

Analyse de la variabilité hydrométéorologique sur les principaux bassins d'Afrique Centrale à partir de données satellitaires.

Equipes référentes:

- *Georges GULEMVUGA, Directeur des Ressources en Eau à la CICOS*
- *Olivier THAMBA, Hydrologue et Directeur à la METTELSAT*
- *Dieu merci NZAPALI, Hydrologue à la METTELSAT*
- *Yves MUKINAYI, Hydrologue à la METTELSAT*

SOMMAIRE

1. Objectif général et spécifiques de l'exercice
2. Zones d'étude
3. Méthodologie utilisée
4. Analyse de l'évolution du niveau d'eau des cours d'eau dans le sous bassin
5. Analyse de l'évolution des précipitations dans le sous bassin
6. Répartition spatiale de la pluviométrie moyenne de 2015 - 2025 dans le sous bassin
7. Conclusion.

1. Objectif général et spécifiques de l'exercice

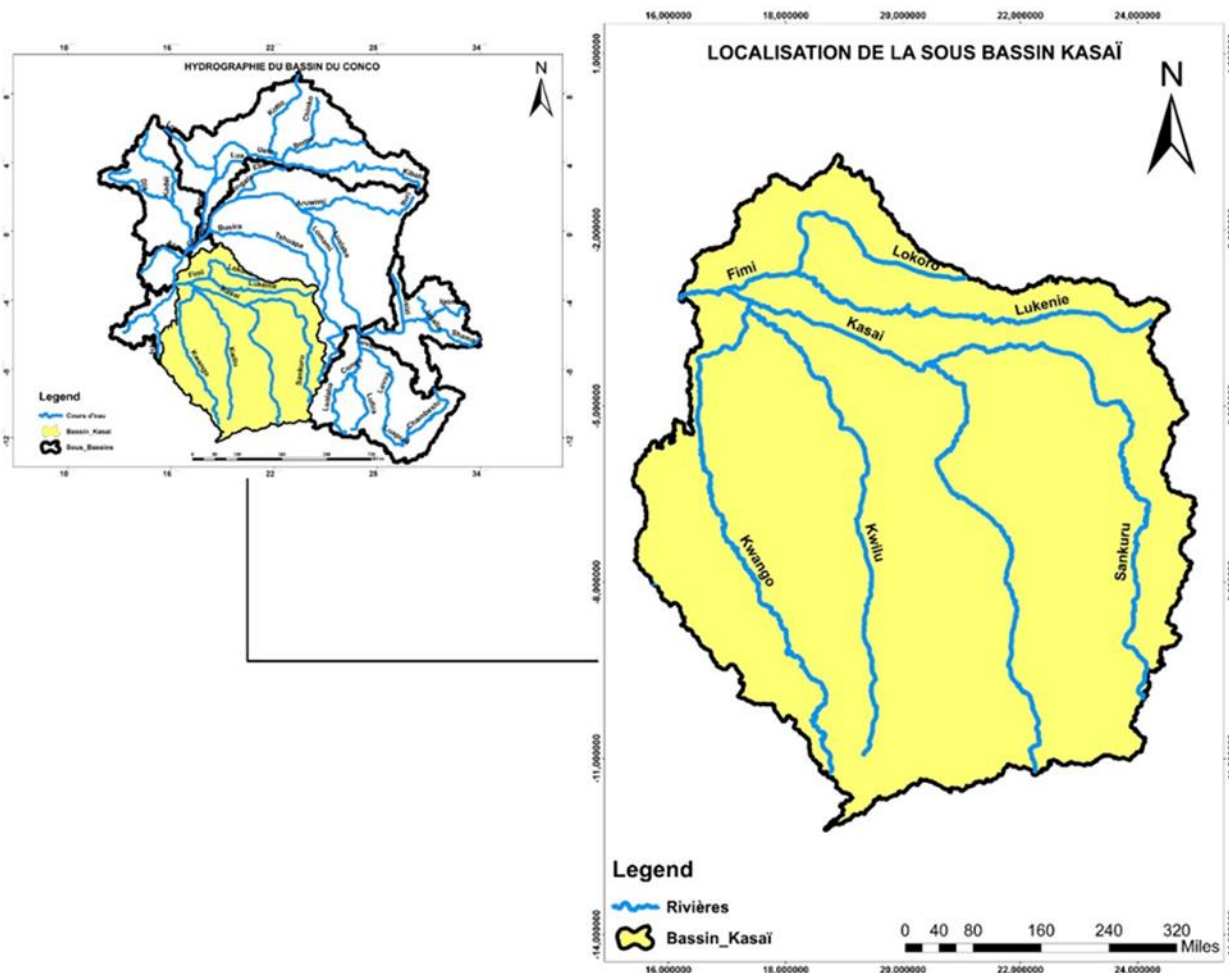
➤ Objectif général:

Renforcer l'analyse opérationnelle de la variabilité hydrométéorologique sur les principaux bassins d'Afrique centrale et de l'Ouest à partir des données satellites (SWOT, H-SAF, autres) et des observations in situ.

➤ Objectifs spécifiques :

- ✓ Évaluer les Précipitations, la variabilité hydrologique des grands cours d'eau via les données altimétriques de type classique et SWOT et éventuellement autres sources spatiales (imagerie optique ou radar).
- ✓ Produire des bulletins synthétiques par bassin, intégrant graphiques, profils, et commentaires techniques
- ✓ Identifier les limites et potentiels d'application de chaque jeu de données dans un contexte africain

2. Zones d'étude : Sous bassin du Kasai



Nous avons choisit le sous bassin du Kasai qui est le plus grand affluent du fleuve Congo.

Débit de la rivière Kasai à l'exutoire à la confluence avec le Congo est de : 9 873 m³/s, avec une pluviométrie annuelle de 1 500 mm. Sa superficie est de 881 890 Km² et s'étend sur 2 pays (la RDC et L'Angola). Situé au sud de l'équateur (*left : 15.391099 dd ; right : 24.987500 dd ; top : -0.720833 dd ; bottom : -12.220833 dd*).

La navigation sur la rivière Kasai et ses affluents est le mode de transport important de la région pour les pays.

