



1.0 INTRODUCTION

La situation hydrologique au cours du mois de septembre 2023 a été caractérisée par la poursuite de la montée des eaux sur l'ensemble du bassin du fleuve Niger avec l'enregistrement de quelques crues importantes provoquant des inondations dans certaines parties du bassin avec des victimes.

Durant ce mois de septembre, l'onde de la crue guinéenne en provenance du haut bassin, progresse d'amont vers l'aval.

Le remplissage du réservoir de Selingué au Mali et du réservoir de Kainji au Nigeria se poursuit progressivement.

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 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 aux stations hydrométriques de référence du réseau d'observation depuis le début de l'année hydrologique et les volumes moyens stockés ainsi que le taux de remplissage des barrages par rapport à la moyenne interannuelle.

1.0 INTRODUCTION

The hydrological situation during the month of September 2023 was characterized by the continued rise in water levels throughout the Niger River basin with the recording of some significant floods in certain parts of the basin with victims.

During September, the Guinean flood from the upper basin progressed from upstream to downstream.

The filling of the Selingué reservoir in Mali and the Kainji reservoir in Nigeria is in gradual continuation.

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)

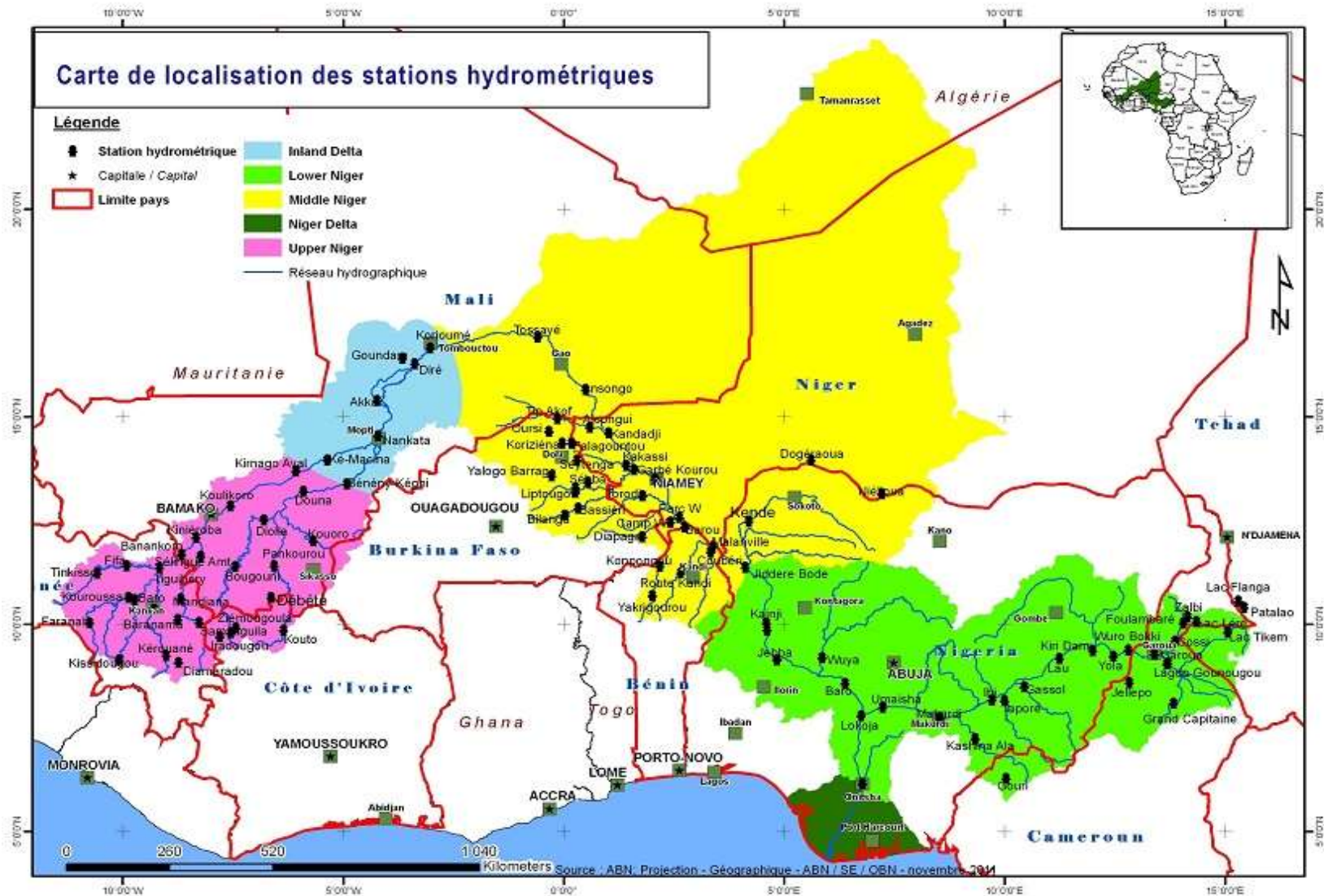
The flow analysis situation was carried out by dividing the basin into three (4) sub-catchments also represented with reference gauging stations as follows: Upper Niger at Koulikoro (Mali), Inland Delta at Dire (Mali), Middle Niger at Niamey (Niger) and Lower Niger at Lokoja (Nigeria) in fig.1.

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 3388 m³/s a été observé le 30 septembre 2023 et le minimum de 2069 m³/s le 05 septembre 2023 avec un débit moyen mensuel de 2500 m³/s correspondant à un volume écoulé de 6,70 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de septembre 2023 (2500 m³/s) est inférieure à la moyenne interannuelle 1980-2019 (4663 m³/s), à l'année 2022 (3480 m³/s) et à la quinquennale humide (5785 m³/s) comme le montre 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} juin au 30 septembre 2023 est de 12,7 milliards de m³. Ce volume est inférieur de 28,3% à celui de l'année dernière (16,3 milliards de m³), inférieur de 74,8% à la moyenne interannuelle 1980-2019 (22,2 milliards de m³) et de 137,8% à celui de la quinquennale humide (30,2 milliards m³) comme le montre le tableau 3.

2.0 DETAILED FLOW ANALYSES

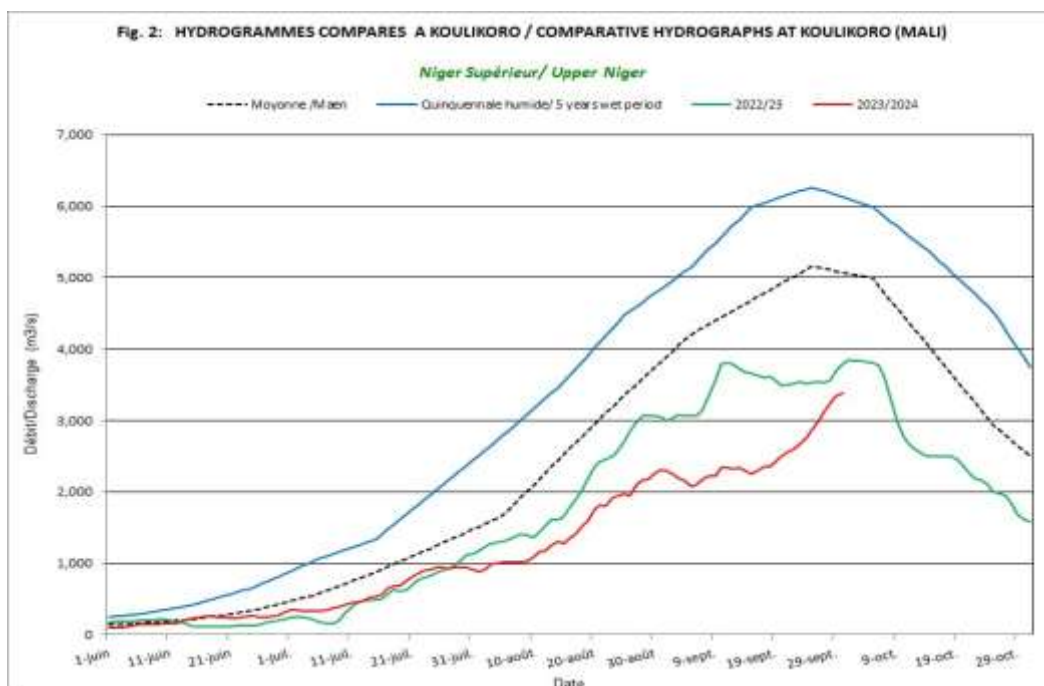
2.1 The Upper Niger

At Koulikoro station, the maximum monthly flow of 3388 m³/s was observed on the 30th of September and the minimum of 2069 m³/s recorded on the 5th of September 2023 with an average monthly flow of 2500 m³/s corresponding to a flow volume of 6.70 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that September 2023 mean monthly value (2500 m³/s) was lower than the inter-annual mean (1980-2019) 4663 m³/s, the year 2022 (3480 m³/s) and the five year's wet return period (5785 m³/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 of June to 30th September 2023 was 12.7 billion m³. This was 28.3% lower than that of last year (16.3 billion m³), 74.8% lower than the inter-annual mean (1980-2019) (22.2 billion m³) and 137.8% lower than that of five-year wet return period (30.2 billion m³) as shown in the table 3.



