was 195 billion m³. This was 37% higher than the year 2021 (124 billion m³), 33% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (130 billion m³) and 17% higher than that of the five-years wet return period (163 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 maximal de 349,00 m correspondant à un volume de 2,3473 milliards de m³ a été enregistré le 31 octobre 2022 tandis que le niveau d'eau minimal de 348,11 m correspondant à un volume de 1,9652 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} octobre, 2022. La cote de la retenue normale du réservoir a été atteinte depuis le 29 octobre 2022.

Le volume du réservoir au 31 octobre 2022 était de 2,3473 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 100% de la capacité normale.

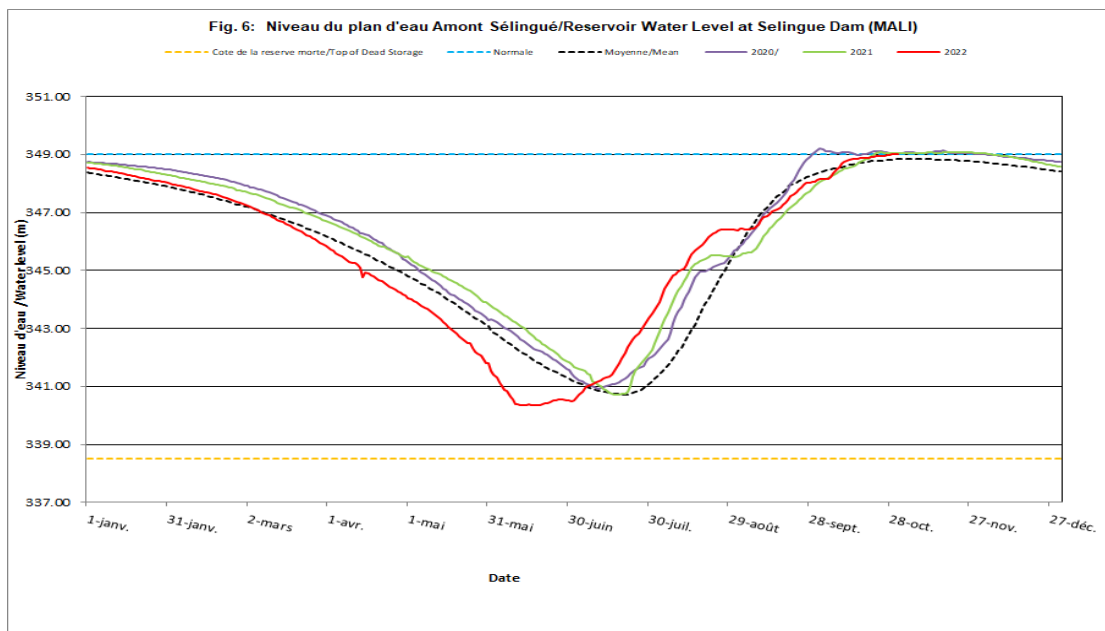
Ce volume est supérieur à la moyenne interannuelle (2,2720 milliards de m³) mais inférieur à l'année 2021 (2,3653 milliards de m³) et l'année 2020 (2,3653 milliards de m³) respectivement au cours de la même période comme indiqué dans le tableau 4.

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 349.00m corresponding to a volume of 2.3473 billion m³ was recorded on October 31st, 2022 while the minimum level of 348.11m corresponding to a volume of 1.9652 billion m³ was recorded on October 1st, 2022. The reservoir's normal retention water level has been reached since October 29, 2022.

The volume of reservoir as at 31st October 2022 was 2.3473 billion m³ corresponds to a filling rate of 100% of the normal capacity.

This volume is higher than the inter-annual mean (2.2720 billion m³) but lower than year 2021 (2.3653 billion m³) and the year 2020 (2.3653million m³) respectively 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 Kainji au Nigeria, le niveau d'eau maximum de 141,83 m correspondant à un volume de 15,1307 milliards de m³ a été enregistré le 31 octobre 2022 tandis que le niveau d'eau minimum de 140,62 m correspondant à un volume de 13,6125 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} octobre, 2022. La cote de la retenue normale du réservoir a été atteinte depuis le 13 octobre 2022.

Le volume du réservoir au 31 octobre 2022 était de 15,1307 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 100% de la capacité normale.

