



1.0 INTRODUCTION

La situation hydrologique du bassin du Niger au cours du mois d'avril a été caractérisée par la poursuite de la situation d'étiage dans tout le bassin. Cependant, des précipitations localisées ont été enregistrées dans certains compartiments du bassin, en particulier dans le Niger supérieur et le Niger inférieur.

La vidange des retenues des barrages de Selingué au Mali et de Kainji au Nigéria, se poursuit normalement 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

The hydrological flow situation in the Niger basin during the month of April was characterized by a continuation of low flow situation in the entire basin. However, there are some localized rainfalls recorded in some parts of the Upper and Lower Niger sub-basins.

The releases of Selingué reservoir in Mali and Kainji reservoir in Nigeria are gradually on-going to support the 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)

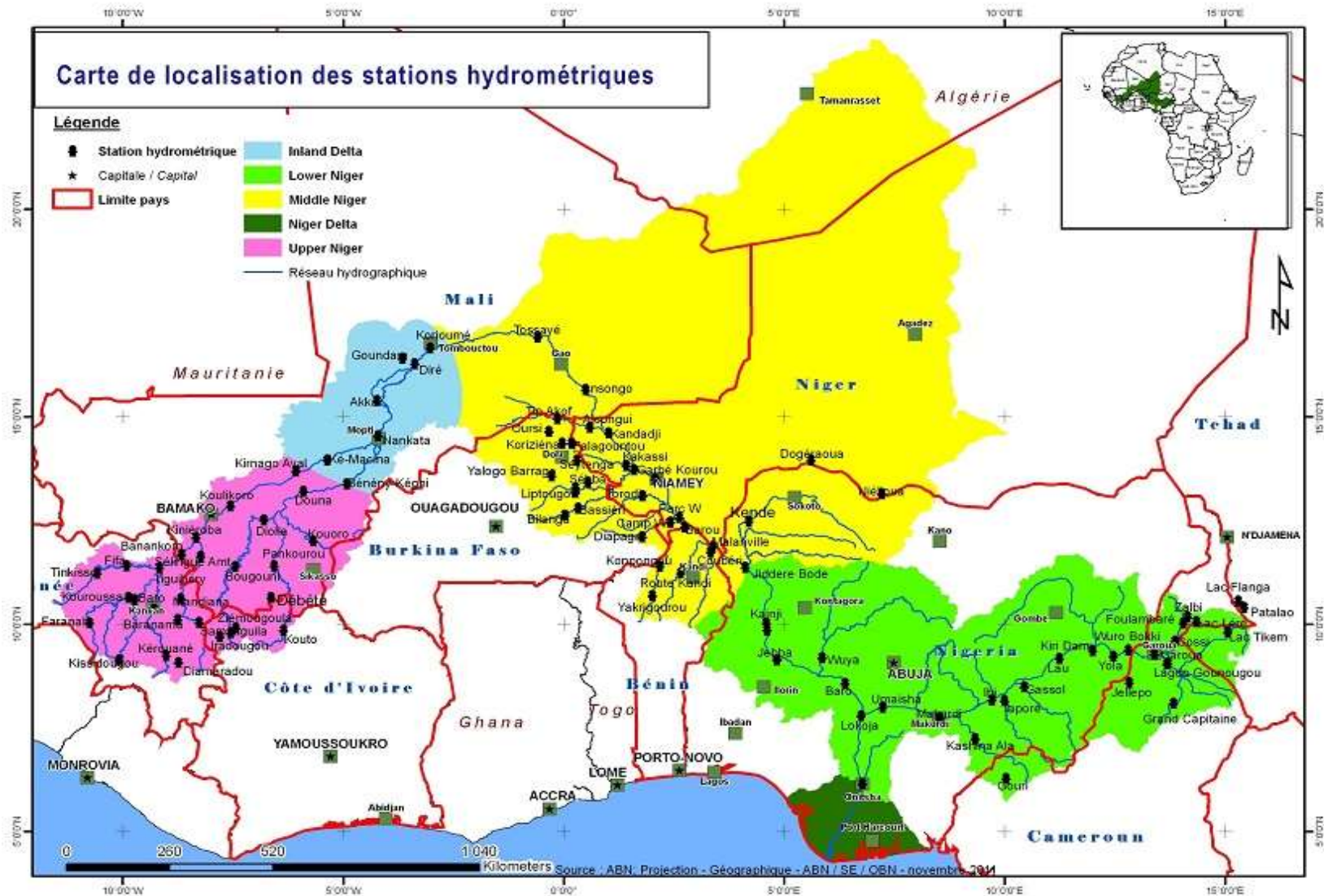
The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into three (4) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali), Middle Niger at Niamey (Niger) and Lower Niger at Lokoja (Nigeria) in fig.1.