2.2 Le Delta Intérieur

A la station de Diré, le débit maximum mensuel de 1556 m³/s a été observé le 30 septembre 2023 et le minimum de 1045 m³/s le 1^{er} septembre 2023 avec un débit moyen mensuel de 1327 m³/s correspondant à un volume écoulé de 3,55 milliards m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur moyenne mensuelle de septembre 2023 (1327 m³/s) est supérieure à la moyenne interannuelle 1980-2019 (1298 m³/s), mais inférieure à celle de l'année 2022 (1636 m³/s) et de la quinquennale humide (1455 m³/s) comme le montre le tableau 2.

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

Le volume total d'eau écoulé à la station de Diré du 1^{er} juin au 30 septembre 2023 est de 4,6 milliards de m³. Ce volume est inférieur de 47,8% à celui de l'année 2022 (6,8 milliards de m³), de 28,3% de la moyenne interannuelle 1980-2019 (5,9 milliards de m³) et de 58,7% de la quinquennale humide (7,3 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

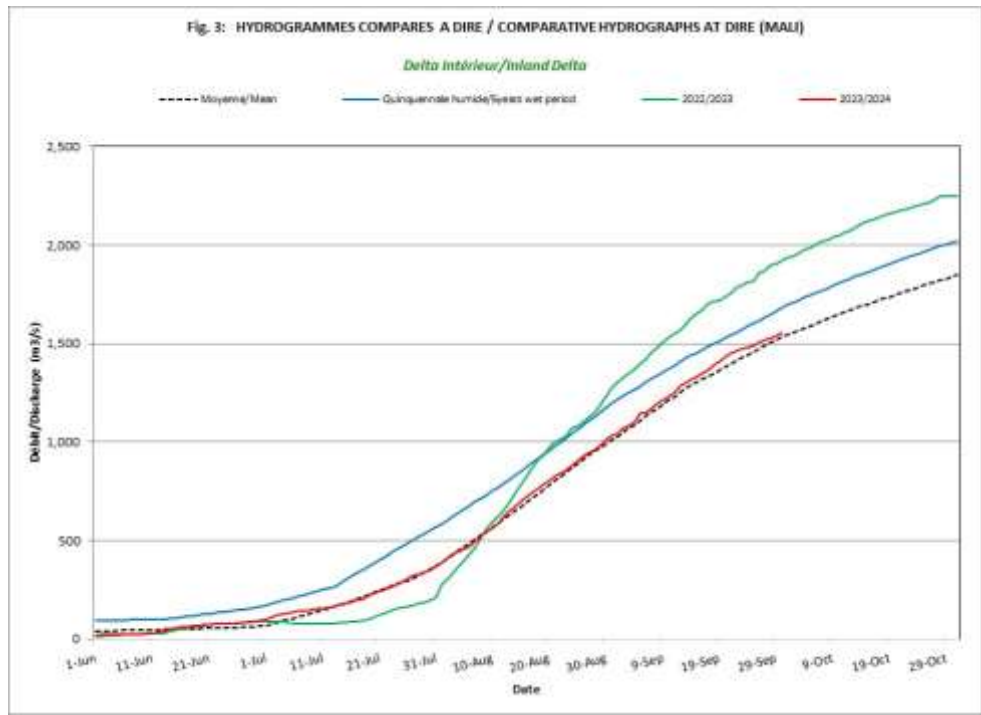
2.2 The Inner Delta

At Dire station, the maximum monthly flow of 1556 m³/s was observed on the 30th of September 2023 and the minimum of 1045 m³/s recorded on 1st of September 2023 with an average monthly flow of 1327 m³/s corresponding to a flow volume of 3.55 billion m³ as shown in table 1).

