



1.0 INTRODUCTION

Au mois de janvier 2023, alors que la situation d'étiage s'observe au niveau du haut bassin et dans le Niger Inférieur, à la station hydrométrique de Diré dans le Delta intérieur, on enregistre des écoulements moyens à cause du passage de la crue guinéenne. Par contre dans le Niger Moyen, la crue guinéenne, amorcée dans cette partie du bassin s'est poursuivie pour atteindre son maximum au 31 janvier à la station hydrométrique de Niamey.

La vidange des barrages de Selingué au Mali et de Kainji au Nigéria, se poursuit progressivement 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 et Lokoja (Nigeria) 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 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

In January 2023, while a low flow situation is observed at the upper and Lower Niger basin, at the hydrometric station of Diré in the Inner Delta, an average flow situation is recorded due to the passage of the Guinean flood. However, at the Middle Niger, the Guinean flood, which started in this part of the basin, continued to reach its maximum on January 31st at the Niamey hydrometric station.

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)

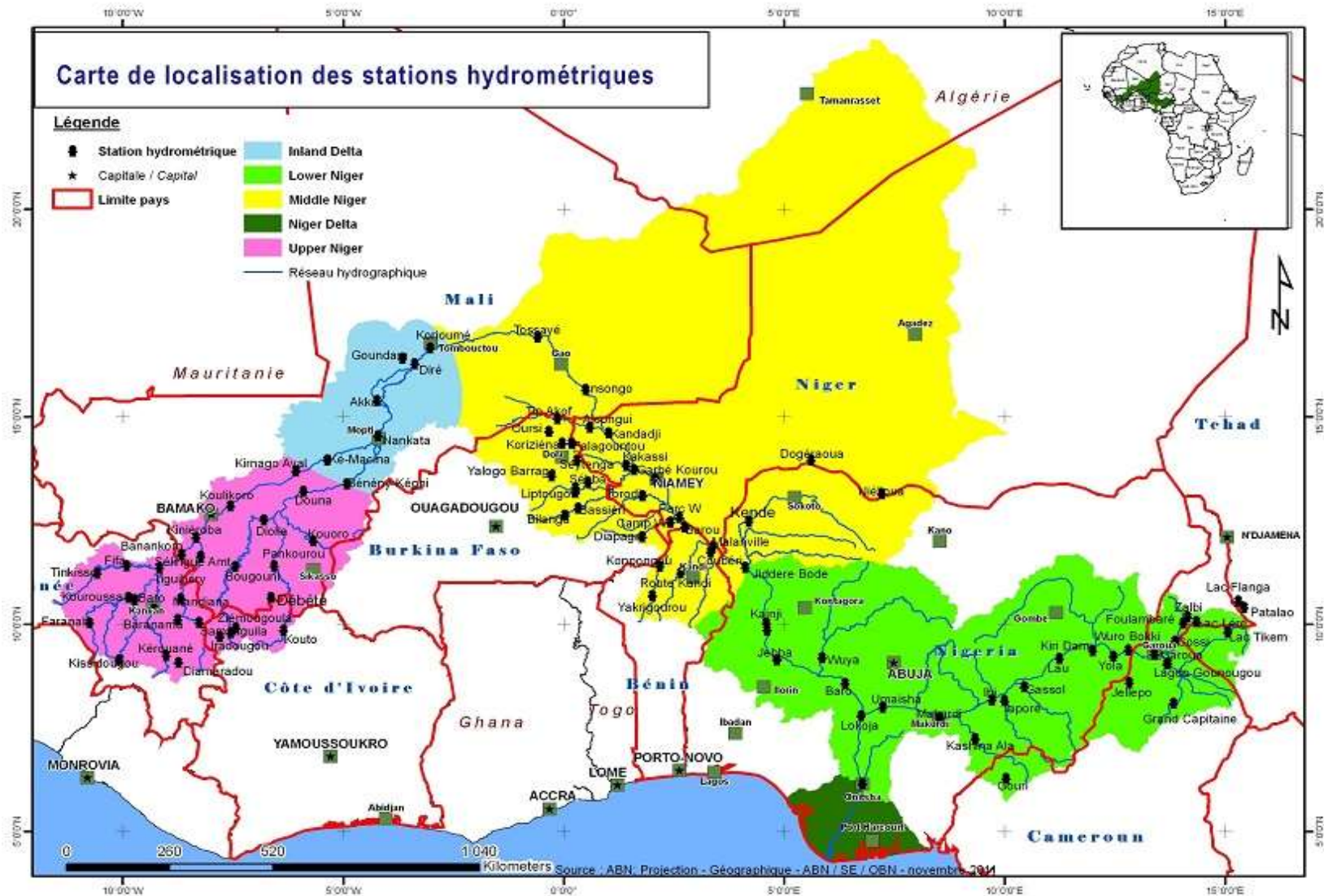
The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into three (3) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali) and Middle Niger in Niamey (Niger) as shown in fig.1.