Figures 2 to 5 show the comparative hydrographs for present hydrological year 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 93 m³/s a été observé le 1^{er} avril 2023 et le minimum de 86 m³/s le 6 avril 2023 avec un débit moyen mensuel de 90,4 m³/s correspondant à un volume écoulé de 242 millions m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne d'avril 2023 (90,4 m³/s) est supérieure à la moyenne interannuelle (1980-2019) (71,9 m³/s), à la quinquennale sèche (38 m³/s) mais inférieure à la valeur de l'année 2022 (107,4 m³/s) au cours de la même période, comme indiqué dans le tableau 2.

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

Le volume total d'eau écoulé à la station de Koulikoro du 1^{er} juin 2022 au 30 avril 2023 est de 27,83 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 6,8% à celui de l'année dernière (25,94 milliards de m³), mais inférieur de 44,3% à la moyenne interannuelle (1980-2019) (40,16 milliards de m³) et de 2,9% à celui de la quinquennale sèche (28,64 milliards m³) comme le montre le tableau 3.

2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

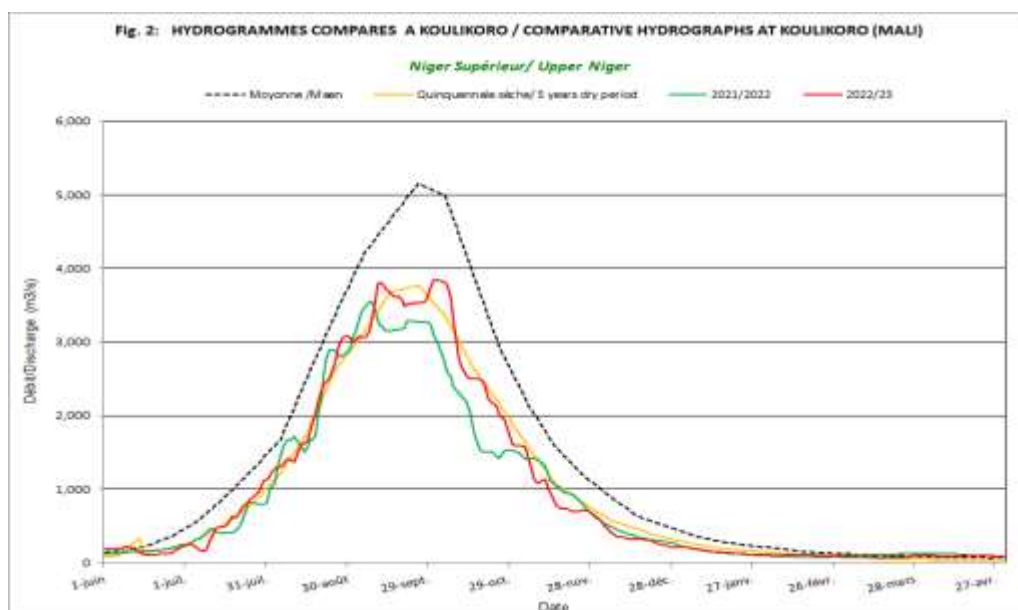
2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 93 m³/s was observed on the 1st of April and the minimum of 86 m³/s recorded on the 6th of April 2023 with an average monthly flow of 90.4m³/s corresponding to a flow volume of 242 million m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that April 2023 mean monthly value (90.4 m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (71.9 m³/s), the five year's dry return period (38 m³/s) but lower than the year 2022 value (107.4m³/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 Koulikoro station from 1st June 2022 to 30th of April 2023 was 27.83 billion m³. This was 6.8% higher than that of last year (25.94 billion m³) but 44.3% lower than the inter-annual mean (1980-2019) (40.16 billion m³) and 2.9% lower than that of five-year dry return period (28.64billion m³) as shown in the table 3.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 287 m³/s a été observé le 1^{er} avril 2023 et le minimum de 53 m³/s le 30 avril 2023 avec un débit moyen mensuel de 139 m³/s correspondant à un volume écoulé de 372 millions m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle d'avril 2023 (629 m³/s) est inférieure à la valeur de la moyenne interannuelle (1980-2019) (155 m³/s), mais supérieur à l'année 2022 (59 m³/s) et la quinquennale sèche (56 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 Diré du 1^{er} juin 2022 au 30 avril 2023 est de 36,4 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 23% à celui de l'année 2022 (28,2 milliards de m³), de 16% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (30,4 milliards de m³) et de 42,2% de la quinquennale sèche (21,1 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