The flow analysis shows that September 2023 mean monthly value (1327 m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (1298 m³/s) but lower the year 2022 (1636 m³/s) and the five-years wet return period 1455 m³/s) during the same period as shown in table 2.

The hydrological situation at this sub-basin was characterized by a moderately high hydraulicity.

The total volume of water that flows at Dire station from 1st of June to 30th September 2023 was 4.6 billion m³. This volume was 47.8% lower than the year 2022 (6.8 billion m³), 28.3% lower than the inter-annual mean (1980-2019) 5.9 billion m³) and 58.7% lower than the five-year wet return period (7.3 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 1595 m³/s a été observé le 12 Septembre 2023 et le minimum de 1044 m³/s le 21 septembre 2023 avec un débit moyen mensuel de 1320 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 3,53 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de septembre 2023 (1320 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (1067 m³/s), mais inférieure à celle de l'année 2022 (1593 m³/s) et à la quinquennale humide (1323 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} juin au 30 septembre 2023 est de 7,5 milliards de m³. Il est inférieur de 4% à celui de l'année 2022 (7,8 milliards de m³), mais supérieur de 37,3% à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (4,7 milliards de m³) et de 10,7% à la quinquennale humide (6,7 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

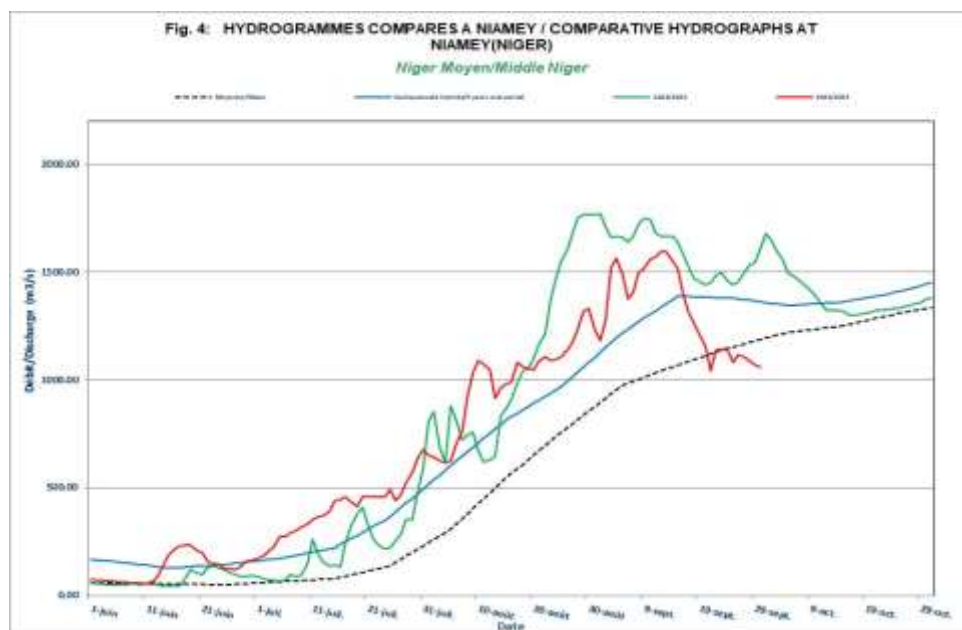
2.3 The Middle Niger

At Niamey station, the maximum monthly flow of 1595 m³/s was observed on the 12th of September 2023 and the minimum of 1044 m³/s recorded on the 21st of September 2023 with an average monthly flow of 1320 m³/s corresponding to a flow volume of 3.53 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that September 2023 mean monthly value (1320 m³/s) was higher than the inter-annual monthly mean (1980-2019) (1067 m³/s) but lower than the year 2022 (1593 m³/s) and the five-years wet return period (1323 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 to 30th September 2023 was 7.5 billion m³. This was 4% lower than the year 2022 (7.8 billion m³) but 37.3% higher than the inter-annual monthly mean (1980-2019) (4.7 billion m³) and 10.7% higher than the five-years wet return period (6.7 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 18912 m³/s a été observé le 10 septembre 2023 et le minimum de 17076 m³/s le 1^{er} septembre 2023 avec un débit moyen mensuel de 18283 m³/s correspondant à un volume moyen écoulé de 48,97 milliards de m³ (tableau 1).

L'analyse des débits montre que la valeur mensuelle moyenne de septembre 2023 (18283 m³/s) est supérieure à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (16530 m³/s), mais inférieure à celle de l'année 2022 (22609 m³/s) et à la quinquennale humide (19750 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 hydraulicité forte.

Le volume total d'eau écoulé à la station de Lokoja du 1^{er} juin au 30 septembre 2023 est de 123 milliards de m³. Il est supérieur de 4% à celui de l'année 2022 (118 milliards de m³), de 30% à la moyenne mensuelle interannuelle 1980-2019 (86 milliards de m³) et de 14% à celui de la quinquennale humide (106 milliards de m³) au cours de la même période comme le montre le tableau 3.

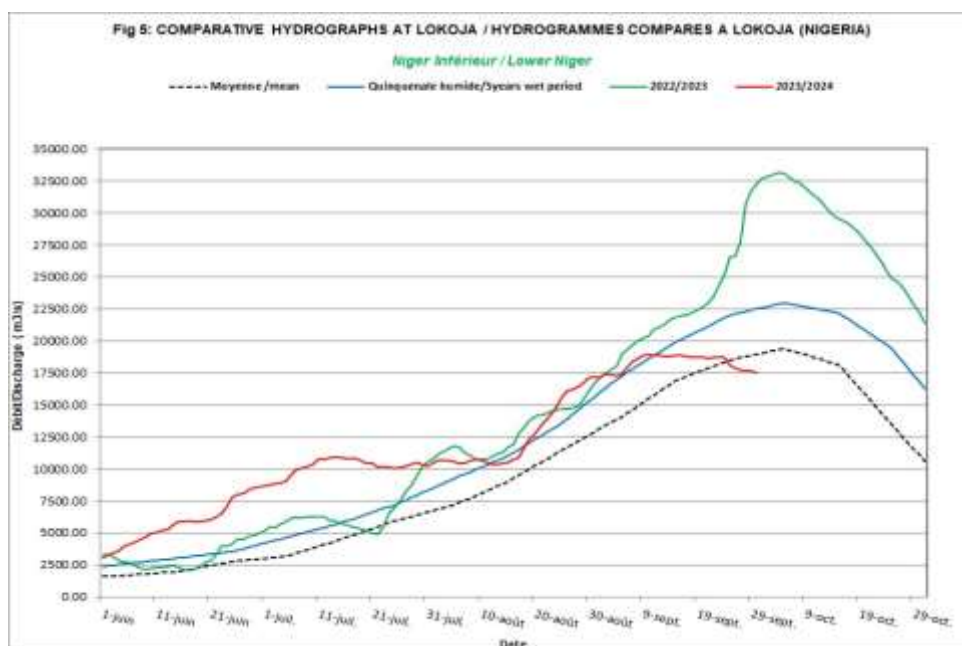
2.4 The Lower Niger Basin

At Lokoja station, the maximum monthly flow of 18912 m³/s was observed on the 10th of September 2023, the minimum of 17076 m³/s recorded on 1st of September 2023 with an average monthly flow of 18283 m³/s corresponding to a flow volume of 48.97 billion m³ as shown in table 1.

The flow analysis shows that September 2023 mean monthly value (18283 m³/s) was higher than the inter-annual mean (1980-2019) (16530 m³/s), but lower than the year 2022 (22609 m³/s) and the five-years wet return period (19750 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 to 30th September 2023 was 123 billion m³. This was 4% higher than the year 2022 (118 billion m³), 30% higher the inter-annual monthly mean (1980-2019) (86 billion m³) and 14% higher than that of the five-years wet return period (106 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 348,25 m correspondant à un volume de 2,02 milliards de m³ a été enregistré le 30 septembre 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 345,87 m correspondant à un volume de 1,19 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} Septembre 2023.

Le volume du réservoir au 30 Septembre 2023 est de 2,02 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 86,18% de la capacité normale.

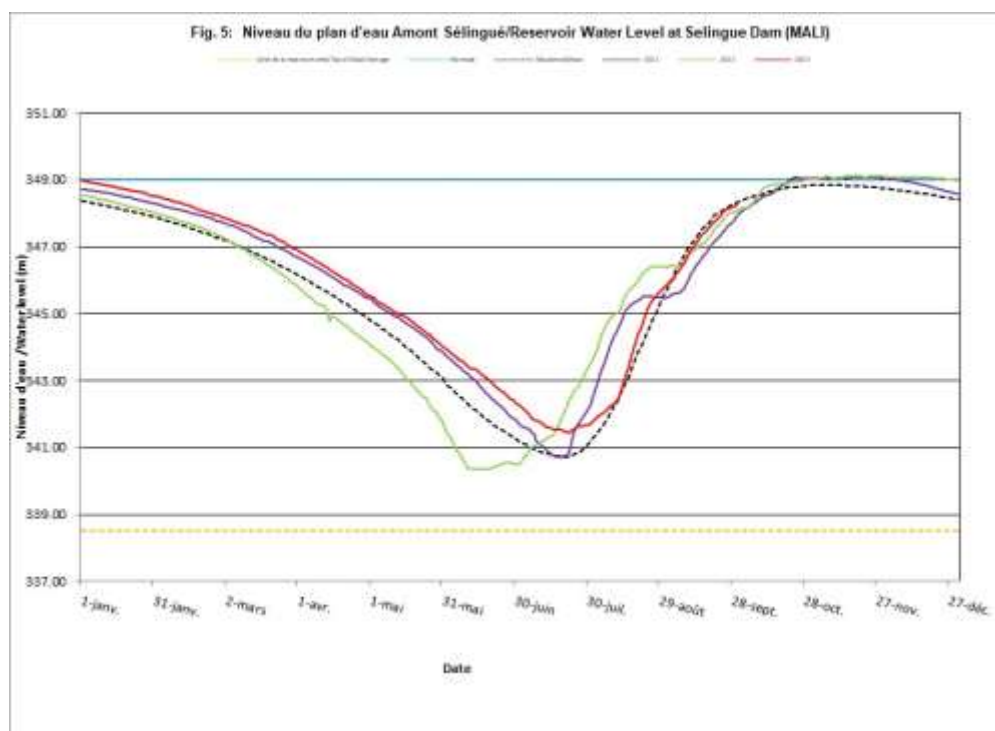
Ce volume (2,02 milliards de m³) est inférieur à celui de la moyenne interannuelle (2,06 milliards de m³) mais reste supérieur à celui de l'année 2022 (1,94 milliards de m³) et de l'année 2021 (1,89 milliards de m³) durant la même période comme le montre le tableau 4.

3.1 Sélingué Dam Reservoir

At the Sélingué dam in Mali, the maximum water level of 348.25 m corresponding to a volume of 2.02 billion m³ was recorded on the 30th September 2023 while the minimum level of 345.87 m corresponding to a volume of 1.19 billion m³ was recorded on the 1st of September 2023.

The volume of reservoir as at 30th of September 2023 was 2.02 billion m³ corresponds to a filling rate of 86.18% of the normal capacity.

This volume (2.02 billion m³) is lower than the inter-annual mean (2.06 billion m³) but higher than the year 2022 (1.94 billion m³) and the year 2021 (1.89 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 niveau du barrage de Kainji au Nigeria, le niveau d'eau maximum de 140,57 m correspondant à un volume de 13,55 milliards de m³ a été enregistré le 30 septembre 2023 tandis que le niveau d'eau minimum de 136,48 m correspondant à un volume de 9,33 milliards de m³ a été enregistré le 1^{er} septembre 2023.

Le volume du réservoir au 30 septembre 2023 est de 13,55 milliards de m³ correspondant à un taux de remplissage de 90,33% de la capacité normale.

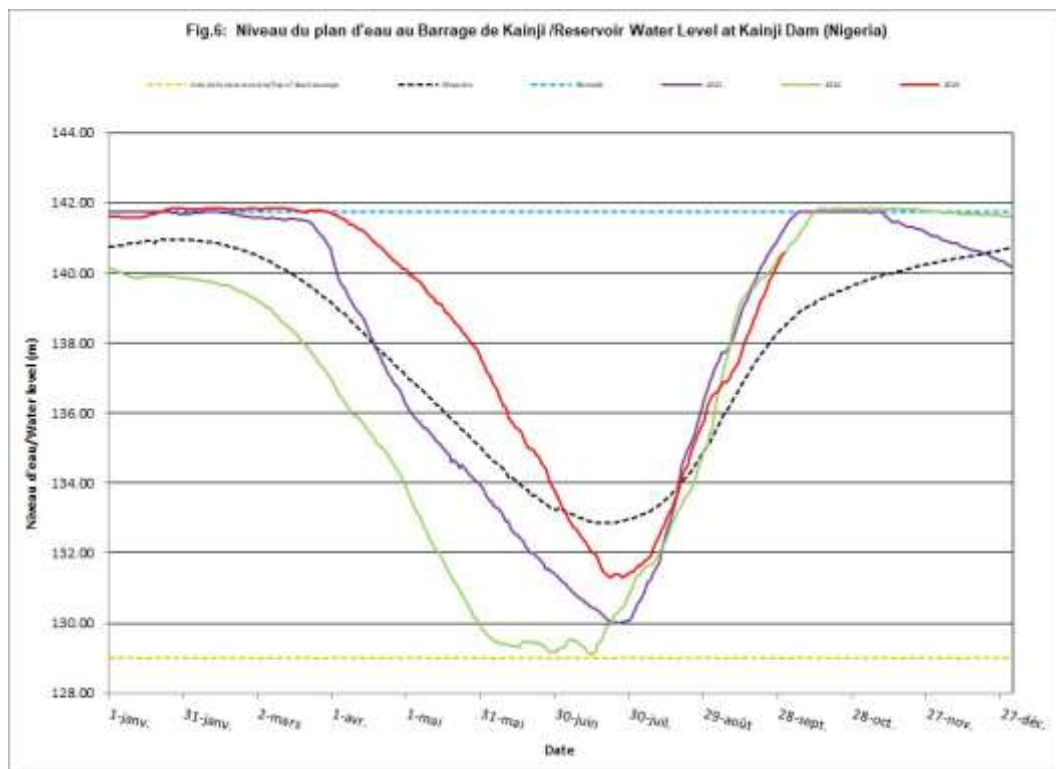
Ce volume (13,55 milliards de m³) est supérieur à celui de la moyenne interannuelle (11,29 milliards de m³) mais reste inférieur à celui de l'année 2022 (13,56 milliards de m³) et de l'année 2021 (14,4 milliards de m³) durant la même période comme le montre le tableau 4.

4.1 Kainji Dam Reservoir

At the Kainji dam in Nigeria, the maximum water level of 140.57 m corresponding to a volume of 13.55 billion m³ was recorded on the 30th of September 2023 while the minimum level of 136.48 m corresponding to a volume of 9.33 billion m³ was recorded on the 1st of September 2023.

The volume of the reservoir as of 30th September 2023 is 13.55 billion m³ corresponding to a filling rate of 90.33% of normal capacity.

This volume (13.55 billion m³) is higher than the inter-annual mean (11.29 billion m³) but lower than the year 2022 (13.56 billion m³) and the year 2021 (14.4 billion m³) during the same period as shown in the table 4.



5. CONCLUSION

Les précipitations enregistrées pendant les précédents mois ont provoqué une montée du niveau d'eau sur l'ensemble des compartiments du bassin du Niger avec l'enregistrement de quelques crues éclairées dans certaines parties du sous bassin du Niger Inférieur.

Aussi, durant ce mois de septembre 2023, l'onde de crue guinéenne en provenance du Haut bassin et de l'affluent principal le Bani est amortie par le Delta Intérieur du Niger avant de poursuivre sa progression dans le Niger Moyen au cours des mois prochains.

Le remplissage des réservoirs d'eau de Sélingué au Mali et de Kainji au Nigéria est à un très bon taux de remplissage qui est respectivement de 86,18% et de 90,33% au 30 septembre 2023.

5. CONCLUSION

The rainfall recorded during the previous months induced a rise in the water level over the entire catchments of the Niger basin with some flash floods in some parts of the Lower Niger sub-basin.

Also, during this month of September 2023, the Black flood coming from the Upper Basin and the main tributary Bani is mitigated by the Inner Niger Delta before continuing its progression at the Middle Niger over the next months.

The filling of the Sélingué water reservoirs in Mali and Kainji in Nigeria are at a very good filling rate which is respectively 86.18% and 90.33% as of September 30, 2023.