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 209 m³/s a été observé le 1^{er} janvier 2023 et le minimum de 104 m³/s le 31 janvier 2023 avec un débit moyen mensuel de 146 m³/s correspondant à un volume écoulé de 0,39 milliard m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de janvier 2023 (146 m³/s) est inférieure à la moyenne interannuelle (1980-2019) (293 m³/s), à la quinquennale sèche (202 m³/s) mais supérieure à la valeur de l'année dernière 2022 (142 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 faible hydraulité.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Koulikoro du 1^{er} juin 2022 au 31 janvier 2023 est de 27,2 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 7,4% à celui de l'année dernière (25,2 milliards de m³), mais inférieur de 44,5% à la moyenne interannuelle 1980-2019 (39,3 milliards de m³) et de 3,3% à celui de la quinquennale sèche (28,1 milliards m³) comme le montre le tableau 3.

2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

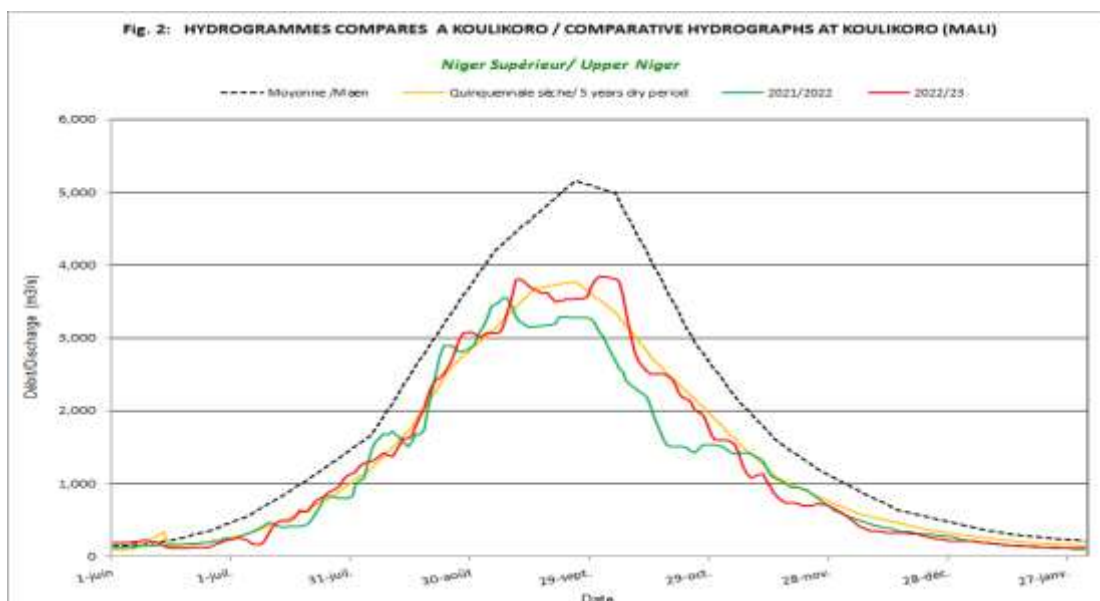
2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 209 m³/s was observed on 1st January and the minimum of 104 m³/s recorded on 31st January 2023 with an average monthly flow of 146 m³/s corresponding to a flow volume of 0.39 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that January 2023 mean monthly value (146 m³/s) was lower than the inter-annual mean (1980-2019) (293 m³/s), the five year's dry return period (202 m³/s) but higher than the last year 2022 value (142 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 January 2023 was 27.2 billion m³. This was 7.4% higher than that of last year (25.2 billion m³) but 44.5% lower than the inter-annual mean (1980-2019) (39.3 billion m³) and 3.3% lower than that of five-year dry return period (28.1 billion m³) as shown in the table 3.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 2352 m³/s a été observé le 1^{er} janvier 2023 et le minimum de 1846 m³/s le 31 janvier 2023 avec un débit moyen mensuel de 2117 m³/s correspondant à un volume écoulé de 5,67 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle de janvier 2023 (2117 m³/s) est supérieure aux valeurs de la moyenne interannuelle 1980-2019 (1783 m³/s), de l'année 2022 (1515 m³/s) et de la quinquennale sèche (962 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 hydraulicité forte.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Diré du 1^{er} juin 2022 au 31 janvier 2023 est de 30,8 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 17% à ceux de l'année 2022 (25,6 milliards de m³), de 16% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (25,9 milliards de m³) et supérieur de 36,7% à la quinquennale sèche (19,5 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

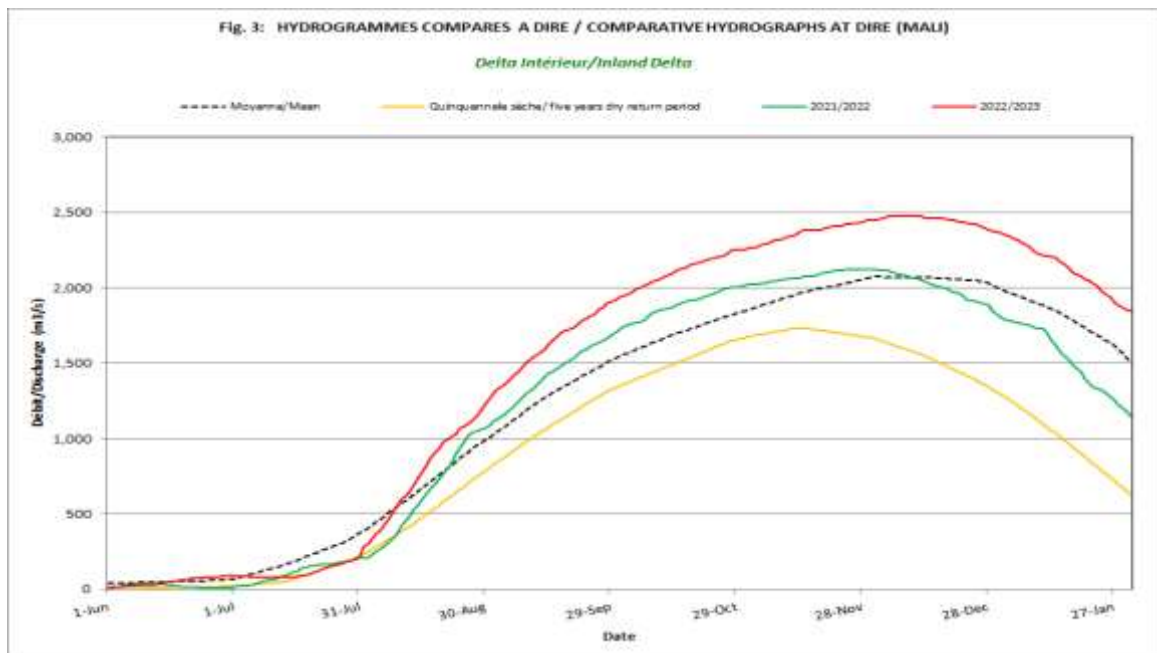
2.2 The Inner Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 2352 m³/s was observed on the 1st of January 2023 and the minimum of 1846 m³/s recorded on 31st of January 2023 with an average monthly flow of 2117 m³/s corresponding to a flow volume of 5.67 billion m³ as shown in table 1

The flow analysis shows that January 2023 mean monthly value (2117 m³/s) was higher than all the years of comparison: the inter-annual mean (1980-2019) (1783 m³/s), the year 2022 (1515 m³/s), and that of the five-years dry return period (962m³/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 January 2023 was 30.8 billion m³. This volume was 17% higher than the year 2022 (25.6billion m³), 16% higher than the inter-annual mean (1980-2019) 25.9 billion m³) and 36.7% higher than the five-year dry return period (19.5 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 1869 m³/s a été observé le 31 janvier 2023 et le minimum de 1766 m³/s le 1^{er} janvier 2023 avec un débit moyen mensuel de 1814 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 4,86 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de janvier 2023 (1814 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (1714 m³/s), la quinquennale sèche (1170 m³/s) mais inférieure à l'année 2022 (1847 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 forte.

Le volume total du débit d'eau à la station de Niamey du 1^{er} juin 2022 au 31 janvier 2023 était de 24,84 milliards de m³. Il est inférieur de 0,6% à celui de l'année 2022 (24,99 milliards de m³), mais supérieur de 16,3 % à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (20,79 milliards de m³) et supérieur de 32,89% à celui de la quinquennale sèche (16,67 milliards de m³) au cours de la même période comme l'indique le tableau 3.

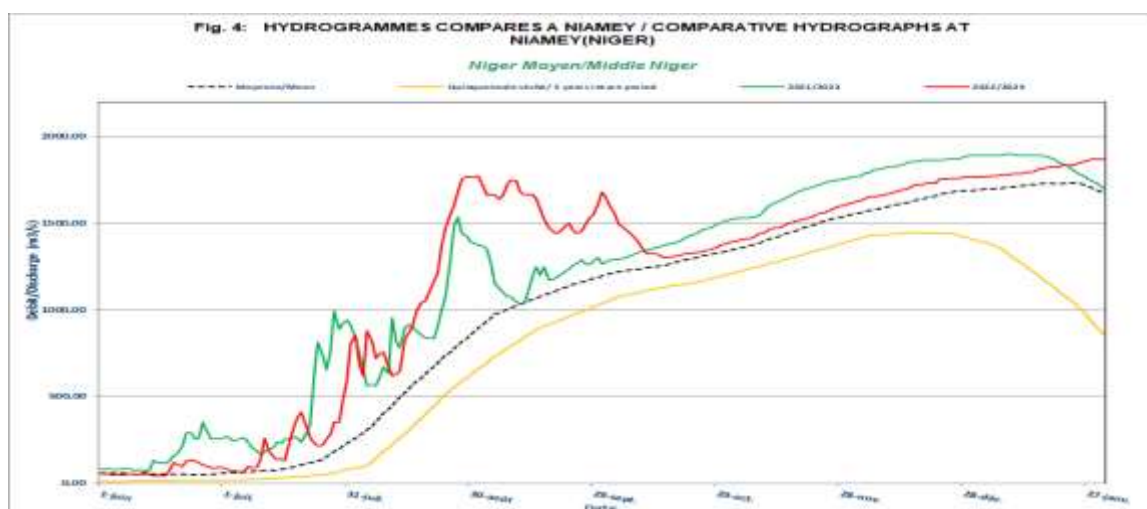
2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 1869 m³/s was observed on 31st January 2023 and the minimum of 1766 m³/s recorded on 1st January 2023 with an average monthly flow of 1814 m³/s corresponding to a flow volume of 4.86 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that January 2023 mean monthly value (1814 m³/s) was higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (1714 m³/s), the five-years dry return period (1170 m³/s) but lower than the year 2022 (1847 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 31st January 2023 was 24.84billion m³. This was 0.6% lower than the year 2022 (24.99billion m³), but 16.3% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (20.79billion m³) and 32.89% higher than that of the five-years dry return period (16.67billion 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 3284 m³/s a été observé le 31 janvier 2023 et le minimum de 2750 m³/s le 15 janvier 2023 avec un débit moyen mensuel de 3046 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 8,16 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de janvier 2023 (3046 m³/s) est supérieure à la moyenne interannuelle 1980-2019 (2238 m³/s), à la quinquennale sèche (3303 m³/s) mais inférieure à celui de l'année 2022 (3114 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 forte.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Lokoja du 1^{er} juin 2022 au 31 janvier 2023 est de 231 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 32% à ceux de l'année 2022 (157 milliards de m³), de 31% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (159 milliards de m³) et supérieur de 46% à la quinquennale sèche (124 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

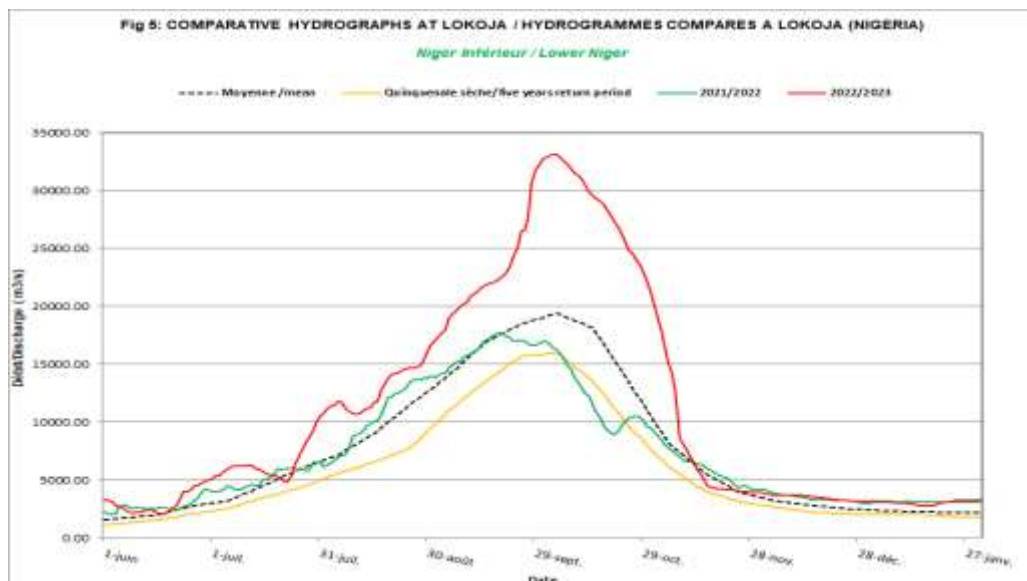
2.4 The Lower Niger Basin

At Lokoja station, the maximum monthly flow of 3284 m³/s was observed on 31st January 2023, the minimum of 2750 m³/s recorded on 15th January 2023 with an average monthly flow of 3046 m³/s corresponding to a flow volume of 8.16 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that January 2023 mean monthly value (3046 m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (2238 m³/s), the five-years dry return period (1920 m³/s) but lower than the year 2022 (3114 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 31st January 2023 was 231 billion m³. This was 32% higher than the year 2022 (157 billion m³), 31% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (159 billion m³) and 46% higher than that of the five-years dry return period (124 billion m³) during the same period as shown in the table 3



3. NIVEAU D'EAUX DES BARRAGES

3.1 Barrage de Sélingué

Au barrage de Sélingué au Mali, le niveau d'eau maximum de 348,97 m correspondant à un volume de 2,334 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} janvier 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 348,51m correspondant à un volume de 2,130 milliards de m³ a été enregistré le 31 janvier 2023.

Le volume du réservoir au 31 janvier 2023 est de 2,130 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 90,76% de la capacité normale. Le déstockage du réservoir se poursuit progressivement pour supporter la situation d'étiage en aval.

Ce volume du réservoir est supérieur à ceux de toutes les années de comparaison : la moyenne interannuelle (1,878 milliards de m³), l'année 2022 (1,928 milliards de m³) et l'année 2021 (2,039 milliards de m³) au cours de la même période comme l'indique le tableau 4.