La tendance actuelle à la baisse du niveau d'eau n'offre pas un bon Tirant d'eau pour une bonne navigation dans le bassin de la rivière Kasai. Ceci est dû à la saison sèche dans le bassin du Kasai. Aux Personnels navigants, une prudence pour respecter le balisage fixe au niveau des passes rocheuses de Kandolo et d'Esaka.

3. Méthodologie utilisée

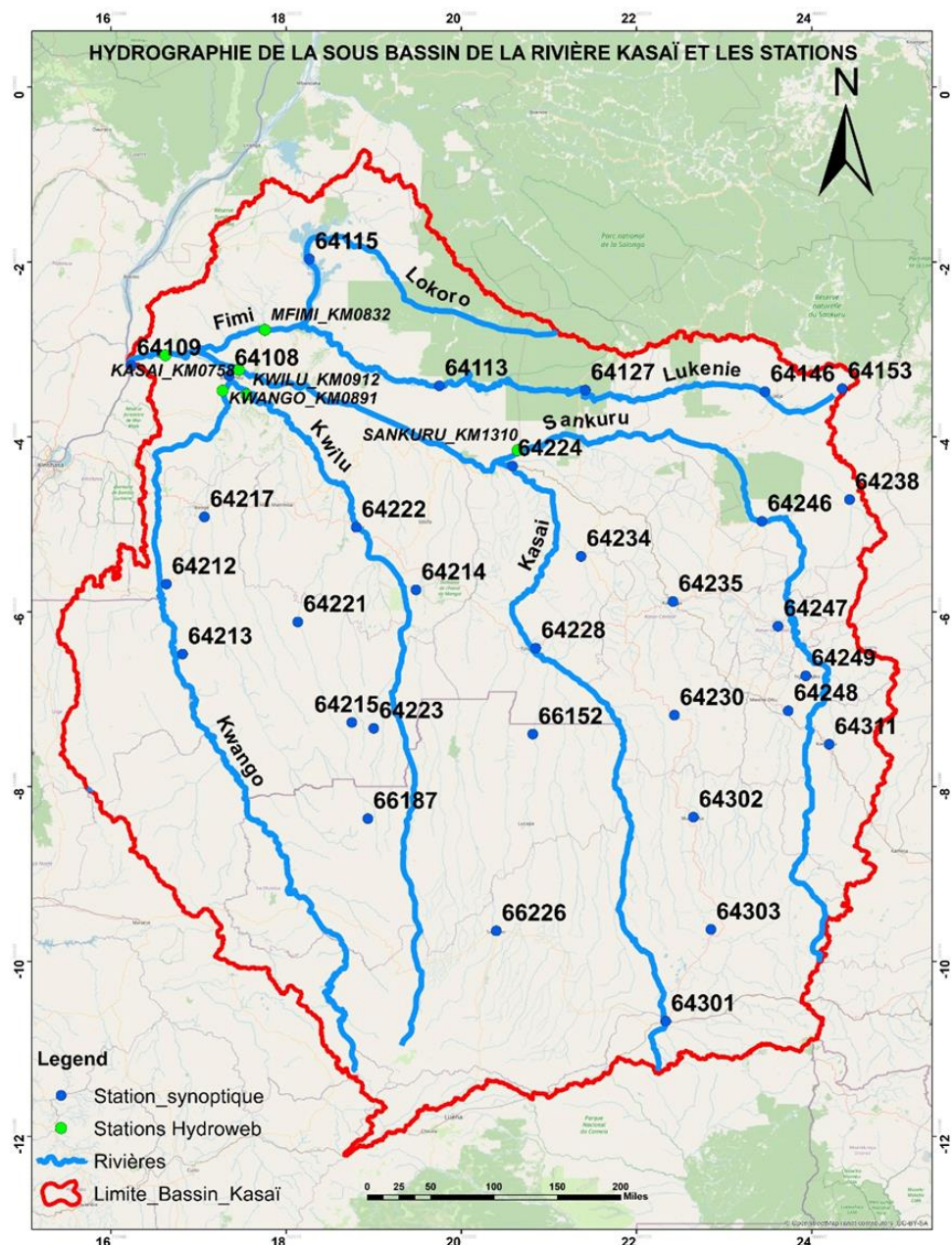
Pour les précipitations

- Extraction et visualisation des données de précipitation via: <https://Power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>
- Les coordonnées géographiques des stations synoptiques de la METTELSAT du sous bassin du Kasai pour l'extraction des données

Pour le suivi du niveau:

Extraction des données dans Hydroweb Next, en tenant compte de la disponibilité des données à jours:

1. MFIMI_KM0832
2. KASAI_KM0868
3. KASAI_KM0758
4. KWILU_KM0912
5. SANKURU_KM1393
6. KWANGO_KM0891



4.1 ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU A LA STATION AMONT KWAMOTUH

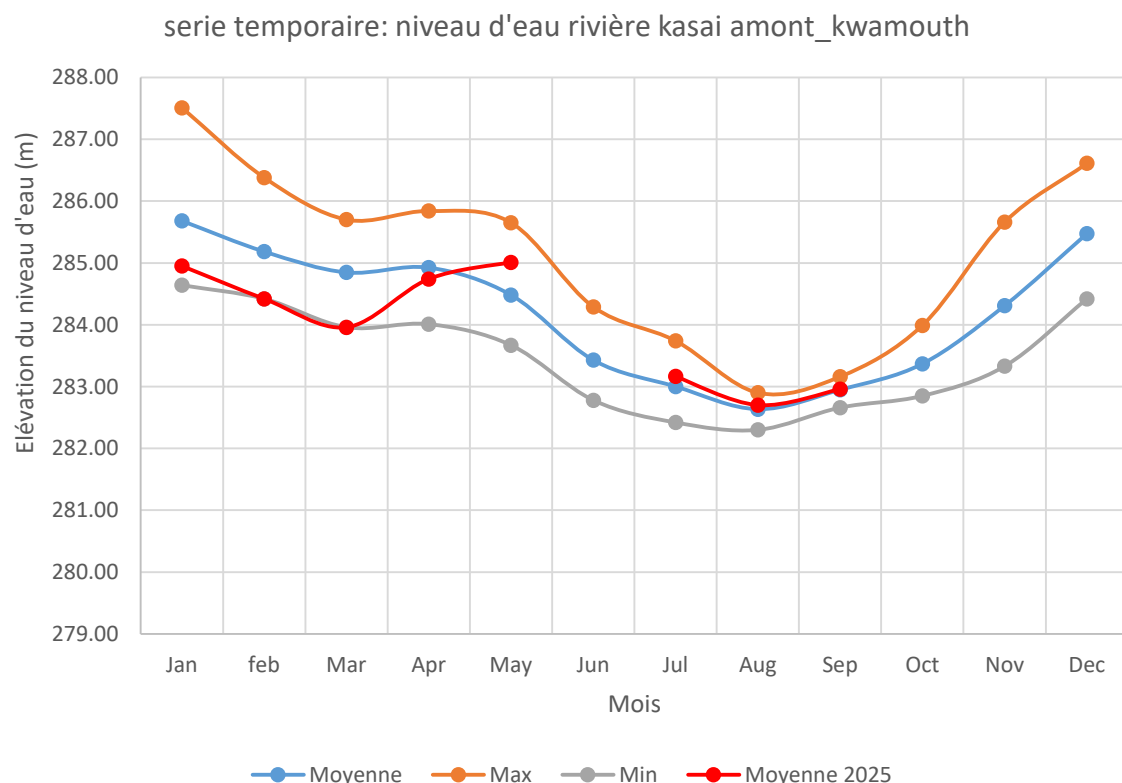
ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU.