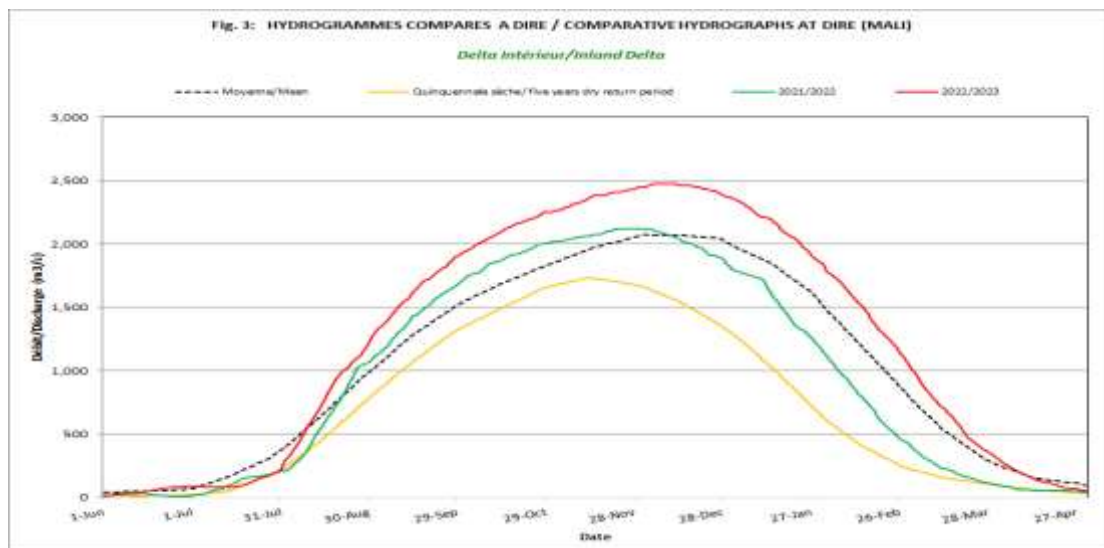
2.2 The Inner Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 287 m³/s was observed on the 1st of April 2023 and the minimum of 53 m³/s recorded on 30th of April 2023 with an average monthly flow of 139 m³/s corresponding to a flow volume of 372 million m³ as shown in table 1

The flow analysis shows that April 2023 mean monthly value (139 m³/s) was lower than the inter-annual mean (1980-2019) (155 m³/s), but higher than the year 2022 (59 m³/s), and that of the five-years dry return period (56m³/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 Dire station from 1st June to 30th of April 2023 was 36.4 billion m³. This volume was 23% higher than the year 2022 (28.2 billion m³), 16% higher than the inter-annual mean (1980-2019) 30.4 billion m³) and 42.2% higher than the five-year dry return period (21.1billion 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 740 m³/s a été observé le 1^{er} avril 2023 et le minimum de 204 m³/s le 30 avril 2023 avec un débit moyen mensuel de 399 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 1,07 milliard de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne d'avril 2023 (399 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (208 m³/s), à l'année 2022 (154 m³/s) et la quinquennale sèche (65 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 qui s'est écoulé à la station de Niamey du 1^{er} juin 2022 au 30 avril 2023 est de 33,52 milliards de m³. Il est supérieur de 25% à celui de l'année 2022 (25,12 milliards de m³), de 21% à celui de la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (26,61 milliards de m³) et de 44% à celui de la quinquennale sèche (18,66 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