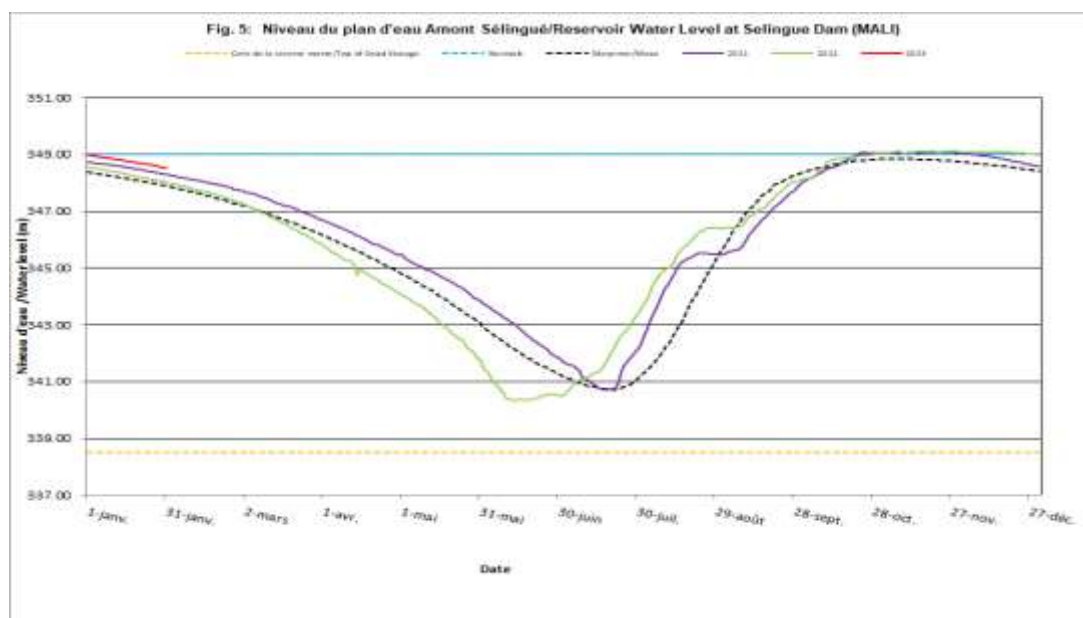
3. RESERVOIRS WATER LEVELS

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 348.97m corresponding to a volume of 2.334 billion m³ was recorded on January 1st, 2023 while the minimum level of 348.51m corresponding to a volume of 2.130 billion m³ was recorded on January 31st, 2023.

The volume of reservoir as at 31st January 2023 was 2.130 billion m³ corresponds to a filling rate of 90.76% of the normal capacity. The reservoir has begun to release water gradually to support the downstream low flow situation.

This volume (2.130 billion m³) is higher than all the years of comparison; the inter-annual mean (1.878 billion m³), the year 2022 (1.928 billion m³) and the year 2021 (2.039 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 Kainji au Nigeria, le niveau d'eau maximum de 141,83 m correspondant à un volume de 15,130 milliards de m³ a été enregistré le 26 janvier 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 141,58 m correspondant à un volume de 14,812 milliards de m³ a été enregistré le 8 janvier 2023.

Le volume du réservoir au 31 janvier 2023 est de 15,130 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 100,9% de la capacité normale. Cela est dû à l'afflux guinéen et à d'autres affluents.

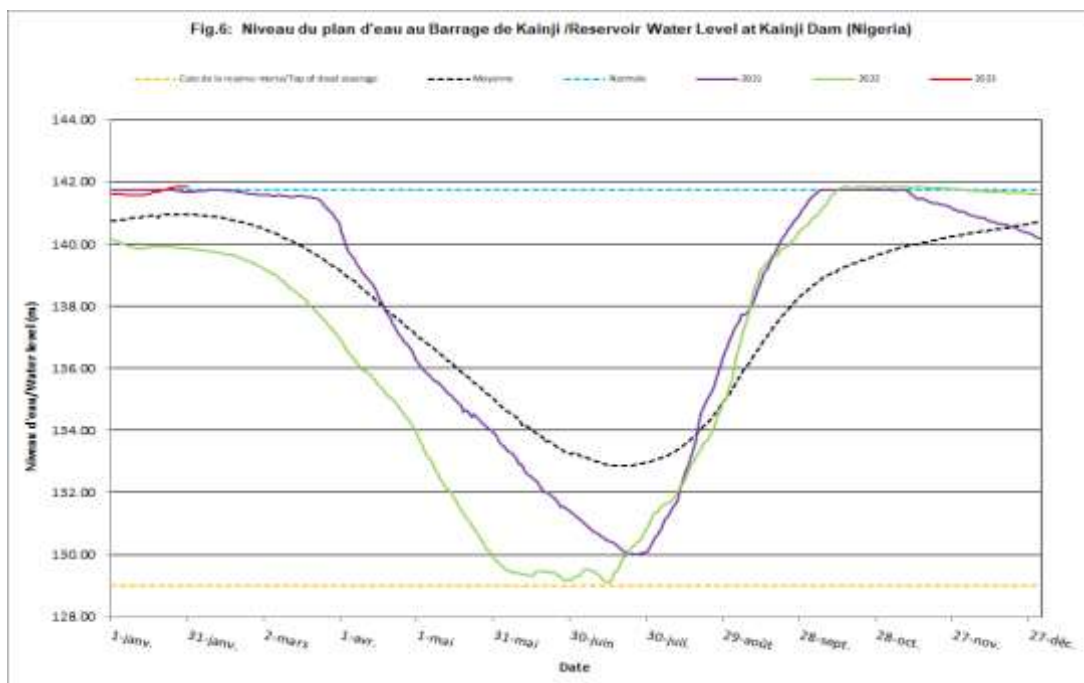
Ce volume du réservoir est supérieur à la moyenne interannuelle (14,012 milliards m³), à celui de l'année 2022 (12,713 milliards m³), de l'année 2021 (14,925 milliards m³) durant la même période comme le montre le tableau 4.

4.1 Kanji Dam Reservoir

At the Kanji dam in Nigeria, the maximum water level of 141.83m corresponding to a volume of 15.130 billion m³ was recorded on January 26th, 2023 while the minimum level of 141.58m corresponding to a volume of 14.812 billion m³ was recorded on January 8th, 2023.

The volume of reservoir as at 31st January 2023 was 15.130 billion m³ corresponds to a filling rate of 100.9% of the normal capacity. This is due to Guinean inflow and other tributaries.

This volume is higher than the inter-annual mean (14.012 billion m³), the year 2022 (12.713 billion m³) and the year 2021 (14.925 billion m³) respectively during the same period as shown in the table 4.



5. CONCLUSION

La situation hydrologique au cours du mois de janvier 2023 a été caractérisée par la poursuite de l'étiage dans le Haut Niger et le Niger inférieur. Tandis que dans les sous-bassins du Delta Intérieur et du Moyen Niger on assiste respectivement à une situation de décrue et de crue à cause de l'influence de la crue guinéenne.

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

5. CONCLUSION

The hydrological situation during the month of January 2023 was characterized by the continuation of low flow at the Upper Niger and Lower Niger. While at the Inner Delta and Middle Niger sub-basins, we are witnessing respectively a situation of decline and flood 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 janvier 2023/
Flow characteristics of some stations in January 2023

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Selingué Barrage/ MALI	Maximum	34897		01/01/2023
		Minimum	34851		31/01/2023
		Moyenne/ Mean	34876		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	75	209	01/01/2023
		Minimum	35	104	30/01/2023
		Moyenne/ Mean	53	146	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	540	2352	01/01/2023
		Minimum	476	1846	31/01/2023
		Moyenne/ Mean	511	2117	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	595	1869	31/01/2023
		Minimum	580	1766	01/01/2023
		Moyenne/ Mean	587	1814	
NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	14183		26/01/2023
		Minimum	14158		08/01/2023
		Moyenne/ Mean	14168		
Niger	Lokoja / NIGERIA	Maximum	319	3284	31/01/2023
		Minimum	287	2750	15/01/2023
		Moyenne/ Mean	305	3046	

Tableau 2 : Débits mensuels et hydraulicité du mois de janvier 2023 /January 2023 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	146
	2021/2022		142
	Moyenne/Mean (1980-2019)		293
	Quinquennale seche/Five-years dry		202
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2022/2023	1.19	2117
	2021/2022		1515
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1783
	Quinquennale seche/Five-years dry		962
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2022/2023	1.06	1814
	2021/2022		1847
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1714
	Quinquennale seche/Five-dry dry		1170
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2022/2023	1.36	3046
	2021/2022		3114
	Moyenne/Mean (1980-2019)		2228
	Quinquennale seche/Five-years dry		1920

Tableau 3 : Volumes cumulés du 1^{er} juin au 31 janvier 2023/ Cumulative Volume from 1st June to 31st January 2023.

STATIONS	ANNEE/YEAR	VOL CUM (10 ⁹ m ³)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER (KOULIKORO)	<u>2022/23</u>	27.2
	<u>2021/22</u>	<u>25.2</u>
	<u>Quinquennale sechee/Five-year dry</u>	<u>28.1</u>
	<u>Moyenne/Mean</u>	<u>39.3</u>
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	<u>2022/23</u>	30.8
	<u>2021/22</u>	<u>25.6</u>
	<u>Quinquennale seche/Five-year dry</u>	<u>19.5</u>
	<u>Moyenne/Mean</u>	<u>25.9</u>
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	<u>2022/23</u>	24.8
	<u>2021/22</u>	<u>24.9</u>
	<u>Quinquennale seche/Five-year dry</u>	<u>16.7</u>
	<u>Moyenne/Mean</u>	<u>20.8</u>
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	<u>2022/23</u>	230.6
	<u>2021/22</u>	<u>157.0</u>
	<u>Quinquennale seche/Five-year dry</u>	<u>123.5</u>
	<u>Moyenne/Mean</u>	<u>159.4</u>

Tableau 4 : Situation de stockage des barrages au 31 janvier 2023/ Reservoirs capacity as at 31st January 2023

Barrage/ Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	31 janvier 2023		31 janvier 2022		Moyenne interannuelle au 31 janvier		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	2130.4	90.76	1928.1	82.13	1878.3	80.01	11.8	Excédent
Kainji (Nigeria)	15000	15130	100.9	12713	84.75	14012	93.42	7.39	Excédent