Le premier trimestre 2025 a été marqué, par une tendance descente du niveau de la rivière Kasai à la station située à l'amont de kwamouth.

Au cours du deuxième trimestre 2025, la situation hydrologique de la rivière kasai à la station située à l'amont de kwamouth donne une tendance ascendante par rapport à la moyenne interannuelle de 2018 à 2024.

La tendance est descendante durant le mois de septembre 2025 avec un niveau d'eau de 282.96 m soit une diminution de 0.26 m par rapport au mois d'août. La moyenne interannuelle du mois de septembre entre 2018-2024 est de 282.95 m ; cette valeur est inférieure de 0.21 m à la valeur maximale inter annuel du mois de septembre 2018-2024. Le niveau d'eau maximum du mois de septembre était de 283.16 m et a été enregistré le 23 septembre 2023.

Cette tendance à la baisse pourrait avoir un effet négatif sur la navigation. Nous en appelons au respect de balises fixes est exigé aux personnels navigants.

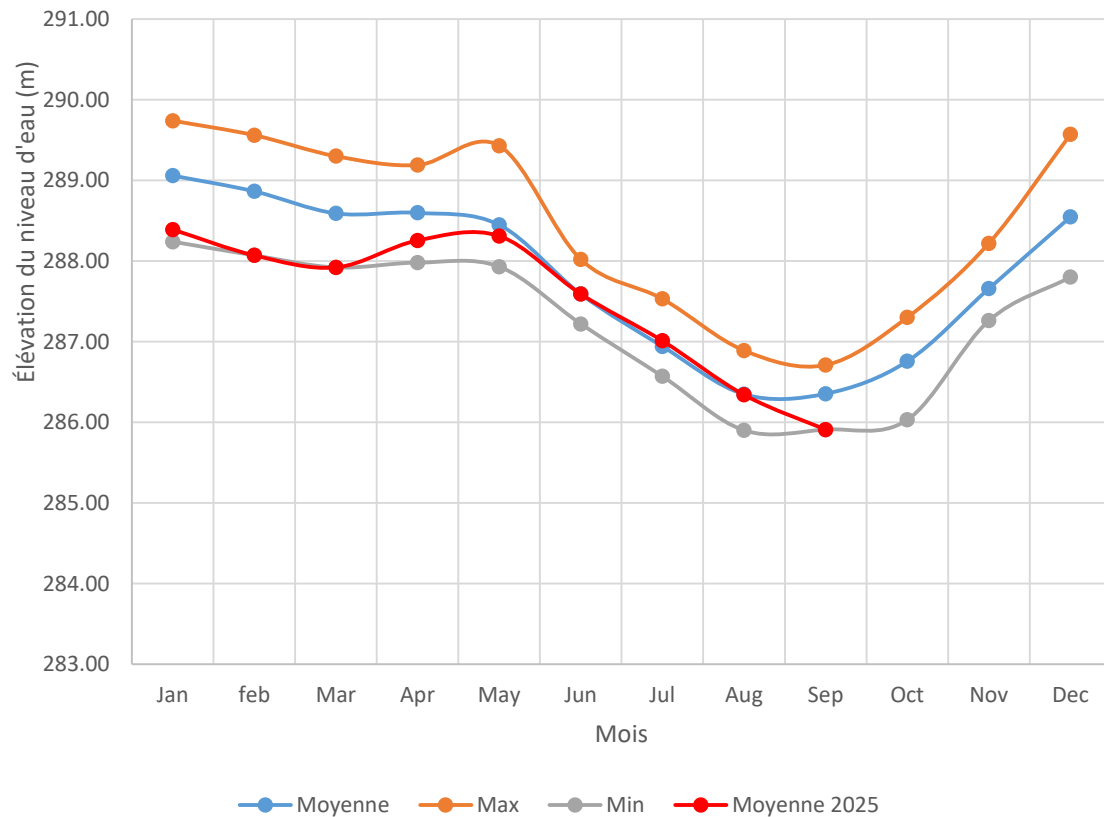


Source: Données altimétriques satellitaires, projet Theia Data terra. Station R_CONGO_KASAI_KM0758. Water Surface Elevation: 282.96m

4. Analyse de l'évolution du niveau d'eau des cours d'eau dans le sous bassin

4.2 ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU DE LA RIVIÈRE MFIMI

Serie temporelle: niveau d'eau rivière Mfimi



Source: Données altimétriques satellitaires, projet Theia Data terra. Station R_CONGO_MFIMI_KM0832. Water Surface Elevation: 285.91m