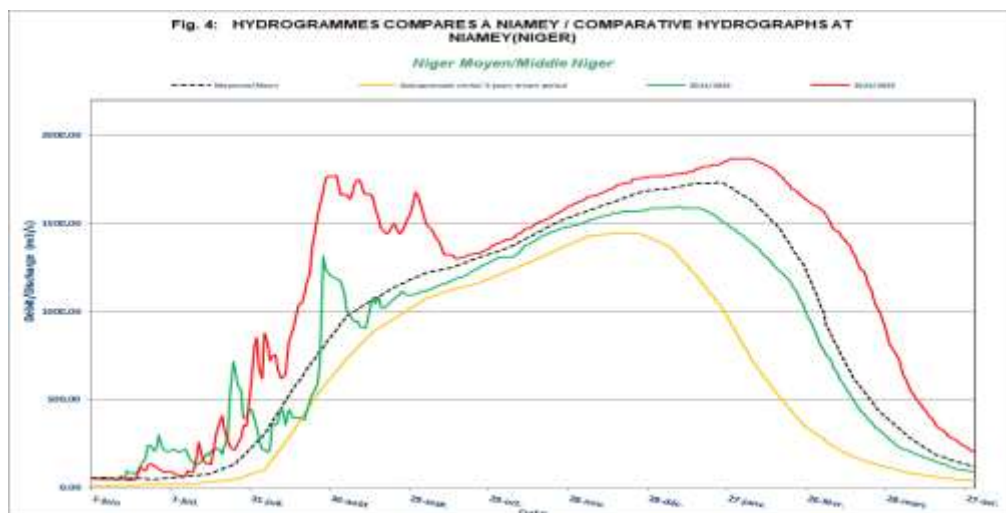
2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 740 m³/s was observed on 1st of April 2023 and the minimum of 204 m³/s recorded on 30th of April 2023 with an average monthly flow of 399 m³/s corresponding to a flow volume of 1.07 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that April 2023 mean monthly value (399 m³/s) was higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (208 m³/s), the year 2022 (154m³/s) and the five-years dry return period (65 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 Niamey station from 1st June 2022 to 30th of April 2023 was 33.52billion m³. This was 25% higher than the year 2022 (25.12billion m³), 21% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (26.61billion m³) and 44% higher than that of the five-years dry return period (18.66 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 3108 m³/s a été observé le 27 avril 2023 et le minimum de 2195 m³/s le 17 avril 2023 avec un débit moyen mensuel de 2615 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 7 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne d'avril 2023 (2615 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (1540 m³/s), la quinquennale sèche (1070 m³/s) mais inférieure à l'année 2022 (2991 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 qui s'est écoulé à la station de Lokoja du 1^{er} juin 2022 au 30 avril 2023 est de 254,18 milliards de m³. Il est supérieur de 29% à celui de l'année 2022 (179,57 milliards de m³), de 32% à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (173,4 milliards de m³) et de 47% à celui de la quinquennale sèche (134,44 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