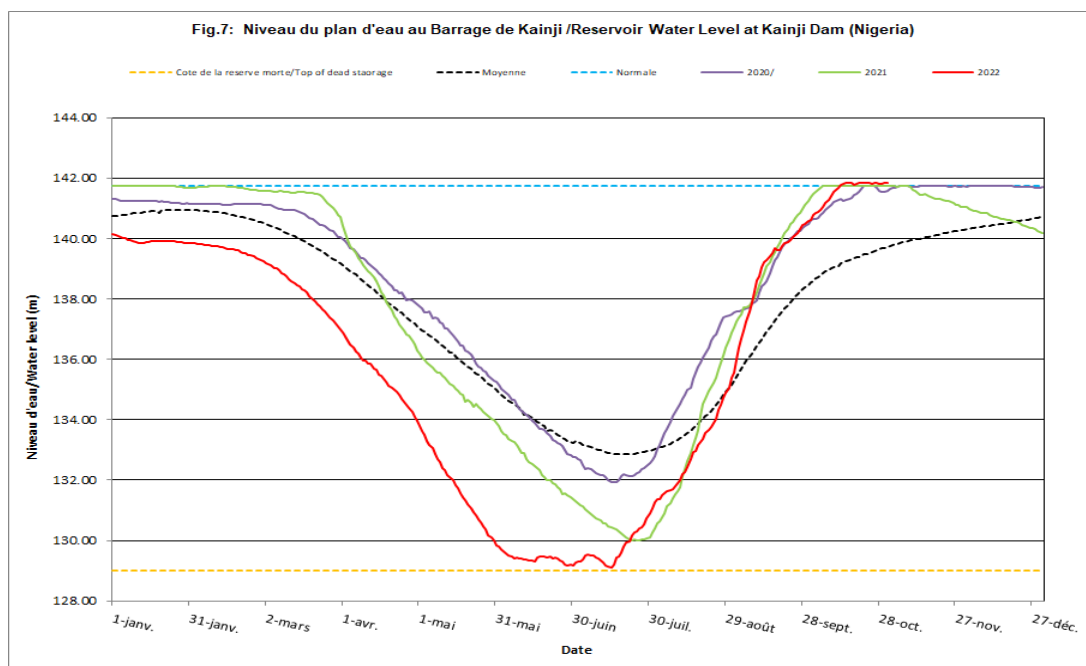
Ce volume est supérieur à la moyenne interannuelle (12,5980 milliards de m³), à celui de l'année 2021 (15,000 milliards de m³) et celui de l'année 2020 (14,8250 milliards de m³) respectivement durant la même période comme le montre le tableau 4.

4.1 Kanji Dam Reservoir

At the Kanji dam in Nigeria, the maximum water level of 141.83m corresponding to a volume of 15.1307 billion m³ was recorded on October 31st, 2022 while the minimum level of 140.62m corresponding to a volume of 13.6125 billion m³ was recorded on October 1st, 2022. The reservoir's normal retention water level has been reached since October 13, 2022

The volume of reservoir as at 31st October 2022 was 15.1307 billion m³ corresponds to a filling rate of 100% of the normal capacity.

This volume is higher than the inter-annual mean (12.5980 billion m³), the year 2021 (15.000 billion m³) and the year 2020 (14.8250 billion m³) respectively during the same period as shown in the table 4.



4. CONCLUSION

La situation hydrologique du mois d'octobre 2022 est caractérisée par la poursuite 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.

Les cotes de la retenue normale des barrages de Selingué au Mali et de Kainji au Nigeria ont été atteintes respectivement le 29 et le 13 octobre 2022.

4. CONCLUSION

The hydrological situation in October 2022 was characterized by continuing 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 normal retention reservoir water levels at Selingué in Mali and Kainji Dam in Nigeria were reached on October 29th and 13th, 2022 respectively.

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

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Selingué Barrage/ MALI	Maximum	34900		31/10/2022
		Minimum	34811		01/10/2022
		Moyenne/ Mean	34871		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	497	3851	01/10/2022
		Minimum	295	1589	31/10/2022
		Moyenne/ Mean	395	2649	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	528	2250	31/10/2022
		Minimum	488	1936	01/10/2022
		Moyenne/ Mean	511	2114	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	567	1679	01/10/2022
		Minimum	506	1300	17/10/2022
		Moyenne/ Mean	521	1392	
NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	14183		31/10/2022
		Minimum	14062		01/10/2022
		Moyenne/ Mean	14156		
Niger	Lokoja / NIGERIA	Maximum	1322	33136	04/10/2022
		Minimum	990	21360	31/10/2022
		Moyenne/ Mean	1156	28750	

Tableau 2 : Débits mensuels et hydraulicité du mois d'octobre / Octobre 2022 Flow and Hydraulicity

STATIONS	Années de comparaison/ Comparative years	Hydraulicité/ Hydraulicity	Débits/Flow (m ³ /s)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO)	2022/2023	0.69	2649
	2021/2022		1989
	Moyenne/Mean (1980-2019)		3852
	Quinquennale seche/Five-years dry		5149
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2022/2023	1.24	2114
	2021/2022		1888
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1704
	Quinquennale seche/Five-years dry		1868
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2022/2023	1.10	1392
	2021/2022		1380
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1265
	Quinquennale humide/Five-years wet		1381
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2022/2023	1.75	28750
	2021/2022		12213
	Moyenne/Mean (1980-2019)		16442
	Quinquennale humide/Five-years wet		21028

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

STATIONS	ANNEE/YEAR	VOL CUM (10 ⁹ m ³)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER (KOULIKORO)	2022/23	23.4
	2021/22	20.9
	Quinquennale humide/Five-year wet	43.9
	Moyenne/Mean	32.5
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2022/23	12.5
	2021/22	10.8
	Quinquennale humide/Five-year wet	12.3
	Moyenne/Mean	10.5
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2022/23	11.5
	2021/22	10.9
	Quinquennale humide/Five-year wet	10.4
	Moyenne/Mean	8.1
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2022/23	195.1
	2021/22	123.6
	Quinquennale humide/Five-year wet	162.7
	Moyenne/Mean	130.4

Tableau 4 : Situation de stockage des barrages au 31 octobre 2022/ Réservoirs capacity as at 31st October 2022

Barrage/ Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	31 d'octobre 2022		31 d'octobre 2021		Moyenne interannuelle Au 31 d'octobre		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)	2.3473	2.3473	100	2.3653	100.8	2.2720	96.8	3.21	Excédent
Kainji (Nigeria)	15000	15.1307	100.9	15.000	100	12.5980	89.9	16.7	Excédent