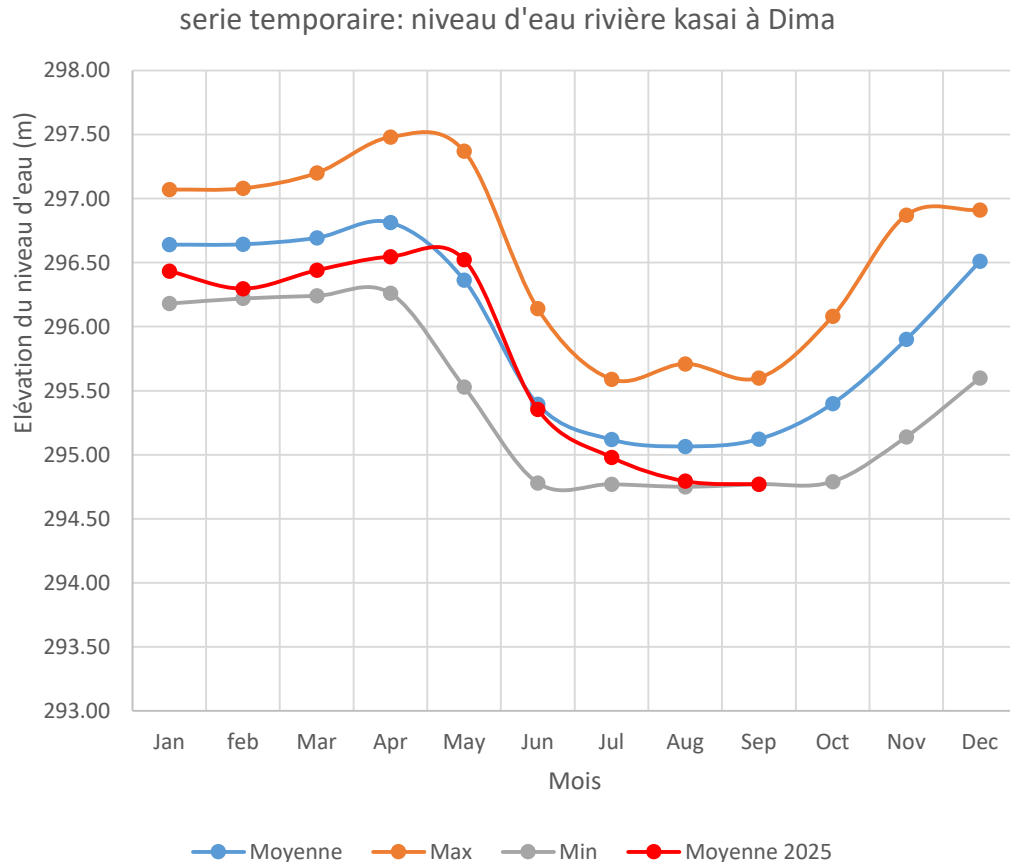
ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU.

La tendance hydrologique du niveau d'eau de la rivière Mfimi était à la hausse au cours du premier trimestre 2025 tandis que la situation du deuxième trimestre a indiqué une tendance à la baisse.

Au mois de septembre 2025 la tendance est à la baisse. Le niveau d'eau observé au mois de septembre était de 285.91 m inférieur au niveau d'eau observé au mois d'août (286.34 m), soit une baisse de 0.43 m. La moyenne interannuelle du mois de septembre entre 2016-2024 (286.35m), et inférieur de 0.36 m à la valeur du maximum inter annuelle du mois de septembre 2016-2024. Le niveau d'eau maximum du mois de septembre de 286.71 m a été enregistré le 13 septembre 2023.

La rivière Mfimi étant l'exutoire du lac mai Ndombe a atteint son niveau le plus bas à cause de la saison sèche. Nous appelons à la vigilance de personnels navigant sur ce tronçon.

4.3 ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU DE LA RIVIERE KASAÏ A DIMA



Source: Données altimétriques satellitaires, projet Theia Data terra.
Station R_CONGO_KASAI_KM0868 Water Surface Elevation: 294.77m.

ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU.

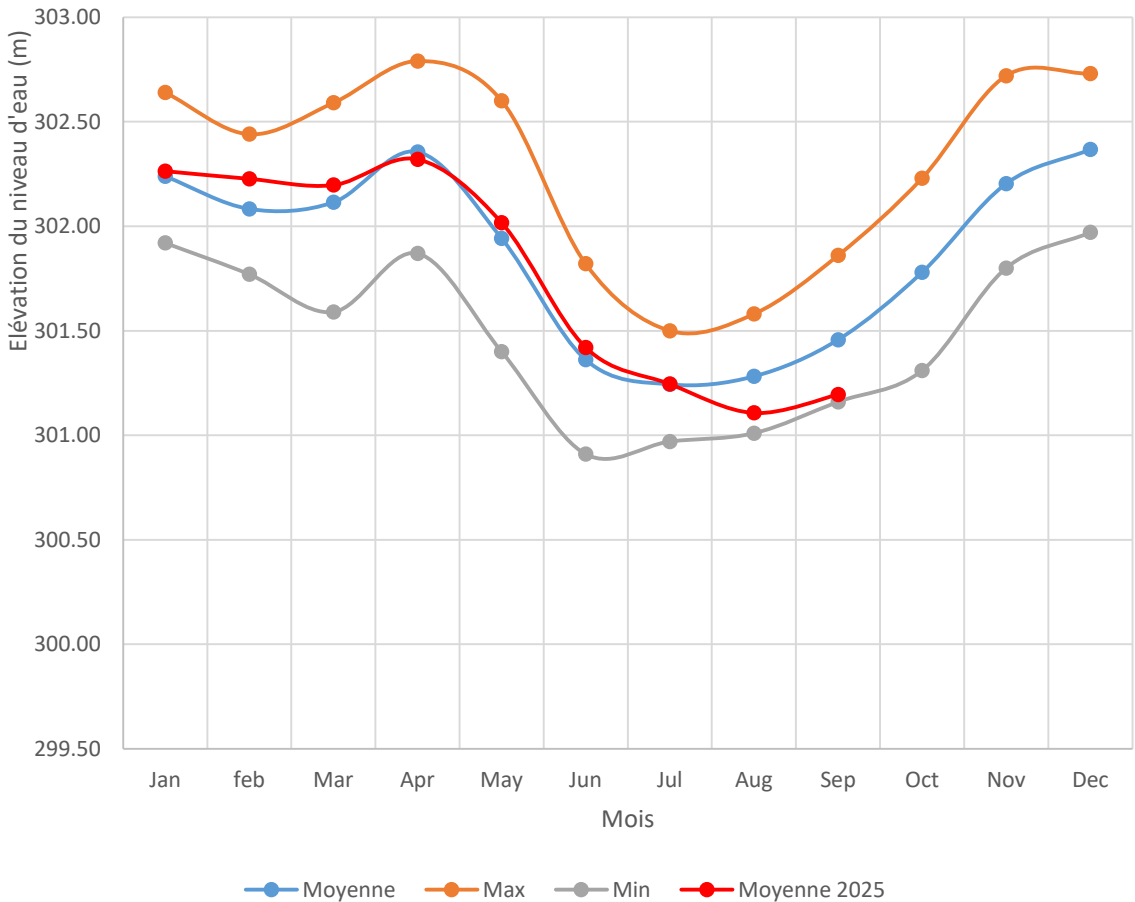
La situation hydrologique de la rivière Kasai à Dima au cours du premier trimestre 2025 a donné une tendance à la hausse tandis que celle du deuxième trimestre est à la baisse.

