

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)

Gestion administrative

Suite à la signature de la convention IRD-AICS, des conventions de reversements IRD-UCAD et IRD-UGB ont été rédigées et signées. Les premières factures émises ont été traitées, et les virements lancés le 30.09 (UGB) et 28.10 (UCAD). L'UCAD a reçu le virement (à confirmer) mais pas l'UGB. Recherche d'explications/solutions en cours.

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

- Développement informatique de Simulsen+ multi-barrages. Première version en phase de test. Une instance du logiciel est simulée par barrage, avec échanges d'informations à chaque pas de temps entre ces instances. Le nombre d'ouvrages pouvant être simulés n'est limité que par les temps de calcul. Ensemble fictif de 3 nouveaux ouvrages sur le Bafing amont, le Bakoye et la Falémé testé avec succès. 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 (IRD)
- Comparaison de modèles linéaires pour faire de la prévision de crue à Bakel à partir des apports des trois affluents principaux, les prévisions Arpège à plusieurs échéances et leur combinaison (IRD)
- Trois membres de l'équipe IRD contribueront au projet OMVS SDAGE 2050 piloté par BRLi
 - Synergies autour des scénarios d'aménagement, priorité de gestion, modélisation WEAP et Simulsen+, et formation continue de l'OMVS

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 (IRD, UGB, UCAD). 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

- Mesures complémentaires sur le fleuve Sénégal et lac de Guiers. Jaugeages des débits avec DGPRES et OLAC et topographie pour améliorer les courbes de tarage.
- Caractérisation besoins en eau : stage de M2 pour la Cartographie des besoins en eau des principales cultures au niveau du delta du fleuve Sénégal pour une meilleure optimisation de l'irrigation (UGB-IRD). Étudiante identifiée (Adja Gassama), démarrage du stage en janvier.
- Etude sur les vulnérabilités agricoles et capacités d'adaptation au CC (UCAD, possibilité de démarrage de thèse)
- Discussions avec SUEZ/SEN'EAU pour financement thèse sur l'évolution des besoins et ressources en eau dans le lac de Guiers (UCAD – IRD) dans le cadre de la mise en place d'un centre Recherche & Innovation au Sénégal. Budget de thèse en finalisation avec SUEZ pour un démarrage dès que possible (UCAD – IRD)

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

Collecte et mise en forme des données

- Collecte de données pluviométriques coté Guinée (2000-2019), Mali données annuelles et jusqu'en 2016 uniquement et lacunaires. En attente coté mauritanien. (UCAD)
- Dépouillement des pluviogrammes des stations de la vallée avec 4 étudiants de Master et analyse des intensités et courbes IDF (UCAD, en cours)
- Etude sur l'apport des pluies satellites pour la modélisation pluie-débit des bassins amont (Bafing, Bakoye, Falémé). Collaboration UGB-IRD, étudiant identifié et inscrit en thèse à l'UGB (Omar Goudiaby)

Analyse des scénarios climatiques

- Analyse de l'évolution spatio-temporelle de l'ETP et de sa sensibilité aux variables climatiques (UGB-IRD). Article publié par projet dans Water.
- Analyse de l'évolution future de l'ETP à partir des GCM et RCM. Article soumis à Journal of Hydrology : Regional Studies. Travaux serviront d'input pour modèles Pluie-débit de l'impact du changement climatique sur les débits, et sur l'évolution des besoins en eau agricole. (UGB – IRD et collaboration Université de Laval, Québec).

Modélisation pluie-débit sur bassins amont avec prise en compte des changements climatiques et anthropiques

- Modélisation SWAT et simulation de scénarios climatiques à l'horizon 2090. Calage et validation complétés sur Bafing (amont Bafing Makana) et publication dans OJMH sur l'effet de la période d'étude, et détection de tendances et ruptures. Travail à étendre à Bakoye (amont Oualia) et Falémé (amont Gourbassi) (UCAD, collaboration IRD)
- Simulation de l'impact d'un ensemble de prévisions pluviométriques sur les débits dans le BV du Bafing via modèles GR4J, HBV-light. (UCAD). Thèse finalisée, autorisation de soutenance en cours (Didier Maria Ndione). Extension à Bakoye et Falémé envisagée.
- Collaboration UCAD-IRD pour possibilités gestion du barrage de Manantali via SWAT Thèse en cours de finalisation.

- Possibilités de thèse (UCAD) sur impact du changement climatique et couverture végétale sur potentiel hydroélectrique et hydroagricole

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.

- 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 soumis à J. Hydrology : Regional Studies par Ndiaye et al. (UGB-IRD) sur "Future Trend and Sensitivity Analysis of Reference Evapotranspiration in the Senegal River Basin"
- 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.