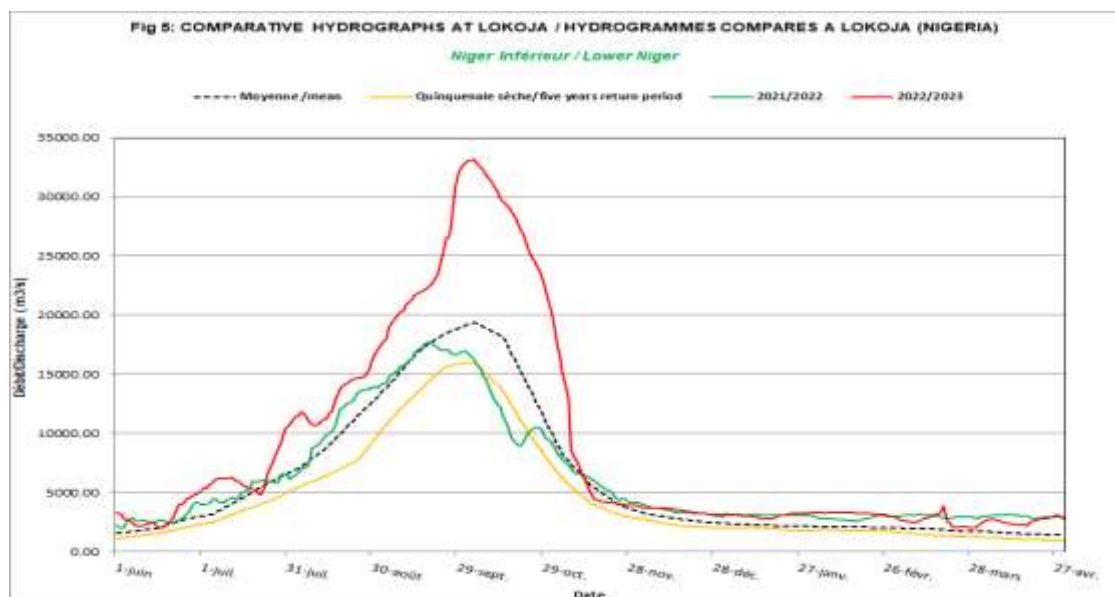
2.4 The Lower Niger Basin

At Lokoja station, the maximum monthly flow of 3108 m³/s was observed on the 27th of April 2023, the minimum of 2195 m³/s recorded on 17th of April 2023 with an average monthly flow of 2615 m³/s corresponding to a flow volume of 7 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that April 2023 mean monthly value (2615 m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (1540 m³/s), five-years dry return period (1070 m³/s) but lower than the year 2022 (2991 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 2022 to 30th of April 2023 was 254.18 billion m³. This was 29% higher than the year 2022 (179.57 billion m³), 32% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (173.4 billion m³) and 47% higher than that of the five-years dry return period (134.44 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 346,87 m correspondant à un volume de 1,51 milliard de m³ a été enregistré le 1^{er} avril 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 345,56 m correspondant à un volume de 1,11 milliard de m³ a été enregistré le 30 avril 2023.

Le volume du réservoir au 30 avril 2023 est de 1,11 milliard de m³ correspondant à un taux de remplissage de 47,21% de la capacité normale. Le déstockage du réservoir se poursuit progressivement pour soutenir la situation d'étiage en aval.

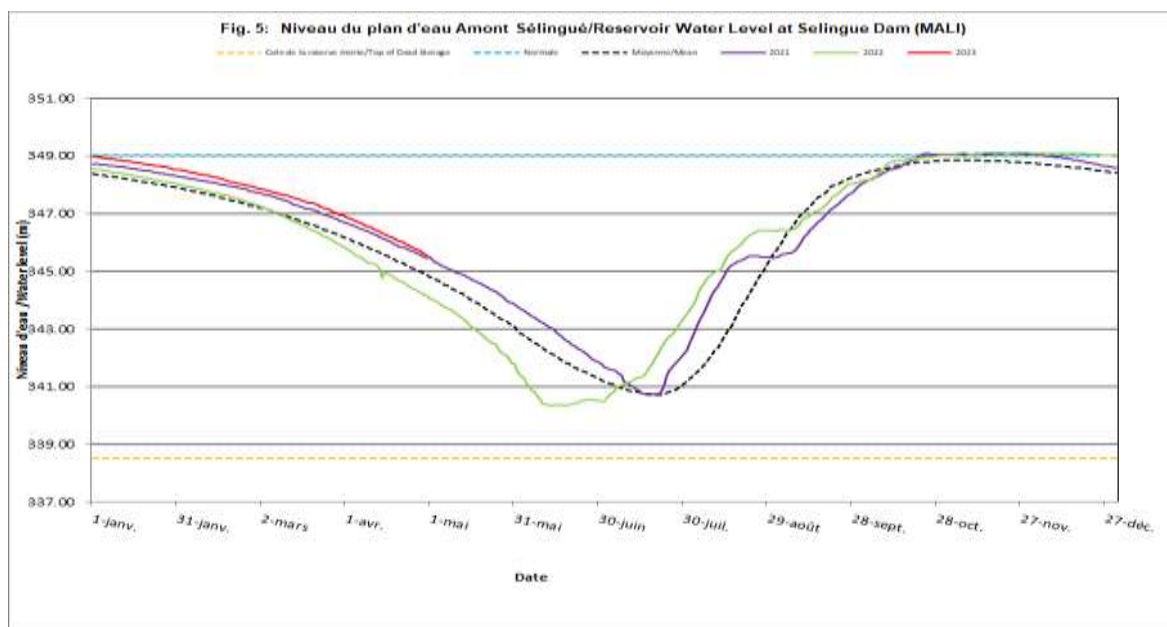
Ce volume du réservoir est supérieur à ceux de toutes les années de comparaison : la moyenne interannuelle 1980-2019 (924 millions de m³), l'année 2022 (763 millions de m³) et l'année 2021 (1,075 milliard de m³) au cours de la même période comme l'indique le tableau 4.

