



1.0 INTRODUCTION

La situation hydrologique du bassin du Niger au cours du mois de février a été marquée par la baisse de niveau sur tous les compartiments du bassin.

Alors que l'étiage se poursuit dans les sous-bassins du Niger supérieur et inférieur, l'amorce de la décrue a été enregistrée dans le Niger Moyen pendant la première décade du mois de février 2023 pour la crue guinéenne.

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

The hydrological flow situation of the Niger basin during the month of February was marked by a low flow in all the compartments of the Basin.

While the low water level continues in the Upper and Lower Niger sub-basins, there was also a decline flow in the Inner Delta and Middle Niger during the first decade of February 2023 due to decline of 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)

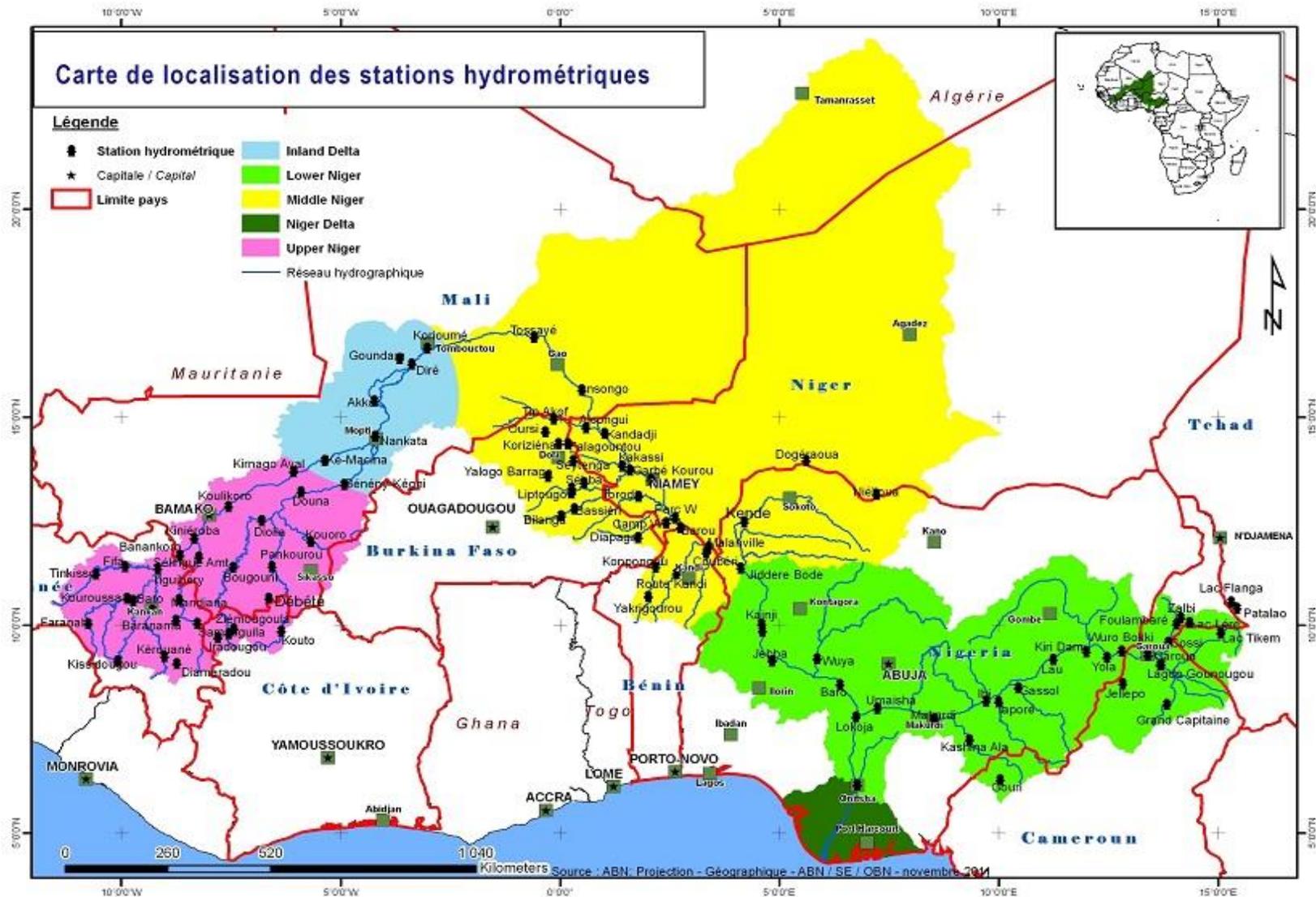
The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into three (4) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali) and Middle Niger in Niamey (Niger) and Lower Niger (Lokoja) Nigeria as shown in fig.1.

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 112 m³/s a été observé le 9 février 2023 et le minimum de 79 m³/s le 28 février 2023 avec un débit moyen mensuel de 99 m³/s correspondant à un volume écoulé de 0,27 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de février 2023 (99 m³/s) est inférieure à la moyenne interannuelle (1980-2019) (158 m³/s), à la quinquennale sèche (112 m³/s) mais supérieure à la valeur de l'année dernière 2022 (81m³/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 hydraulicité.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Koulikoro du 1^{er} juin 2022 au 28 février 2023 est de 27,39 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 7,4% à celui de l'année dernière (25,37 milliards de m³), mais inférieur de 44,9% à la moyenne interannuelle 1980-2019 (39,71 milliards de m³) et de 3,6% à celui de la quinquennale sèche (28,38 milliards m³) comme le montre le tableau 3.

2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

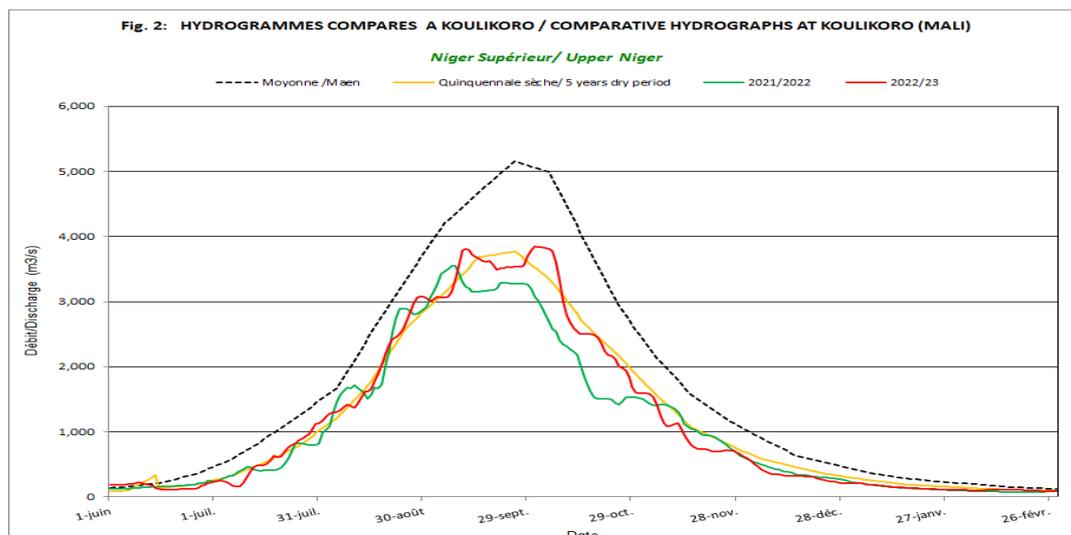
2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 112 m³/s was observed on the 9th of February and the minimum of 79 m³/s recorded on the 28th of February 2023 with an average monthly flow of 99m³/s corresponding to a flow volume of 0.27 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that February 2023 mean monthly value (99 m³/s) was lower than the inter-annual mean (1980-2019) (158 m³/s), the five year's dry return period (112 m³/s) but higher than the last year 2022 value (81m³/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 28th of February 2023 was 27.39 billion m³. This was 7.4% higher than that of last year (25.37 billion m³) but 44.9% lower than the inter-annual mean (1980-2019) (39.71 billion m³) and 3.6% lower than that of five-year dry return period (28.38 billion m³) as shown in the table 3.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 1783 m³/s a été observé le 1^{er} février 2023 et le minimum de 1078 m³/s le 28 février 2023 avec un débit moyen mensuel de 1454 m³/s correspondant à un volume écoulé de 3,89 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle de février 2023 (1454 m³/s) est supérieure aux valeurs de la moyenne interannuelle 1980-2019 (1155 m³/s), de l'année 2022 (754 m³/s) et de la quinquennale sèche (403 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 28 février 2023 est de 34,3 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 20% à ceux de l'année 2022 (27,5 milliards de m³), de 17% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (28,7 milliards de m³) et supérieur de 40% à la quinquennale sèche (20,5 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

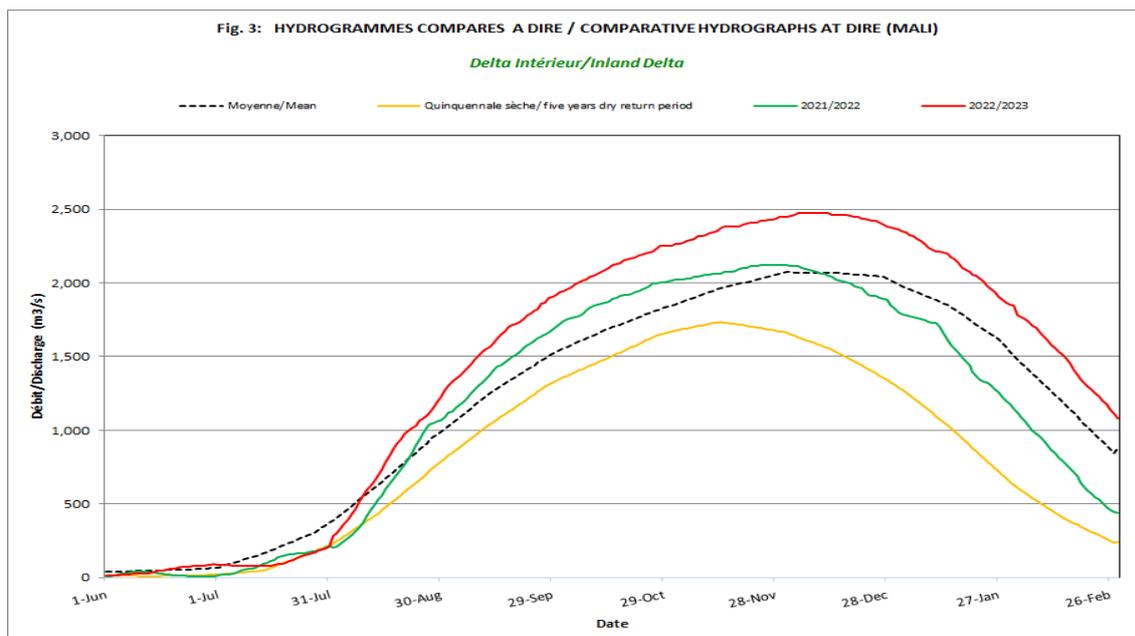
2.2 The Inner Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 1783 m³/s was observed on the 1st of February 2023 and the minimum of 1078 m³/s recorded on 28th of February 2023 with an average monthly flow of 1454 m³/s corresponding to a flow volume of 3.89 billion m³ as shown in table 1

The flow analysis shows that February 2023 mean monthly value (1454 m³/s) was higher than all the years of comparison: the inter-annual mean (1980-2019) (1155 m³/s), the year 2022 (754 m³/s), and that of the five-years dry return period (403m³/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 28th February 2023 was 34.3billion m³. This volume was 20% higher than the year 2022 (27.5billion m³), 17% higher than the inter-annual mean (1980-2019) 28.7 billion m³) and 40% higher than the five-year dry return period (20.5billion 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 1^{er} février 2023 et le minimum de 1608 m³/s le 28 février 2023 avec un débit moyen mensuel de 1768 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 4,73 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de février 2023 (1768 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (1457 m³/s), à l'année 2022 (1225 m³/s) et la quinquennale sèche (546 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 qui s'est écoulé à la station de Niamey du 1^{er} juin 2022 au 28 février 2023 était de 29,12 milliards de m³. C'était 4% supérieur à celui de l'année 2022 (27,96 milliards de m³), 17% supérieur à la moyenne mensuelle interannuelle (1980-2019) (24,31 milliards de m³) et 38% supérieur à celui de la période de retour sèche de cinq ans (17,99 milliards de m³) au cours de la même période comme indiqué dans le tableau 3.

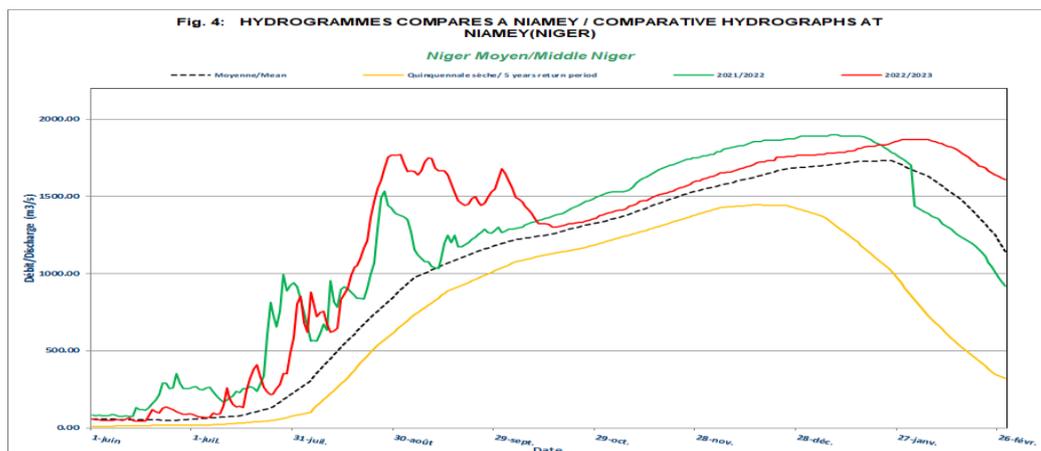
2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 1869 m³/s was observed on 1st of February 2023 and the minimum of 1608 m³/s recorded on 28th of February 2023 with an average monthly flow of 1768 m³/s corresponding to a flow volume of 4.73 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that February 2023 mean monthly value (1768 m³/s) was higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (1457 m³/s), the year 2022 (1225 m³/s) and the five-years dry return period (546 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 28th February 2023 was 29.12 billion m³. This was 4% higher than the year 2022 (27.96 billion m³), 17% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (24.31 billion m³) and 38% higher than that of the five-years dry return period (17.99 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 3337 m³/s a été observé le 2 février 2023 et le minimum de 3020 m³/s le 28 février 2023 avec un débit moyen mensuel de 3248 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 8,69 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de février 2023 (3248 m³/s) est supérieure à la moyenne interannuelle 1980-2019 (2084 m³/s), l'année 2022 (2813 m³/s), à la quinquennale sèche (1801 m³/s) au cours de la même période comme l'indique le tableau 2.

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

Le volume total d'eau écoulé à la station de Lokoja du 1^{er} juin 2022 au 28 février 2023 est de 240 milliards de m³. Ce volume est supérieur de 32% à ceux de l'année 2022 (164 milliards de m³), de 32% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (164 milliards de m³) et supérieur de 47% à la quinquennale sèche (128 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

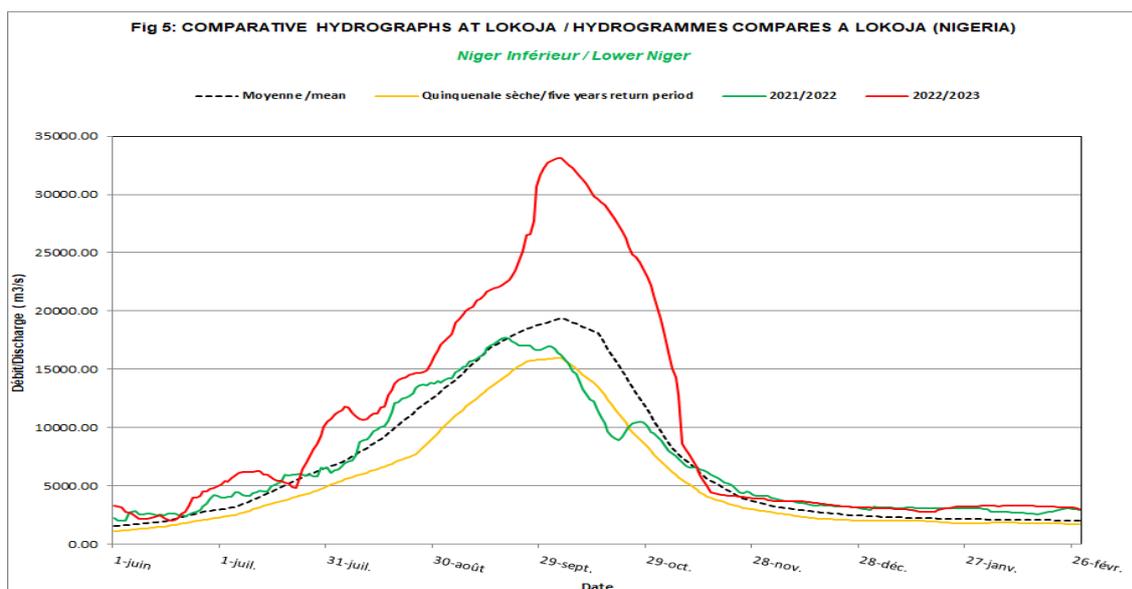
2.4 The Lower Niger Basin

At Lokoja station, the maximum monthly flow of 3337 m³/s was observed on the 2nd of February 2023, the minimum of 3020 m³/s recorded on the 28th of February 2023 with an average monthly flow of 3248 m³/s corresponding to a flow volume of 8.69 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that February 2023 mean monthly value (3248 m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (2084m³/s), the year 2022 (2813 m³/s), the five-years dry return period (1801 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 that flow at Lokoja station from 1st June 2022 to 28th of February 2023 was 240billion m³. This was 32% higher than the year 2022 (164billion m³), 32% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (164billion m³) and 47% higher than that of the five-years dry return period (128billion 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 348,50 m correspondant à un volume de 2,126 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} février 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 347,90m correspondant à un volume de 1,882 milliard de m³ a été enregistré le 28 février 2023.

Le volume du réservoir au 28 février 2023 est de 1,882 milliard de m³ correspondant à un taux de remplissage de 80,18% 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 (1,635 milliards de m³), l'année 2022 (1,664 milliards de m³) et l'année 2021 (1,821 milliards de m³) au cours de la même période comme l'indique le tableau 4.

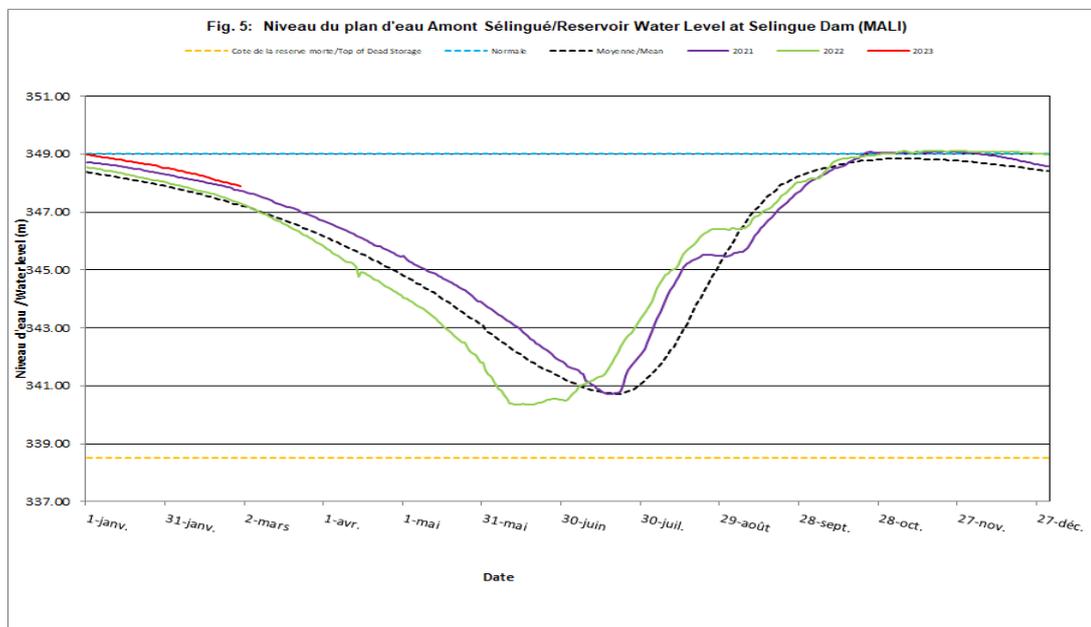
3. RESERVOIRS WATER LEVELS

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 348.50m corresponding to a volume of 2.126 billion m³ was recorded on the 1st of February 2023 while the minimum level of 347.90m corresponding to a volume of 1.882 billion m³ was recorded on the 28th of February 2023.

The volume of reservoir as at 28th February 2023 was 1.882 billion m³ corresponds to a filling rate of 80.18% of the normal capacity. The reservoir has begun to release water gradually to support the downstream low flow situation.

This volume (1.882 billion m³) is higher than all the years of comparison; the inter-annual mean (1.635 billion m³), the year 2022 (1.664 billion m³) and the year 2021 (1.821 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 28 février 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 141,80 m correspondant à un volume de 15,091 milliards de m³ a été enregistré le 2 février 2023.

Le volume du réservoir au 28 février 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.

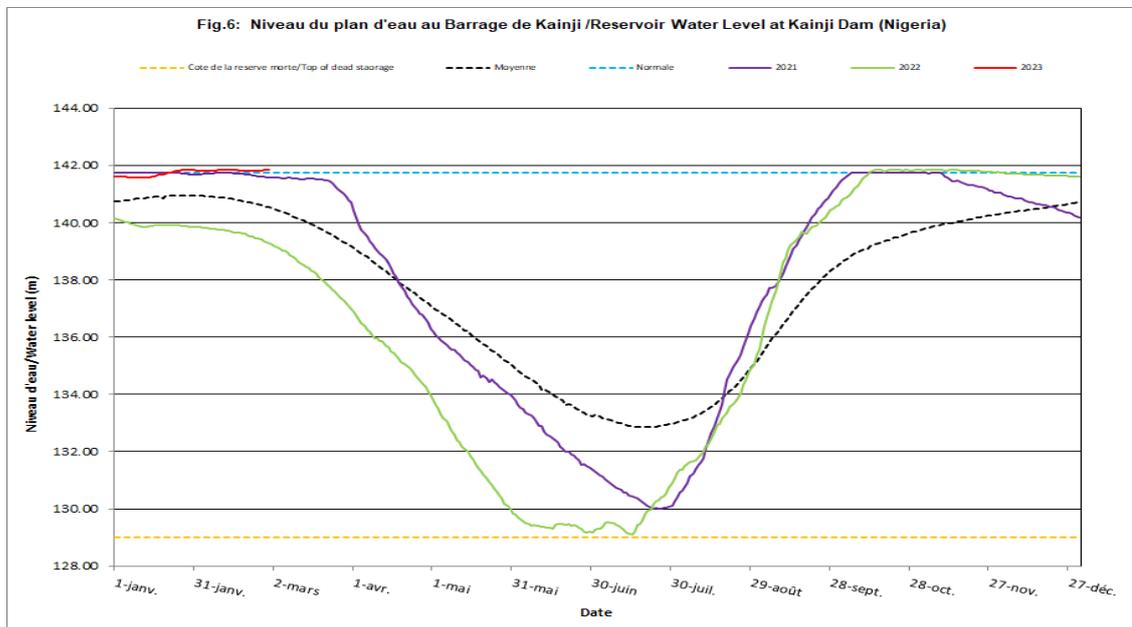
Ce volume du réservoir est supérieur à la moyenne interannuelle (13,525 milliards m³), à celui de l'année 2022 (12,137 milliards m³), de l'année 2021 (14,812 milliards m³) durant la même période comme montre le tableau 4.

4.1 Kainji Dam Reservoir

At the Kainji dam in Nigeria, the maximum water level of 141.83 m corresponding to a volume of 15.130 billion m³ was recorded on the 28th of February 2023 while the minimum level of 141.80 m corresponding to a volume of 15.091 billion m³ was recorded on the 2nd of February 2023.

The volume of reservoir as at 28th of February 2023 was 15.130 billion m³ corresponds to a filling rate of 100.9% of the normal capacity. This was due to Guineanean and other tributaries inflows.

This volume is higher than the inter-annual mean (13.525 billion m³), the year 2022 (12.137 billion m³) and the year 2021 (14.812 billion m³) respectively during the same period as shown in the table 4.



5. CONCLUSION

La situation hydrologique au cours du mois de février 2023 a été caractérisée par la poursuite des étiages au niveau des sous-bassins du Niger supérieur et du Niger inférieur.

Tandis que les sous-bassins du Delta Intérieur et du Niger Moyen connaissent une situation de baisse de débit.

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 February 2023 was characterized by the continuation of low flow at both the Upper Niger and Lower Niger sub-basins.

Whilst, the Inner Delta and Middle Niger sub-basins are witnessing a situation of decline flow.

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 février 2023/
Flow characteristics of some stations in February 2023

Cours d'eau/River	Station/Pays		H(cm)	Q(m ³ /s)	Date
NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER					
Sankarani	Selingué Barrage/ MALI	Maximum	34850		01/02/2023
		Minimum	34790		28/02/2023
		Moyenne/ Mean	34821		
Niger	Koulikoro/MALI	Maximum	39	112	09/02/2023
		Minimum	22	79	28/02/2023
		Moyenne/ Mean	33	99	
DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA					
Niger	Diré/MALI	Maximum	467	1783	01/02/2023
		Minimum	348	1078	28/02/2023
		Moyenne/ Mean	415	1454	
NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER					
Niger	Niamey/NIGER	Maximum	595	1869	01/02/2023
		Minimum	556	1608	28/02/2023
		Moyenne/ Mean	580	1768	
NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER					
Niger	Kainji Dam/ NIGERIA	Maximum	14183		28/02/2023
		Minimum	14180		02/02/2023
		Moyenne/ Mean	14182		
Niger	Lokoja / NIGERIA	Maximum	322	3337	02/02/2023
		Minimum	304	3020	28/02/2023
		Moyenne/ Mean	317	3248	

Tableau 2 : Débits mensuels et hydraulicité du mois de février 2023 /February 2023 Flow and Hydraulicity

STATIONS	Années de comparaison/ Comparative years	Hydraulicité/ Hydraulicity	Débits/Flow (m ³ /s)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO)	2022/2023	0.63	99
	2021/2022		81
	Moyenne/Mean (1980-2019)		158
	Quinquennale seche/Five-years dry		112
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2022/2023	1.26	1454
	2021/2022		754
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1155
	Quinquennale seche/Five-years dry		403
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	2022/2023	1.21	1768
	2021/2022		1225
	Moyenne/Mean (1980-2019)		1457
	Quinquennale seche/Five-dry dry		546
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	2022/2023	1.56	3248
	2021/2022		3813
	Moyenne/Mean (1980-2019)		2084
	Quinquennale seche/Five-years dry		1801

Tableau 3 : Volumes cumulés du 1^{er} juin au 28 février 2023/ Cumulative Volume from 1st June to 28th February 2023.

STATIONS	ANNEE/YEAR	VOL CUM (10 ⁹ m ³)
NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER (KOULIKORO)	<u>2022/23</u>	27.39
	<u>2021/22</u>	<u>25.37</u>
	<u>Quinquennale sechee/Five-year dry</u>	<u>28.38</u>
	<u>Moyenne/Mean</u>	<u>39.71</u>
DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE)	2022/23	34.32
	<u>2021/22</u>	<u>27.46</u>
	<u>Quinquennale seche/Five-year dry</u>	<u>20.51</u>
	<u>Moyenne/Mean</u>	<u>28.66</u>
NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY)	<u>2022/23</u>	29.12
	<u>2021/22</u>	<u>27.96</u>
	<u>Quinquennale seche/Five-year dry</u>	<u>17.99</u>
	<u>Moyenne/Mean</u>	<u>24.31</u>
NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA)	<u>2022/23</u>	240.46
	<u>2021/22</u>	<u>163.83</u>
	<u>Quinquennale seche/Five-year dry</u>	<u>127.88</u>
	<u>Moyenne/Mean</u>	<u>164.40</u>

Tableau 4 : Situation de stockage des barrages au 28 février 2023/ Réservoirs capacity as at 28th February 2023

Barrage/ Dam	Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³	28 février 2023		28 février 2022		Moyenne interannuelle au 28 février		Ecart 2023/Moyen ne interannuelle Taux/rate %	Observation
		Volume stock 10 ⁶ m ³	Taux de remplissa ge %	Volume stock 10 ⁶ m ³	Taux de remplissa ge %	Volume stock 10 ⁶ m ³	Taux de remplissa ge %		
Sélingué (Mali)	2 347.3	1882.4	80.19	1664	70.89	1635.9	69.69	13.1	Excédent
Kainji (Nigeria)	15000	15130	100.9	12137	80.92	13525	90.17	10.6	Excédent