Pendant le mois de septembre 2025, la situation hydrologique du niveau d'eau continue à baisser avec un niveau d'eau de 294.77 m soit une diminution de 0.02 m par rapport au mois de d'août 2025. La moyenne interannuelle (2008-2024) pour le mois de septembre est de 295.12 m et inférieur de 0.48 m à la valeur maximum inter annuel d'août 2008-2024. Le niveau d'eau maximum de septembre de 295.60 m a été enregistré le 20 septembre 2010.

La tendance actuelle montre que nous sommes dans la période de la saison sèche (étiage sévère) dans le bassin du Kasai. Cette baisse du niveau d'eau n'offre pas un bon Tirant d'eau pour une bonne navigation sur le Kasai. La prudence du personnel navigant est exigée pour respecter le balisage au niveau de passe rocheuse de Kandolo.

4.4 ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU DE LA RIVIÈRE KWILU

Serie temporelle: niveau d'eau riviere kwilu



Source: Données altimétriques satellitaires, projet Theia Data terra.
 Station R_CONGO_KWILU_KM0912. Water Surface Elevation: 301.23m

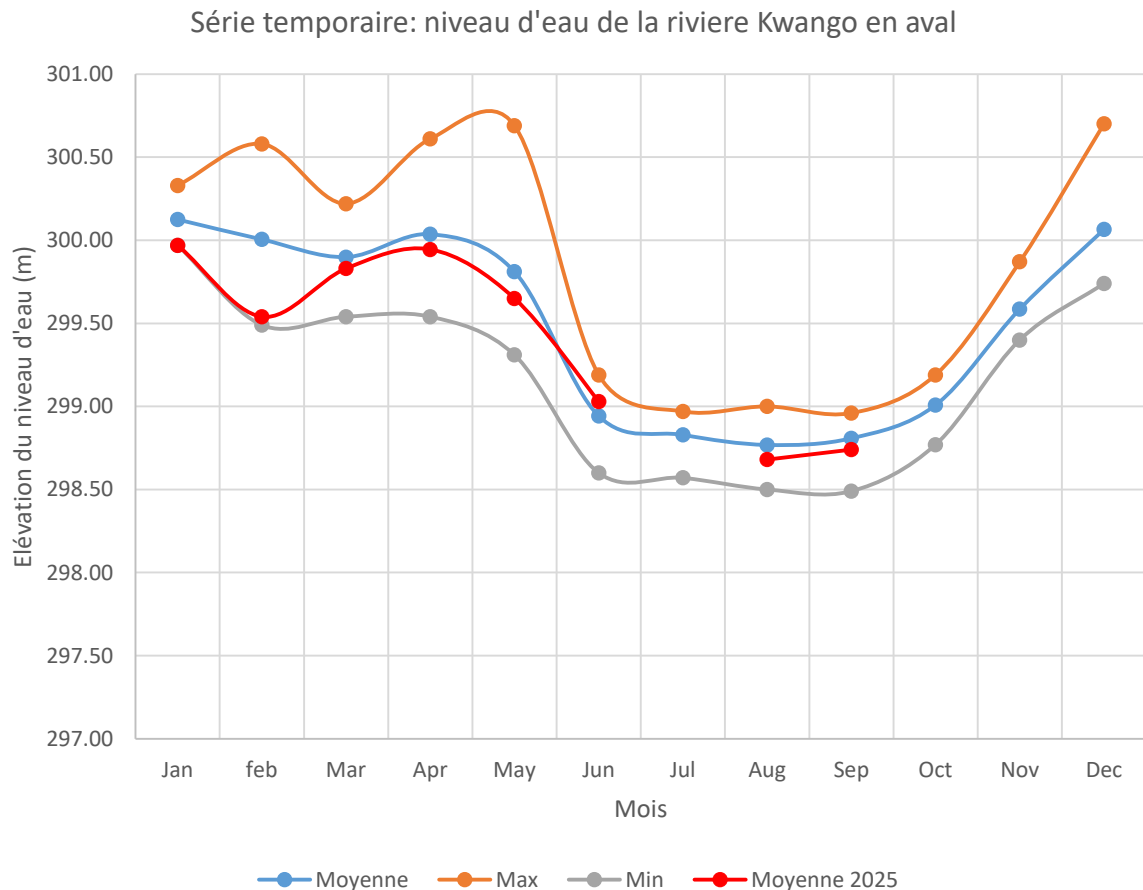
ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU.

La situation hydrologique de la rivière Kwilu au cours du premier trimestre 2025 a donné une tendance à la hausse tandis que celle du deuxième trimestre est à la baisse.

Au cours du mois de septembre 2025, la tendance est à la hausse. Le niveau d'eau observé était de 301.20 m supérieur au niveau d'eau observé au mois de d'août (301.11), soit une hausse de 0.09m. La moyenne interannuelle du mois de septembre entre 2008-2024 (301.46 m), et inférieur de 0.40 m à la valeur du maximum inter annuelle du mois de septembre 2008-2024. Le niveau d'eau maximum du mois de septembre 2008-2024. Le niveau d'eau maximum du mois de septembre 2008-2024 de 301.86 m a été enregistré le 29 septembre 2022.

la diminution de tirant d'eau pendant la saison sèche n'offre pas une bonne navigation dans ce cours d'eau dans la rivière Kwilu. La prudence du personnel navigant est exigée pour respecter le balisage

4.5 ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU DE LA RIVIERE KWANGO EN AVAL



Source: Données altimétriques satellitaires, projet Theia Data terra. Station R_CONGO_KWANGO_KM0891. Water Surface Elevation: 298.74m

ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU.