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 346.87m corresponding to a volume of 1.51 billion m³ was recorded on the 1st April 2023 while the minimum level of 345.56m corresponding to a volume of 1.11 billion m³ was recorded on the 30th of April 2023.

The volume of reservoir as at 30th of April 2023 was 1.11 billion m³ corresponds to a filling rate of 47.21% of the normal capacity. The reservoir is continued to release water supporting the downstream low flow situation.

This volume (1.11 billion m³) is higher than all the years of comparison; the inter-annual mean (924 million m³), the year 2022 (763 million m³) and the year 2021 (1.075 billion m³) during the same period as shown in the table 4.



4. NIVEAU D'EAUX DES BARRAGES

4.1 Barrage de Kainji

Au barrage de Kainji au Nigeria, le niveau d'eau maximum de 141,68 m correspondant à un volume de 14,937 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} avril 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 140,11m correspondant à un volume de 12,995 milliards de m³ a été enregistré le 30 avril 2023.

Le volume du réservoir au 30 avril 2023 est de 12,995 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 86,63% de la capacité normale.

Ce volume du réservoir est supérieur à la moyenne interannuelle 1980-2019 (9,940 milliards m³), à celui de l'année 2022 (6,907 milliards m³), de l'année 2021 (9,131 milliards m³) durant la même période comme montre le tableau 4.

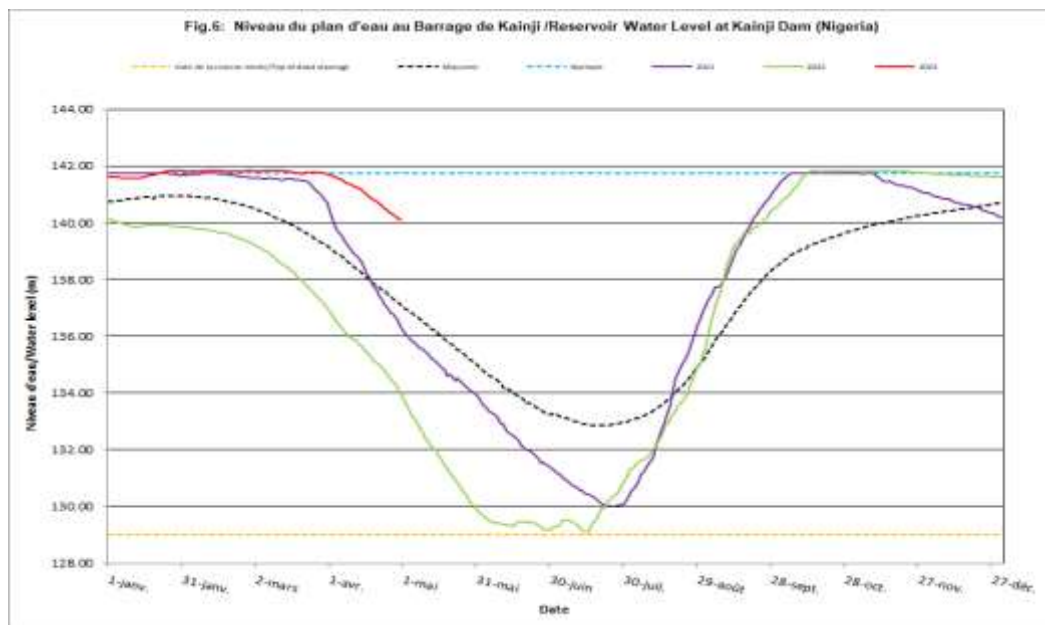
4. RESERVOIRS WATER LEVELS

4.1 Kainji Dam Reservoir

At the Kainji dam in Nigeria, the maximum water level of 141.68 m corresponding to a volume of 14.937 billion m³ was recorded on the 1st of April 2023 while the minimum level of 140.11m corresponding to a volume of 12.995 billion m³ was recorded on the 30th of April 2023.

