

Projet « AIDE A LA GESTION DE RESERVOIRS MULTI-OBJECTIFS
DANS LE BASSIN DU FLEUVE SENEGAL »
CONVENTION N.03/2020/WEFE-SENEGAL AVEC AICS (financement UE)

Produit 1.1 (lié à l'effet A) Production d'un outil Simulsen+ pour la gestion multi-critères de plusieurs barrages en parallèle, et l'extension de la simulation des cotes jusqu'à Diama

Produit 1.2 (lié à l'effet A) L'accompagnement et la formation des experts nationaux (groupes cibles) à l'utilisation et l'exploitation des outils développés

- Le développement de Simulsen+ multi-barrages et sa phase de test sont complétés. Paramétrage des ouvrages réalisé à partir des données disponibles et de données reconstituées à partir de nombreuses hypothèses. Le jeu de paramètres sera précisé/corrigé si de nouvelles données sont disponibles, en particulier pour le niveau à l'aval des ouvrages et les caractéristiques des turbines et des vannes secteur de surface.
 - Comparaison avec le modèle WEAP en cours afin de voir comment optimiser le fonctionnement de WEAP pour la gestion d'ouvrages en parallèle.
- ➔ Besoins de préciser les scénarios d'aménagement et de gestion retenus. Profiter de synergies avec le SDAGE 2050 ?
- ➔ Prévoir formation idéalement en présentiel pour une meilleure prise en main des outils

Produit 2.1 (lié à l'effet B) Établissement de corrélations entre les zones inondées pour les cultures de décrue (superficies et profondeurs d'inondations) et les hauteurs d'eau sur le fleuve Sénégal. Relations spatialisées et cartes des zones, périodes, durées d'inondations

Produit 2.2 (lié à l'effet B) La représentation graphique dynamique des résultats des modélisations en termes de satisfaction des objectifs d'hydroélectricité, agriculture de décrue, indicateurs écosystémiques (débits environnementaux, IHA...) et remplissage du système Guiers-Ndiael-Ferlo.

- Etude par télédétection des superficies inondées pour cultures de décrue. Méthode développée et validée sur la zone de Podor. Article publié par projet dans Remote Sensing. Extension désormais à la vallée dans son ensemble à l'aide de Google Earth Engines pour production de cartes des superficies inondées et relations $S=f(Z)$ spatialisées
- ➔ Besoin de préciser les indicateurs (e.g. ha de décrue, de production irriguée, MW, débits réservés) à retenir pour développement des simulations finales et représentation des résultats dans une interface graphique. Profiter de synergies avec le SDAGE 2050 ?

Produit 3.1 (lié à l'effet C) Scénarios d'évolution et d'extrêmes climatiques (précipitations, évaporation, température) et hydrologiques (écoulements) sur les bassins amonts

Produit 3.2 (lié à l'effet C) Couplage de modèles hydrologiques avec Simulsen+ pour la simulation de changements climatiques et anthropiques sur les bassins amonts

- Analyse de l'évolution spatio-temporelle à ce jour et future de l'ETP à partir des GCM et RCM. Articles publiés dans Water et Journal of Hydrology : Regional Studies.
- Modélisation SWAT et simulation de scénarios climatiques à l'horizon 2090. Calage et validation complétés sur Bafing (amont Bafing Makana) et publication dans OJMH. Travail en cours d'extension à Bakoye (amont Oualia) et Falémé (amont Goubassi).

- Modélisation GR4J sur BV Bafing, Bakoye et Falémé, à partir données historiques et simulation CORDEX en cours.
- ➔ Besoin d'intégrer ensuite les séries de débits fournis par modèles P-Q dans Simulsen+

Produit 4.1 (lié aux effets A, B et C) La synthèse des résultats des différents scénarios (aménagement x gestion x évolutions climatiques) simulés afin d'optimiser l'exploitation des barrages

Produit 4.2 (lié aux effets A, B et C) La production d'une synthèse des résultats de l'étude servant d'aide à la décision et communications scientifiques.

➔ Conception en série/chaine du projet qui requiert intégration finale des travaux des différents groupes de travail. Besoin de préciser les scénarios, indicateurs etc. utilisés pour développer les recommandations et synthèse.

- Plusieurs articles publiés et d'autres en preparation:
 - Article publié dans *Water*: Ndiaye, P.M.; Bodian, A.; Diop, L.; Deme, A.; Dezetter, A.; Djaman, K.; Ogilvie, A. Trend and Sensitivity Analysis of Reference Evapotranspiration in the Senegal River Basin Using NASA Meteorological Data. *Water* 2020, 12, 1957
 - Article publié dans *Remote Sensing* : Ogilvie, A.; Poussin, J.-C.; Bader, J.-C.; Bayo, F.; Bodian, A.; Dacosta, H.; Dia, D.; Diop, L.; Martin, D.; Sambou, S. Combining Multi-Sensor Satellite Imagery to Improve Long-Term Monitoring of Temporary Surface Water Bodies in the Senegal River Floodplain. *Remote Sens.* 2020, 12, 3157.
 - Article publié dans *OJMH* par Sane et al. (UCAD) sur "Calibration and validation of the SWAT model on the watershed of Bafing river, main upstream tributary of Senegal river: checking for the influence of the period of study", *Open Journal of Modern Hydrology*, 2020, 10, 81-104
 - Article publié dans *J. Hydrology : Regional Studies* par Ndiaye et al. (UGB-IRD) sur "Future Trend and Sensitivity Analysis of Reference Evapotranspiration in the Senegal River Basin" *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 2021, 35, 100820
- Deux communications acceptées à la Conférence FRIEND AISH Cotonou des grands fleuves, Bénin (nov 2020 reportée nov 2021)
- Discussion sur activités Forum Mondial de l'Eau 2022, stand OMVS, side event IRD, etc.
- Activités de communication (vidéo) prévue par AICS

Besoins futurs/Perspectives

Cet étude permet de répondre à un nombre de questions de recherche et opérationnelle, mais également d'identifier de nouveaux besoins, pistes à affiner afin d'améliorer la compréhension du fonctionnement du bassin du fleuve Sénégal et la satisfaction des besoins du Nexus WEF. Parmi ceux-ci :

- Amélioration de la prise en compte du changement climatique. CMIP6 désormais disponible, besoin de downscaling à l'échelle du bassin

- Amélioration de la compréhension des trajectoires d'usages de l'eau : quels sont les besoins des différents secteurs (irrigation, décrue, eau potable) et les scénarios d'aménagement voulus par les différents acteurs du bassin
- Amélioration de la représentation de la crue dans le bassin du fleuve Sénégal : modélisation hydrodynamique pour identifier avec plus de précision les superficies inondées lors de phénomènes extrêmes et développement de systèmes d'alerte précoce