La situation hydrologique de la rivière Kwango au cours du premier trimestre 2025 a donné une tendance à la hausse tandis que celle du deuxième trimestre est à la baisse.

Au cours du mois de septembre 2025 la tendance est à la hausse par rapport au mois d'août. Le niveau d'eau moyen mensuel était de 298.74 m soit une baisse de 0.06 m par rapport au mois d'août 2025. La moyenne du mois de septembre entre 2016-2024 est de 298.81 m. Le niveau d'eau observé au mois de septembre est inférieure de 0.15 m à la valeur du maximum inter annuel du mois de septembre de 2016-2024. Le niveau d'eau maximum du mois de septembre 2025 était de 298.96 m et a été enregistré le 27 septembre 2022.

la diminution de tirant d'eau pendant la saison sèche n'offre pas une bonne navigation dans ce cours d'eau dans la rivière Kwango. La prudence du personnel navigant est exigée pour respecter le balisage.

4.6 ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU DE LA RIVIERE SANKURU

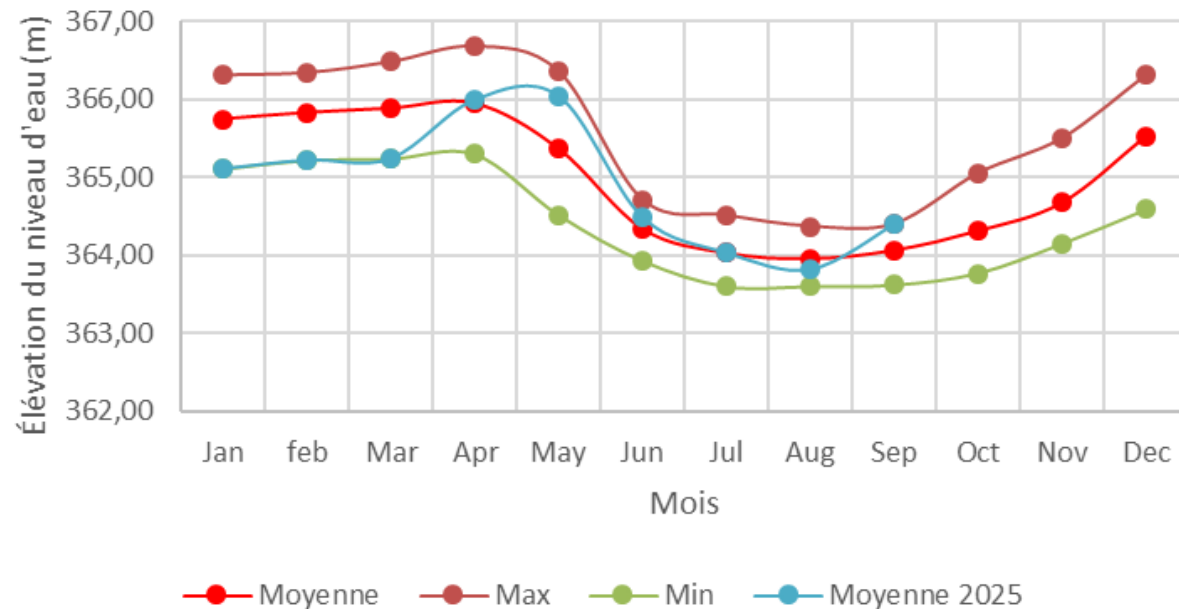
ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU.

La tendance hydrologique du niveau d'eau de la rivière Sankuru était à la hausse au cours du premier trimestre 2025 tandis que la situation du deuxième trimestre a indiqué une tendance à la baisse.

Au mois de septembre 2025 la tendance est à la hausse. Le niveau d'eau observé au mois de septembre était de 364.40 m supérieur au niveau d'eau observé au mois d'août (363.82 m), soit une hausse de 0.58 m. La moyenne interannuelle du mois de septembre entre 2016-2024 (364.07m), et inférieur de 0.33 m à la valeur du maximum inter annuelle du mois de septembre 2016-2024. Le niveau d'eau maximum du mois de septembre de 364.40 m a été enregistré le 22 septembre 2025.

La tendance actuelle dans le bassin du Kasai donne un bon Tirant d'eau pour une bonne navigation sur le Sankuru.

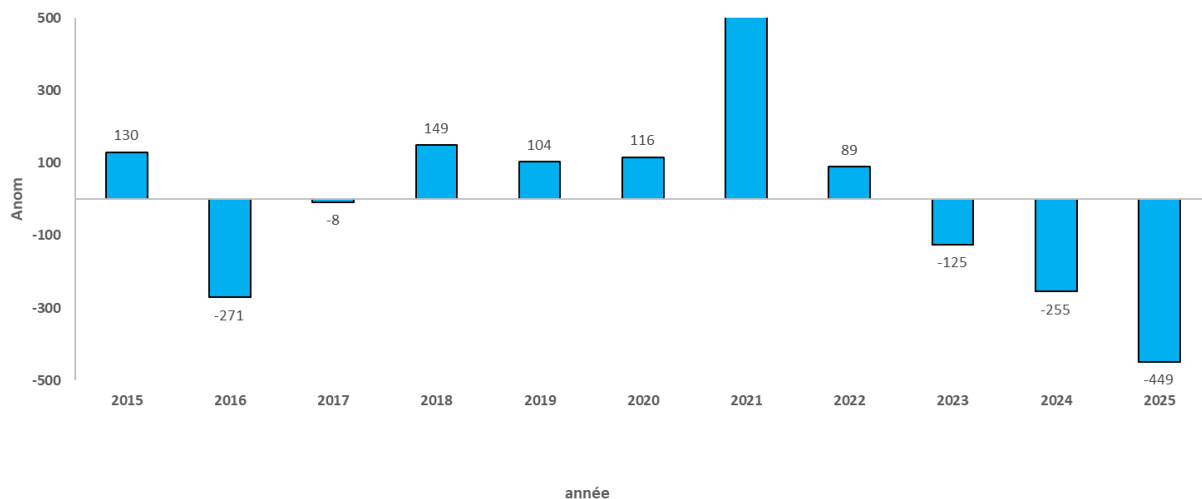
Serie temporelle: niveau d'eau rivière Sankuru



Source: Données altimétriques satellitaires, projet Theia Data terra. Station R_CONGO_SANKURU_KM1393. Water Surface Elevation: 364.29m.