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

| Cours d'eau/River | Station/Pays | | H(cm) | Q(m ³ /s) | Date |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------|-------|----------------------|------------|
| NIGER SUPERIEUR / UPPER NIGER | | | | | |
| Sankarani | Selingué Barrage/ MALI | Maximum | 34825 | | 30/09/2023 |
| | | Minimum | 34587 | | 01/09/2023 |
| | | Moyenne/ Mean | 34722 | | |
| Niger | Koulikoro/MALI | Maximum | 461 | 3388 | 30/09/2023 |
| | | Minimum | 345 | 2069 | 05/09/2023 |
| | | Moyenne/ Mean | 385 | 2500 | |
| DELTA INTERIEUR / INLAND DELTA | | | | | |
| Niger | Diré/MALI | Maximum | 433 | 1556 | 30/09/2023 |
| | | Minimum | 341 | 1045 | 01/09/2023 |
| | | Moyenne/ Mean | 394 | 1327 | |
| NIGER MOYEN / MIDDLE NIGER | | | | | |
| Niger | Niamey/NIGER | Maximum | 554 | 1595 | 12/09/2023 |
| | | Minimum | 460 | 1044 | 21/09/2023 |
| | | Moyenne/ Mean | 508 | 1320 | |
| NIGER INFERIEUR / LOWER NIGER | | | | | |
| Niger | Kainji Dam/ NIGERIA | Maximum | 14057 | | 30/09/2023 |
| | | Minimum | 13648 | | 01/09/2023 |
| | | Moyenne/ Mean | 13832 | | |
| Niger | Lokoja / NIGERIA | Maximum | 918 | 18912 | 10/09/2023 |
| | | Minimum | 864 | 17076 | 01/09/2023 |
| | | Moyenne/ Mean | 900 | 18283 | |

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

| STATIONS | Années de comparaison/ Comparative years | Hydraulicité/ Hydraulicity | Débits/Flow (m ³ /s) |
|--|---|-------------------------------|---------------------------------|
| NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER(KOULIKORO) | 2023/2024 | 0.54 | 2500 |
| | 2022/2023 | | 3480 |
| | Moyenne/Mean (1980-2019) | | 4663 |
| | Quinquennale humide/Five-years wet | | 5785 |
| DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE) | 2023/2024 | 1.02 | 1327 |
| | 2022/2023 | | 1636 |
| | Moyenne/Mean (1980-2019) | | 1298 |
| | Quinquennale humide/Five-years wet | | 1455 |
| NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY) | 2023/2024 | 1.24 | 1320 |
| | 2022/2023 | | 1593 |
| | Moyenne/Mean (1980-2019) | | 1067 |
| | Quinquennale humide/Five-dry wet | | 1323 |
| NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA) | 2023/2024 | 1.11 | 18283 |
| | 2022/2023 | | 22609 |
| | Moyenne/Mean (1980-2019) | | 16530 |
| | Quinquennale humide/Five-years wet | | 19750 |

Tableau 3 : Volumes cumulés du 1^{er} Juin au 30 septembre 2023/ Cumulative Volume from 1st
of June to 30th September 2023.

| STATIONS | ANNEE/YEAR | VOL CUM (10 ⁹ m ³) |
|---|-----------------------------------|---|
| NIGER SUPERIEUR/ UPPER NIGER (KOULIKORO) | 2023/24 | 12.7 |
| | 2022/23 | 16.3 |
| | Quinquennale humide/Five-year wet | 30.2 |
| | Moyenne/Mean | 22.2 |
| DELTA INTERIEUR/ INLAND DELTA (DIRE) | 2023/24 | 4.6 |
| | 2022/23 | 6.8 |
| | Quinquennale humide/Five-year wet | 7.3 |
| | Moyenne/Mean | 5.9 |
| NIGER MOYEN/ MIDDLE NIGER (NIAMEY) | 2023/24 | 7.5 |
| | 2022/23 | 7.8 |
| | Quinquennale humide/Five-year wet | 6.7 |
| | Moyenne/Mean | 4.7 |
| NIGER INFERIEUR/ LOWER NIGER (LOKOJA) | 2023/24 | 123 |
| | 2022/23 | 118 |
| | Quinquennale humide/Five-year wet | 106 |
| | Moyenne/Mean | 86 |

Tableau 4 : Situation de remplissage des barrages au 30 septembre 2023/ Reservoirs capacity
as at 30th September 2023.

| Barrage/ Dam | Capacité normale /Normal Capacity 10 ⁶ m ³ | 31 d'Septembre 2023 | | 31 d'Septembre 2022 | | Moyenne interannuelle au 31 d'Septembre | | 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 | 2022 | 86,18 | 1940 | 82,67 | 2055 | 87,59 | 1,63 | Moindre / Pénurie. |
| Kainji (Nigeria) | 15000 | 13550 | 90,33 | 13562 | 90,42 | 11282 | 75,22 | 16,73 | Excédent |