The volume of reservoir as at 30th of April 2023 was 12.995 billion m³ corresponds to a filling rate of 86.64% of the normal capacity.

This volume is higher than the inter-annual mean (9.940 billion m³), the year 2022 (6.907 billion m³) and the year 2021 (9.131 billion m³) respectively during the same period as shown in the table 4.



5. CONCLUSION

La situation hydrologique au cours du mois d'avril 2023 a été caractérisée par la baisse continue des débits dans tous les compartiments du bassin du Niger sans dépasser les débits minimaux admissibles.

Les lâchers d'eau des barrages de Sélingué au Mali et de Kainji au Nigeria se poursuivent normalement pour soutenir les écoulements en aval.

5. CONCLUSION

The hydrological situation during the month of April 2023 was characterized by the continued decline in flows in all compartments of the Niger Basin without exceeding the permissible minimum flows.

The reservoirs water from the Sélingué in Mali and Kainji in Nigeria are gradually been released to support the downstream flows.

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

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Sélingué Barrage/ MALI	Maximum	34687		01/04/2023
		Minimum	34556		30/04/2023
		Moyenne/ Mean	34624		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	30	93	01/04/2023
		Minimum	26	86	06/04/2023
		Moyenne/ Mean	28	90	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	143	287	01/04/2023
		Minimum	44	53	30/04/2023
		Moyenne/ Mean	84	139	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	398	740	01/04/2023
		Minimum	245	204	30/04/2023
		Moyenne/ Mean	308	399	
NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	14168		01/04/2023
		Minimum	14011		30/04/2023
		Moyenne/ Mean	14097		
Niger	Lokoja / NIGERIA	Maximum	309	3108	27/04/2023
		Minimum	251	2195	17/04/2023
		Moyenne/ Mean	278	2615	

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

STATIONS	Années de comparaison/ Comparative years	Hydraulicité/ Hydraulicity	Débits/Flow (m ³ /s)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO)	2022/2023	1.26	90.4
	2021/2022		107.4
	Moyenne/Mean (1980-2019)		71.9
	Quinquennale seche/Five-years dry		38
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2022/2023	0.89	139
	2021/2022		59
	Moyenne/Mean (1980-2019)		155
	Quinquennale seche/Five-years dry		56
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2022/2023	1.90	399
	2021/2022		154
	Moyenne/Mean (1980-2019)		208
	Quinquennale seche/Five-dry dry		65
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2022/2023	1.70	2615
	2021/2022		2991
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1540
	Quinquennale seche/Five-years dry		1070

Tableau 3 : Volumes cumulés du 1^{er} juin au 30 avril 2023/ Cumulative Volume from 1st June to 30th April 2023.

STATIONS	ANNEE/YEAR	VOL CUM (10 ⁹ m ³)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER (KOULIKORO)	2022/23	27.83
	2021/22	25.94
	Quinquennale sechee/Five-year dry	28.64
	Moyenne/Mean	40.16
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2022/23	36.37
	2021/22	28.19
	Quinquennale seche/Five-year dry	21.06
	Moyenne/Mean	30.38
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2022/23	33.52
	2021/22	25.12
	Quinquennale seche/Five-year dry	18.65
	Moyenne/Mean	26.61
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2022/23	254.18
	2021/22	179.57
	Quinquennale seche/Five-year dry	134.44
	Moyenne/Mean	173.40

Tableau 4 : Situation de déstockage des barrages au 30 avril 2023/ Réservoirs capacity as at 30th April 2023

Barrage/ Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	30 avril 2023		30 avril 2022		Moyenne interannuelle au 30 avril		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	1108.25	47.21	763.58	32.53	924.76	39.40	16.6	Excédent
Kainji (Nigeria)	15000	12995.4	86.64	6907.9	46.1	9940.8	66.27	23.5	Excédent