5. Analyse de l'évolution des précipitations dans le sous bassin

Anomalie pluviométrique dans le sous bassin du Kasai de 2015 - 2025

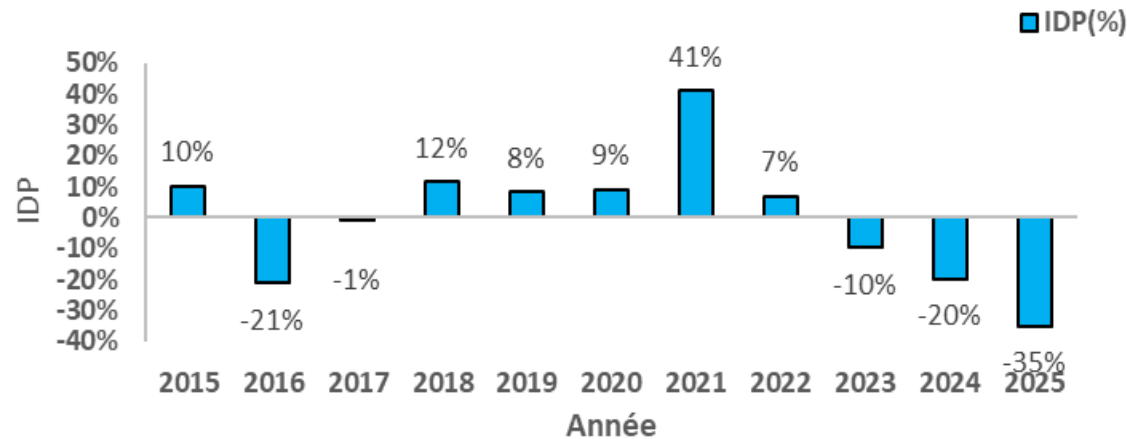


Evolution de la pluviométrie dans le sous bassin du Kasai de 2015 - 2025

Au cours de la période 2015 – 2025, il y a eu 60% des années humidités, soit excédentaire à la moyenne et 40% des années déficitaires (inférieur à la moyenne), même si la tendance à la baisse des précipitations annuelles est observée dans le sous bassin depuis 2023.

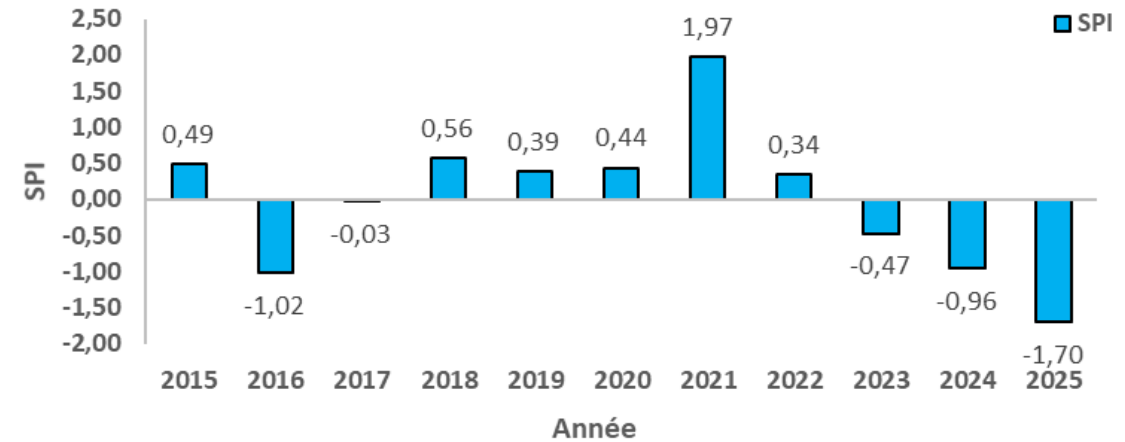
5.1 Analyse de l'évolution des précipitations dans le sous bassin (suite)

Indice déficitaire pluviométrique: serie temporaire de 2015 - 2025 dans le sous bassin Kasai



