



1.0 INTRODUCTION

Avec des précipitations de plus en plus abondantes, le mois de Juillet a été caractérisé par une augmentation soutenue et plus rapide des débits dans tous les compartiments du bassin du Niger provoquant quelques inondations dans le Niger inférieur.

Le remplissage du réservoir de Selingué au Mali et du réservoir de Kainji au Nigeria a commencé au rythme des pluies dans la dernière décade du mois de juillet

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 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 depuis le début de l'année hydrologique et les volumes moyens stockés et le taux par rapport à la moyenne interannuelle.

1.0 INTRODUCTION

With increasingly abundant rainfall, the month of July was characterized by a sustained and faster increase in flows in all compartments of the Niger basin causing some flooding in the lower Niger.

The filling of the Selingué reservoir in Mali and the Kainji reservoir in Nigeria began following the rhythm of the rains in the last dekad of July.

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)

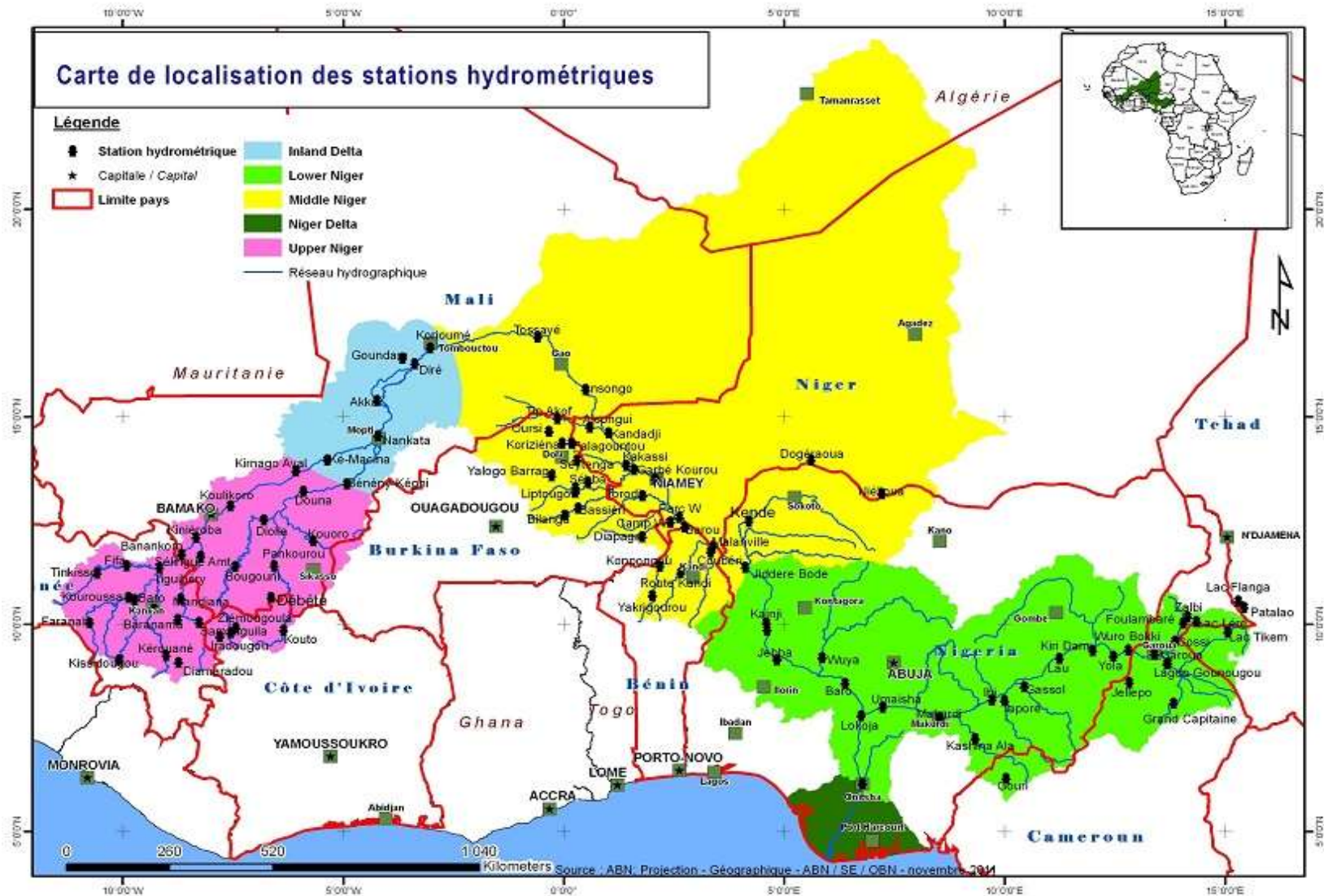
The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into three (4) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali), Middle Niger at Niamey (Niger) and Lower Niger at Lokoja (Nigeria) in fig.1.

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 216 m³/s a été observé le 29 juillet 2023 et le minimum de 108 m³/s le 4 juillet 2023 avec un débit moyen mensuel de 163 m³/s correspondant à un volume écoulé de 435 millions m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de juillet 2023 (163 m³/s) est inférieure à la moyenne interannuelle (1980-2019) (935m³/s), de l'année 2022 (562 m³/s) et à la quinquennale humide (1537 m³/s) 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 Koulikoro du 1^{er} au 31 juillet 2023 est de 618 millions de m³. Ce volume est inférieur de 211% à celui de l'année dernière (1,9 milliards de m³), inférieur de 410% à la moyenne interannuelle (1980-2019) (3,1 milliards de m³) et de 766% à celui de la quinquennale humide (5,4 milliards m³) comme le montre le tableau 3.

2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

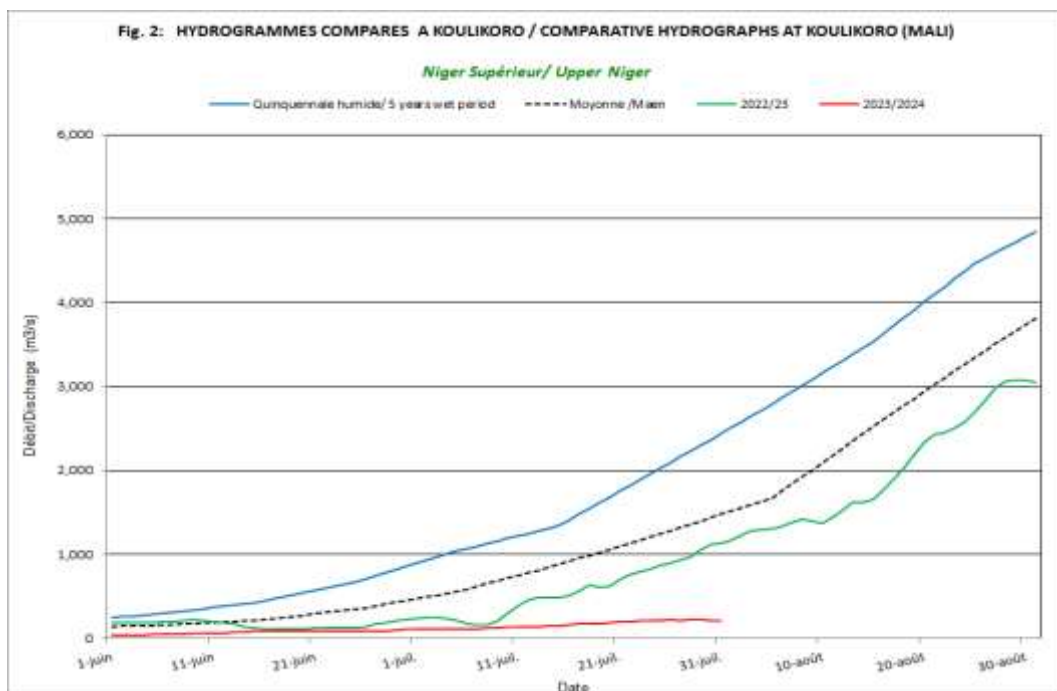
2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 216 m³/s was observed on the 29th of July and the minimum of 108 m³/s recorded on the 4th of July 2023 with an average monthly flow of 163m³/s corresponding to a flow volume of 435 million m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that July 2023 mean monthly value (163 m³/s) was lower than the inter-annual mean (1980-2019) (935 m³/s), the year 2022 (562m³/s) and the five year's wet return period (1537m³/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 to 31st July 2023 was 618 million m³. This was 211% lower than that of last year (1.9 billion m³), 410% lower than the inter-annual mean (1980-2019) (3.1 billion m³) and 766% lower than that of five-year wet return period (5.4billion m³) as shown in the table 3.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 169 m³/s a été observé le 31 juillet 2023 et le minimum de 67 m³/s le 1^{er} juillet 2023 avec un débit moyen mensuel de 114 m³/s correspondant à un volume écoulé de 305 millions m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle de juillet 2023 (114 m³/s) est inférieure à la valeur de la moyenne interannuelle (1980-2019) (201 m³/s), la quinquennale humide (339 m³/s) mais reste supérieure à l'année 2022 (113 m³/s) 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} au 31 juillet 2023 est de 414 millions de m³. Ce volume est inférieur de 4% à celui de l'année 2022 (430 millions de m³), de 62% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (669 millions de m³) et de 193% de la quinquennale humide (1,2 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

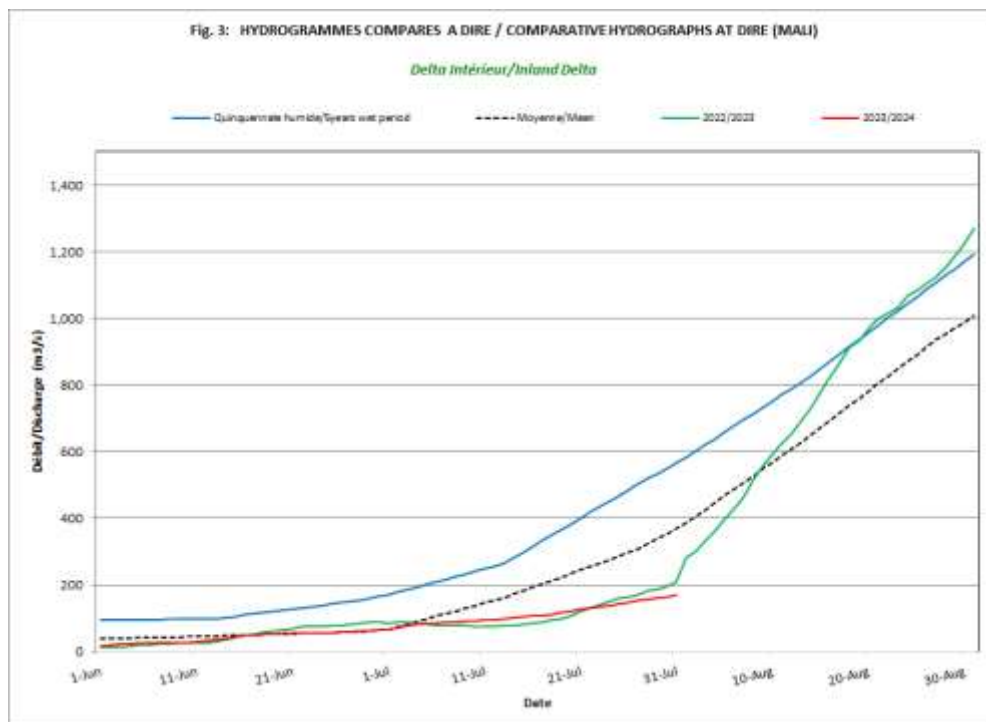
2.2 The Inner Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 169 m³/s was observed on the 31st of July 2023 and the minimum of 67 m³/s recorded on 1st of July 2023 with an average monthly flow of 114 m³/s corresponding to a flow volume of 305 million m³ as shown in table 1).

The flow analysis shows that July 2023 mean monthly value (114m³/s) was lower than the inter-annual mean (1980-2019) (201m³/s), the five-years wet return period (339m³/s) but higher the year 2022 (113m³/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 to 31st July 2023 was 414 million m³. This volume was 4% lower than the year 2022 (430 million m³), 62% lower than the inter-annual mean (1980-2019) 669 million m³) and 193% lower than the five-year wet return period (1.2billion 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 678 m³/s a été observé le 31 juillet 2023 et le minimum de 174 m³/s le 1^{er} juillet 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 de juillet 2023 (399 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (106 m³/s), à l'année 2022 (221 m³/s), la quinquennale humide (274 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 juillet 2023 est de 1,4 milliard de m³. C'était 43 % supérieur à celui de l'année 2022 (790 millions de m³), 69% supérieur à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (427 millions de m³) et 21% supérieur à la quinquennale humide (1,1 milliards de m³) au cours de la même période comme indiqué dans le tableau 3.

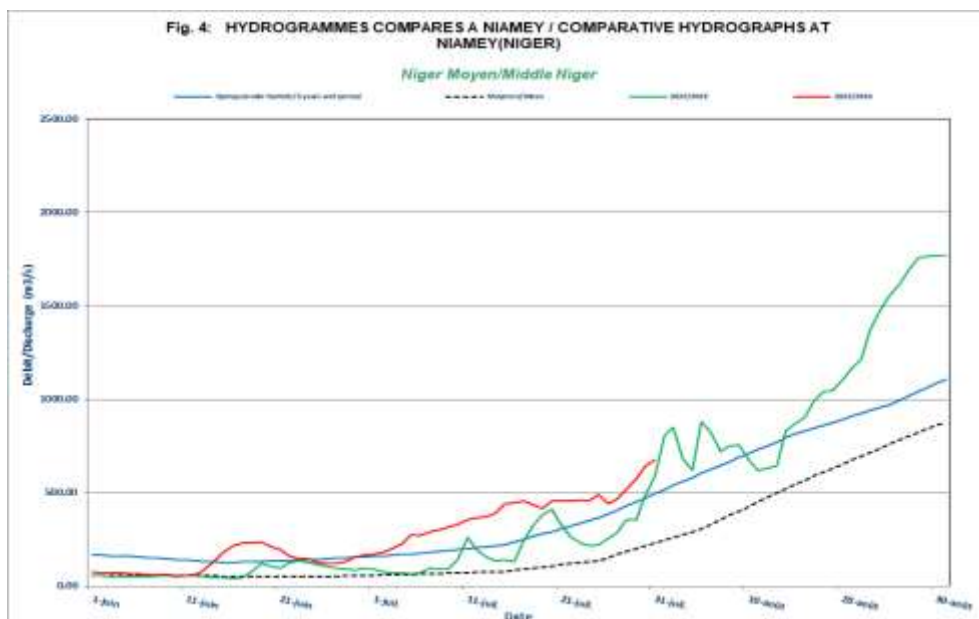
2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 678 m³/s was observed on the 31st of July 2023 and the minimum of 174m³/s recorded on the 1st of July 2023 with an average monthly flow of 399m³/s corresponding to a flow volume of 1.07 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that July 2023 mean monthly value (399m³/s) was higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (106 m³/s), the year 2022 (221m³/s), the five-years wet return period (274 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 to 31st July 2023 was 1.4billion m³. This was 43% higher than the year 2022 (790million m³), 69% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (427million m³) and 21% higher than that of the five-years wet return period (1.1billion 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 10850 m³/s a été observé le 13 juillet 2023 et le minimum de 8700 m³/s le 1^{er} juillet 2023 avec un débit moyen mensuel de 10139 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 27,2 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de Juillet 2023 (10139 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (4668 m³/s), à l'année 2022 (6405 m³/s) et la quinquennale humide (6028 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 juillet 2023 est de 42 milliards de m³. Il est supérieur de 40% à celui de l'année 2022 (25 milliards de m³), de 57% à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (18 milliards de m³) et de 43% à celui de la quinquennale humide (24 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 10850m³/s was observed on the 13th of July 2023, the minimum of 8700m³/s recorded on 1st of July 2023 with an average monthly flow of 10139m³/s corresponding to a flow volume of 27.2 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that July 2023 mean monthly value (10139m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (4668m³/s), the year 2022 (6405 m³/s) and the five-years wet return period (6028 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 to 31st July 2023 was 42billion m³. This was 40% higher than the year 2022 (25billion m³), 57% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (18billion m³) and 43% higher than that of the five-years wet return period (24 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 niveau du barrage de Sélingué au Mali, le niveau d'eau maximum de 342,29 m correspondant à un volume de 447 millions de m³ a été enregistré le 1^{er} juillet 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 341,45 m correspondant à un volume de 338 millions de m³ a été enregistré le 22 Juillet 2023.

Le volume du réservoir au 31 juillet 2023 est de 369 millions de m³ correspondant à un taux de remplissage de 15,7% de la capacité normale. Le remplissage du réservoir a commencé au rythme des pluies.

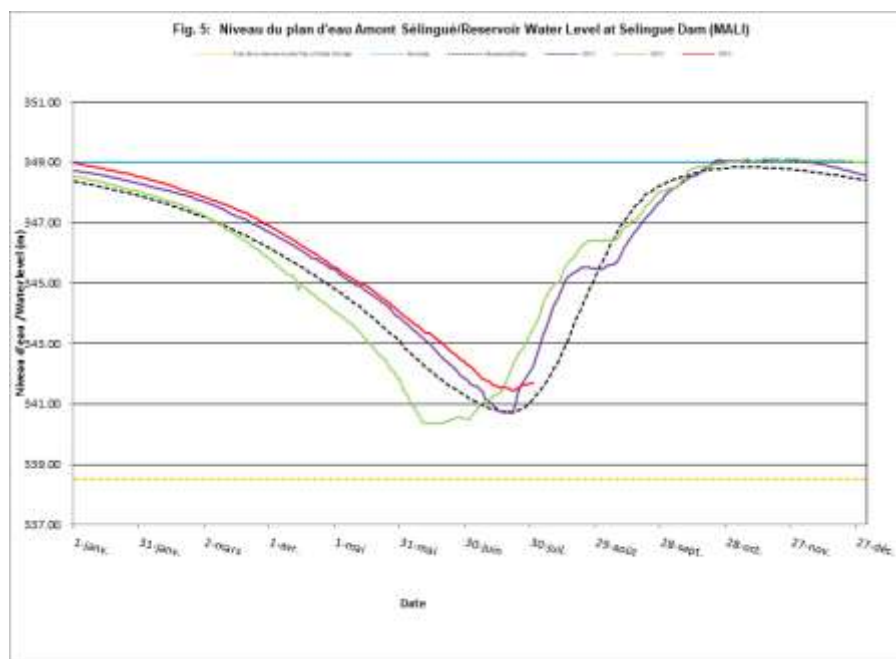
Ce volume (369 millions de m³) est supérieur à la moyenne interannuelle (304 millions de m³) mais inférieur à l'année 2022 (642 millions de m³) et à l'année 2021 (444 millions de m³) durant la même période comme indiqué dans le tableau 4.

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 342.29m corresponding to a volume of 447million m³ was recorded on the 1st July 2023 while the minimum level of 341.45m corresponding to a volume of 338 million m³ was recorded on the 22nd of July 2023.

The volume of reservoir as at 31st of July 2023 was 369million m³ corresponds to a filling rate of 15.7% of the normal capacity. The filling of the reservoir began with the rhythm of the rains.

This volume (369 million m³) is higher than the inter-annual mean (304million m³) but lower the year 2022 (642million m³) and the year 2021 (444million 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 133,56 m correspondant à un volume de 6,6 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} juillet 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 131,29 m correspondant à un volume de 5,2 milliards de m³ a été enregistré le 22 Juillet 2023.

Le volume du réservoir au 31 juillet 2023 est de 5,3 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 35,2% de la capacité normale. Le remplissage du réservoir a commencé au rythme des pluies.

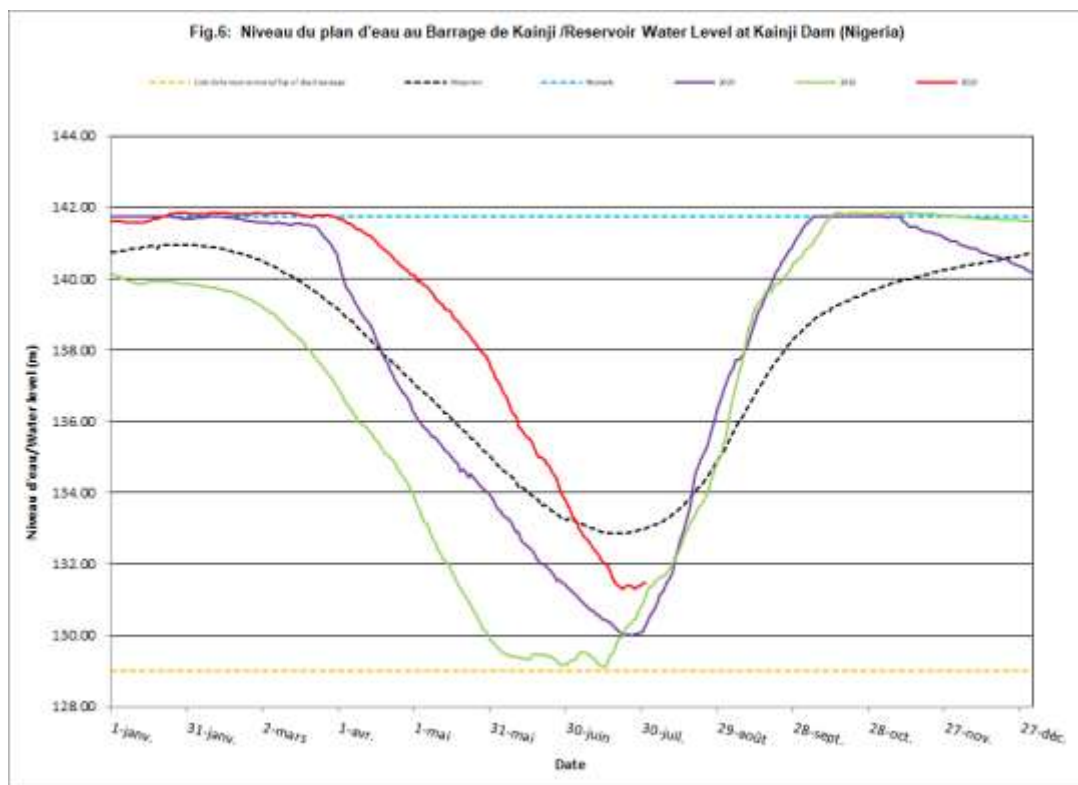
Ce volume est inférieur à la moyenne interannuelle (6,3 milliards de m³) mais supérieur respectivement à l'année 2022 (5,01 milliards de m³) et à l'année 2021 (4,5 milliards de m³) durant la même période comme le montre le tableau 4.

4.1 Kainji Dam Reservoir

At the Kainji dam in Nigeria, the maximum water level of 133.56m corresponding to a volume of 6.6billion m³ was recorded on the 1st of July 2023 while the minimum level of 131.29m corresponding to a volume of 5.2billion m³ was recorded on the 22nd of July 2023.

The volume of the reservoir as of July 31st, 2023 is 5.3 billion m³ corresponding to a filling rate of 35.2% of normal capacity. The filling of the reservoir began with the rhythm of the rains.

This volume is lower than the inter-annual mean (6.3billion m³) but higher the year 2022 (5.01billion m³) and the year 2021 (4.5billion m³) respectively during the same period as shown in the table 4.



5. CONCLUSION

La situation hydrologique au cours du mois de juillet 2023 a été caractérisée par la poursuite de l'augmentation soutenue des débits dans tous les compartiments du bassin du Niger suite aux précipitations enregistrées sur l'ensemble du bassin du fleuve Niger

Les réservoirs d'eau de Sélingué au Mali et de Kainji au Nigeria ont commencé leur remplissage au rythme des pluies au cours de la dernière décade du mois.

5. CONCLUSION

The hydrological situation during the month of July 2023 was characterized by the continuation of the sustained increase in flows in all compartments of the Niger basin following the rainfall recorded over the entire Niger River basin.

The water reservoirs of Sélingué in Mali and Kainji in Nigeria began to fill with the rhythm of the rains during the last dekad of the month.

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

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Selingué Barrage/ MALI	Maximum	34229		01/07/2023
		Minimum	34145		22/07/2023
		Moyenne/ Mean	34172		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	948	216	29/07/2023
		Minimum	330	108	04/07/2023
		Moyenne/ Mean	625	163	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	367	169	31/07/2023
		Minimum	96	67	01/07/2023
		Moyenne/ Mean	210	114	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	384	678	31/07/2023
		Minimum	232	174	01/07/2023
		Moyenne/ Mean	309	399	
NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	13356		01/07/2023
		Minimum	13129		22/07/2023
		Moyenne/ Mean	13207		
Niger	Lokoja / NIGERIA	Maximum	664	10850	13/07/2023
		Minimum	580	8700	01/07/2023
		Moyenne/ Mean	637	10139	

Tableau 2 : Débits mensuels et hydraulicité du mois de Juillet 2023 / July 2023 Flow and Hydraulicity

STATIONS	Années de comparaison/ Comparative years	Hydraulicité/ Hydraulicity	Débits/Flow (m ³ /s)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO)	2023/2024	0.17	163
	2022/2023		562
	Moyenne/Mean (1980-2019)		935
	Quinquennale humide/Five-years wet		1537
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2023/2024	0.57	114
	2022/2023		113
	Moyenne/Mean (1980-2019)		201
	Quinquennale humide/Five-years wet		339
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2023/2024	3.76	399
	2022/2023		221
	Moyenne/Mean (1980-2019)		106
	Quinquennale humide/Five-dry wet		274
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2023/2024	2.17	10139
	2022/2023		6405
	Moyenne/Mean (1980-2019)		4668
	Quinquennale humide/Five-years wet		6028

Tableau 3 : Volumes cumulés du 1^{er} Juillet au 31 juillet 2023/ Cumulative Volume from 1st July to 31st July 2023.

STATIONS	ANNEE/YEAR	VOL CUM (10 ⁹ m ³)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER (KOULIKORO)	2023/24	0.62
	2022/23	1.90
	Quinquennale humide/Five-year wet	5.40
	Moyenne/Mean	3.10
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2023/24	0.41
	2022/23	0.43
	Quinquennale humide/Five-year wet	1.20
	Moyenne/Mean	0.67
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2023/24	1.40
	2022/23	0.79
	Quinquennale humide/Five-year wet	1.11
	Moyenne/Mean	0.43
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2023/24	42
	2022/23	25
	Quinquennale humide/Five-year wet	24
	Moyenne/Mean	18

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

Barrage/ Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	31 juillet 2023		31 juillet 2022		Moyenne interannuelle au 31 juillet		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	369,0	15,7	642,0	27,4	304,0	13,0	17,6	Excédent
Kainji (Nigeria)	15000	5274,5	35,2	5013	33,4	6276	41,8	-0.19	Déficitaire