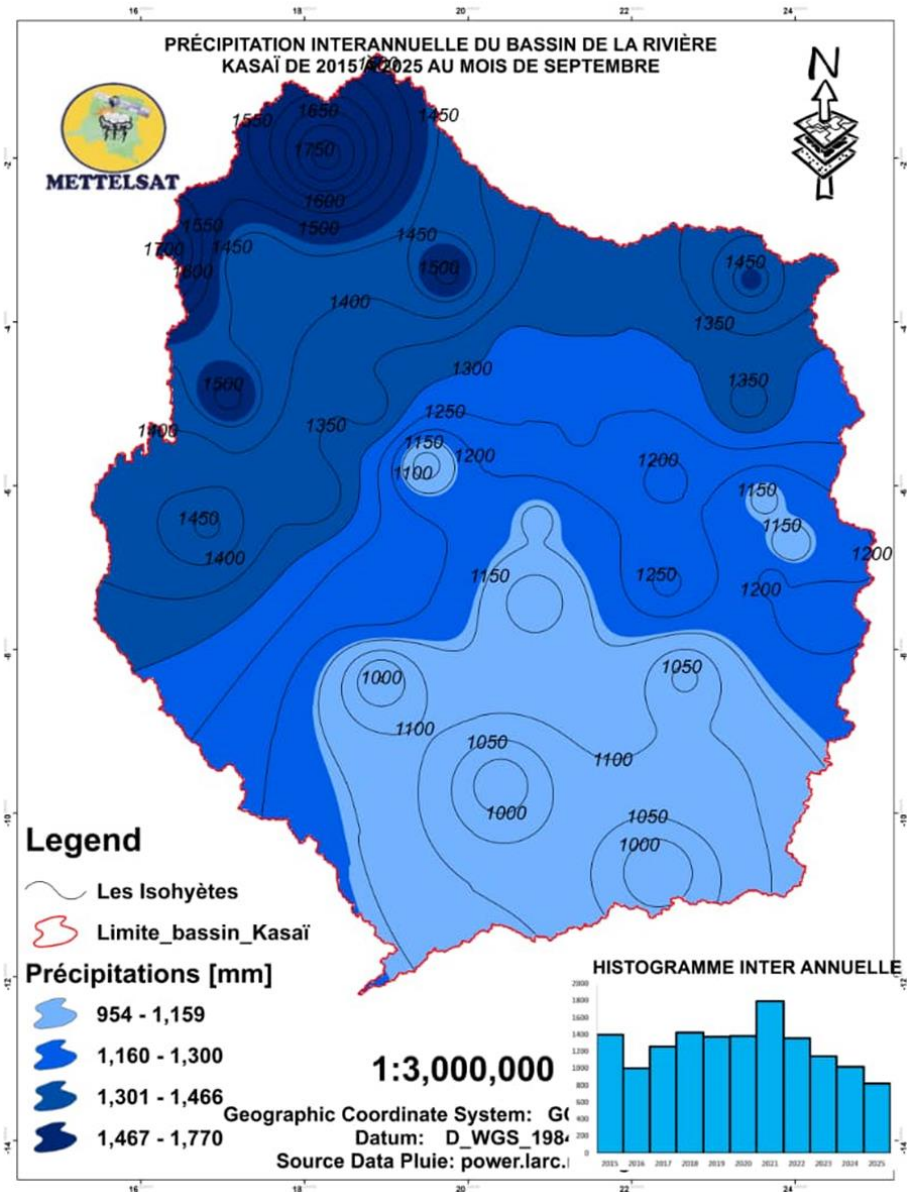
Indice de précipitations déficitaires

Indice de précipitation standardisé: serie temporaire de 2015 - 2025, sous bassin Kasai

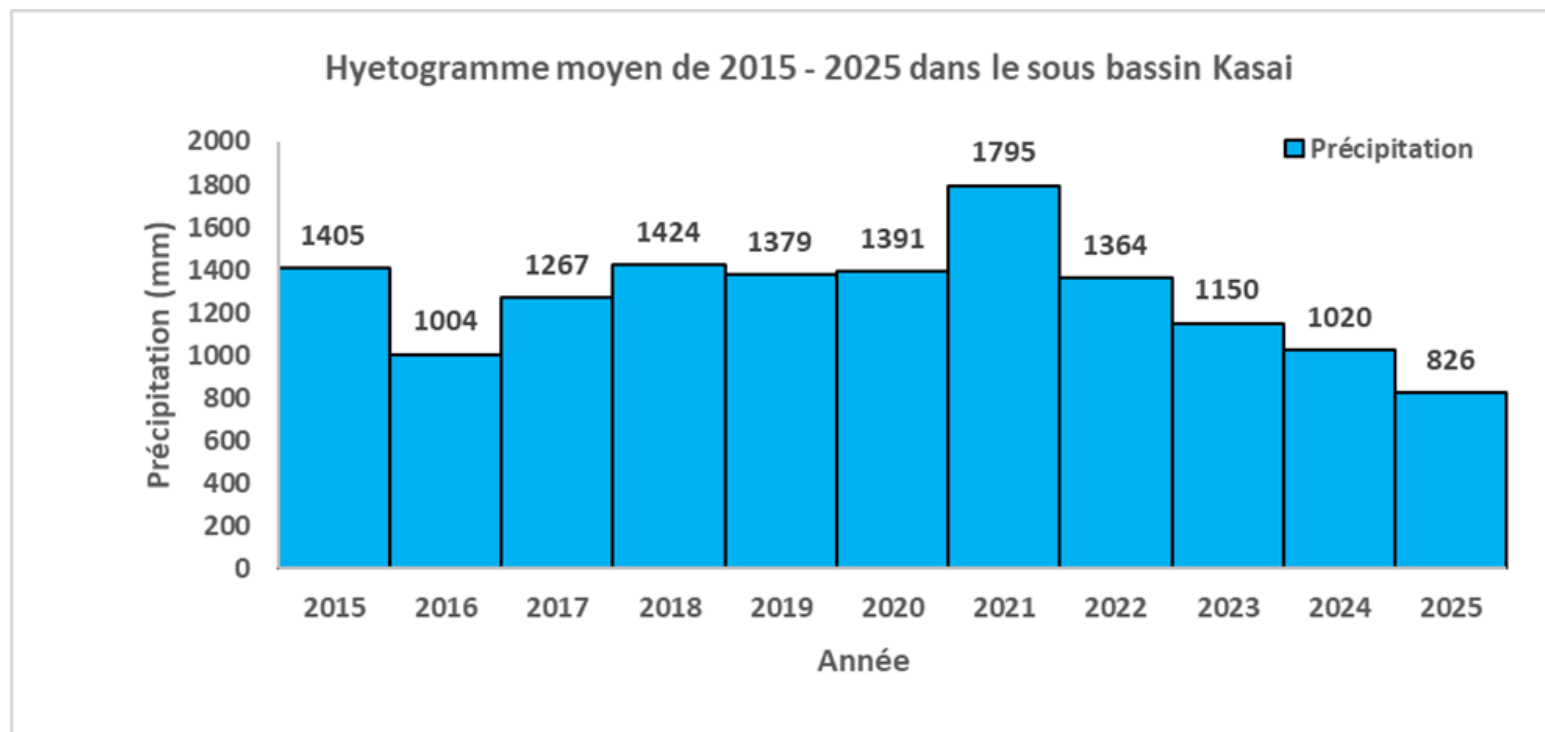


Indice de Précipitations Standardisé (SPI)

5.3 Répartition spatiale de la pluviométrie moyenne de 2015 - 2025 dans le sous bassin



La répartition spatiale des précipitations dans le sous bassin au cours de la période, montre de façon très évidente dans la partie extrême nord-ouest des cumuls pluviométriques variant entre 1467 à 1776 mm. La partie du sud du sous bassin a enregistrée moins des précipitations soit inférieur à 1159 mm.



Conclusion

Cet exercice nous a permis de faire le suivi de l'évolution de la variabilité hydrométéorologique dans le sous bassin du Kasai en se basant sur les données satellitaires des précipitations et du niveau d'eau. Ces informations nous a permis de mieux comprendre les aspects hydrométéorologiques en cours dans le sous bassin.

Il est a noté que nous avons rencontré quelque difficulté, entre autre:

- Pas d'extraction et visualisation des données de précipitation via le portail H-SAF
- Pas de Comparaison avec les données pluviométriques in-situ disponibles par manque de la disponibilité des données in-situ dans le sous bassin.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION