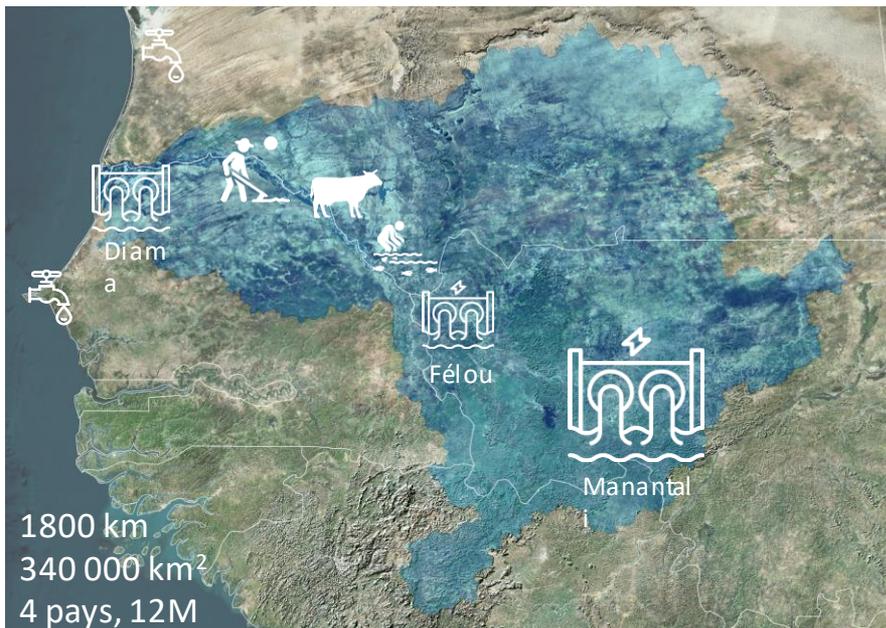


RÉUNION FINALE
JRC-OMVS-AICS
15.06.2022



AIDE À LA GESTION DE RÉSERVOIRS MULTI-
OBJECTIFS DANS LE BASSIN DU FLEUVE SÉNÉGAL
PROGRAMME WEF-NEXUS

UN FLEUVE AMÉNAGÉ



Manantali



Diamana



Félou



800 + 325
GWh/an

Saison sèche



Irrigués

170 000
ha

Saison des pluies



Débits du Bafing à Manantali

~ 2500
m³/s → < 1500
m³/s



Décree

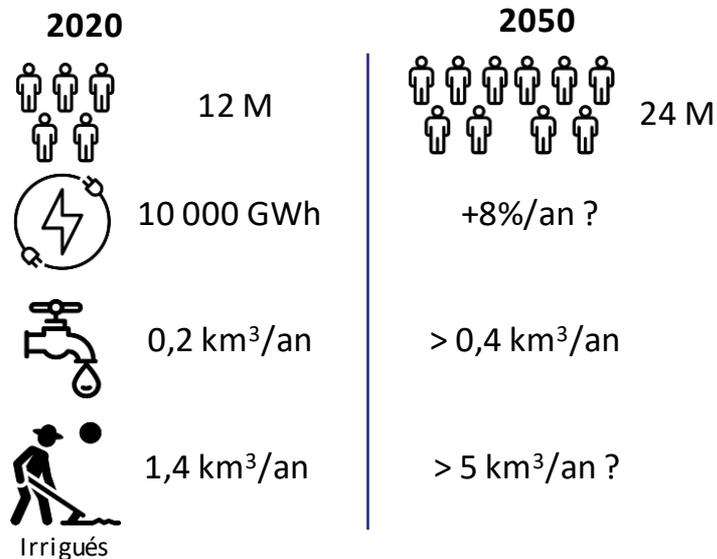
80 000
ha → 65 000
ha



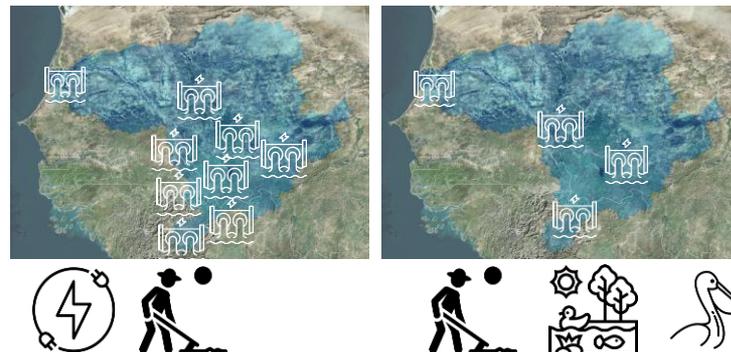
-30%
Infiltré

DES BESOINS MULTIPLES ET CROISSANTS

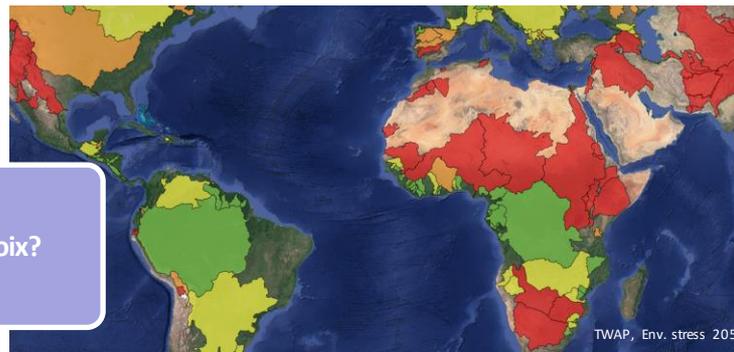
Comment les besoins en eau vont-ils évoluer? (population, régimes alimentaires, changement climatique...)



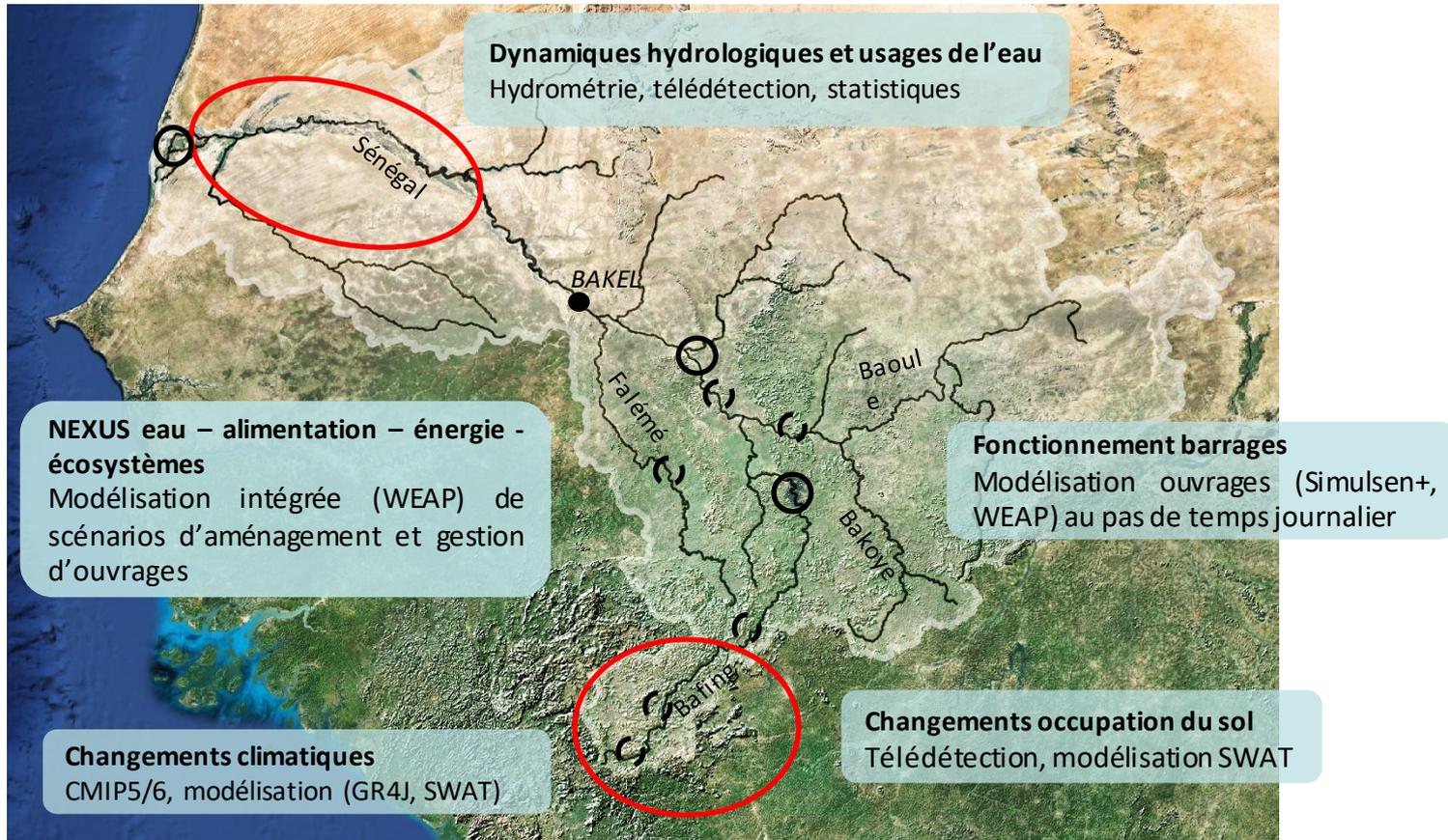
Comment satisfaire ces besoins?
Quelles options d'aménagement et de gestion?



Quels impacts auront ces choix?

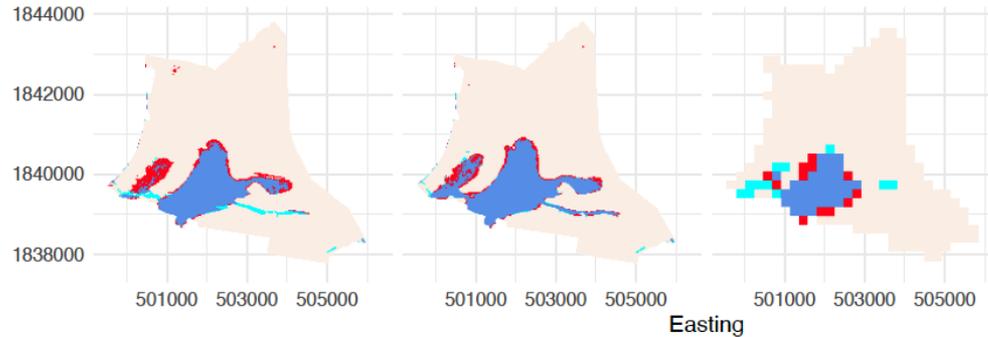


OBJECTIFS ET APPROCHE

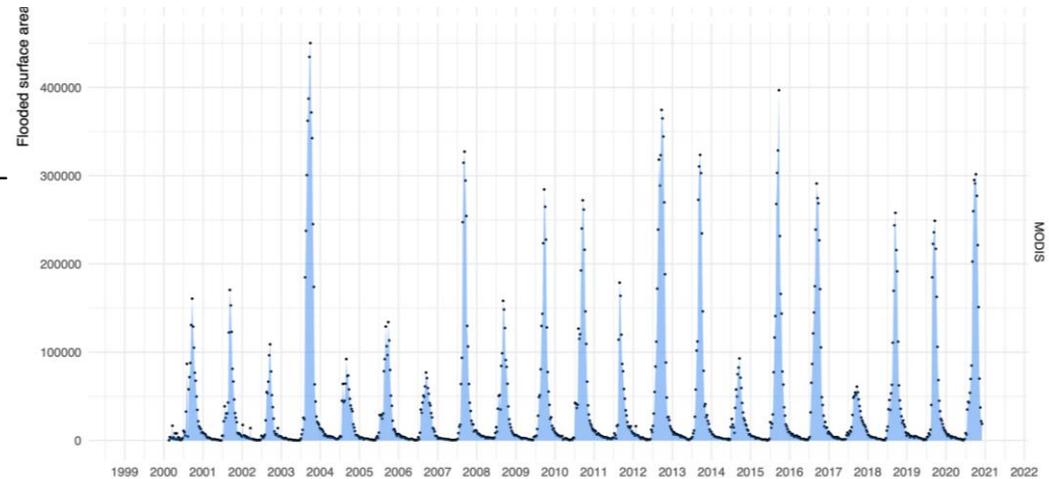


- 3 objectifs/pôles de recherches sur :
 - gestion coordonnée des ouvrages hydrauliques
 - relations crues - services des plaines inondables
 - impact du changement global dans les bassins amonts

| MODÉLISATION CRUE - CULTURES DE DÉCRUE



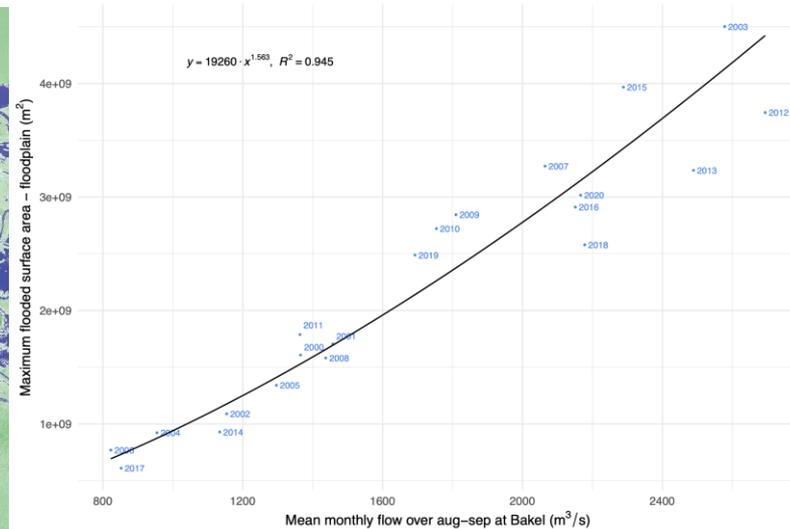
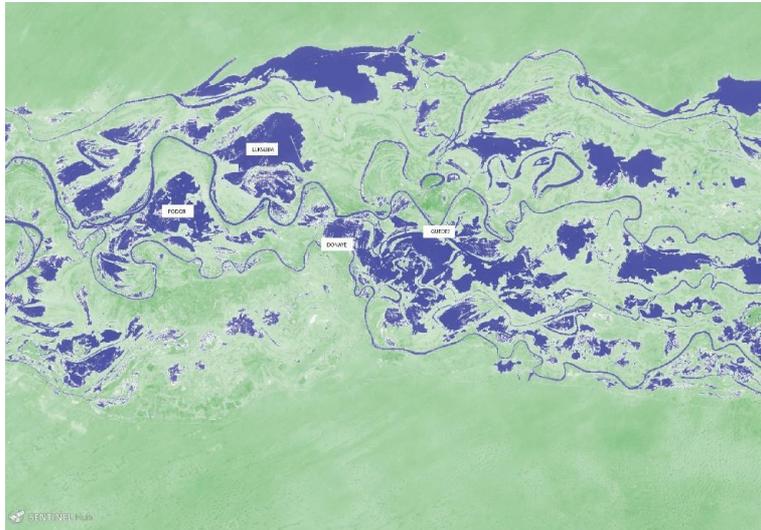
- Suivi à haute répétitivité des superficies inondées dans la plaine inondable
 - Méthode développée et validée sur la zone de Podor (images Sentinel-2, Landsat 5-8, MODIS)
 - Article publié dans *Remote Sensing*
 - Régionalisation de l'approche à toute la vallée du fleuve Sénégal →



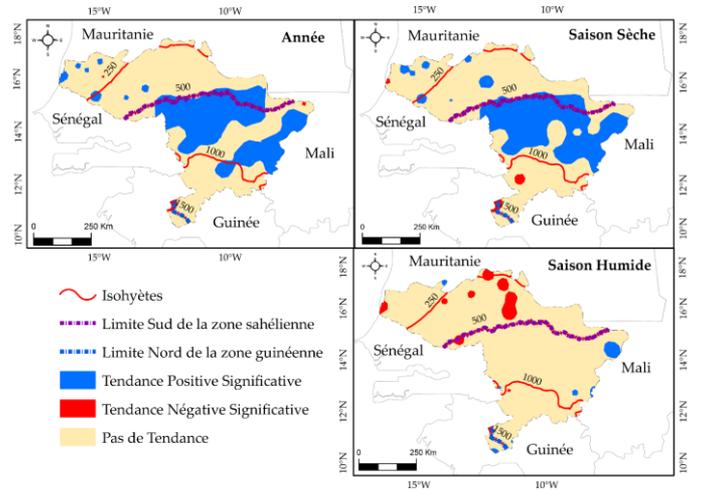
MODÉLISATION CRUE - CULTURES DE DÉCRUE



- Quantification et cartographie zones inondées en fonction cotes/débits soutien de crue
- Établissement de corrélations entre les zones inondées pour les cultures de décrue et les hauteurs d'eau sur le fleuve Sénégal (pour modélisation)

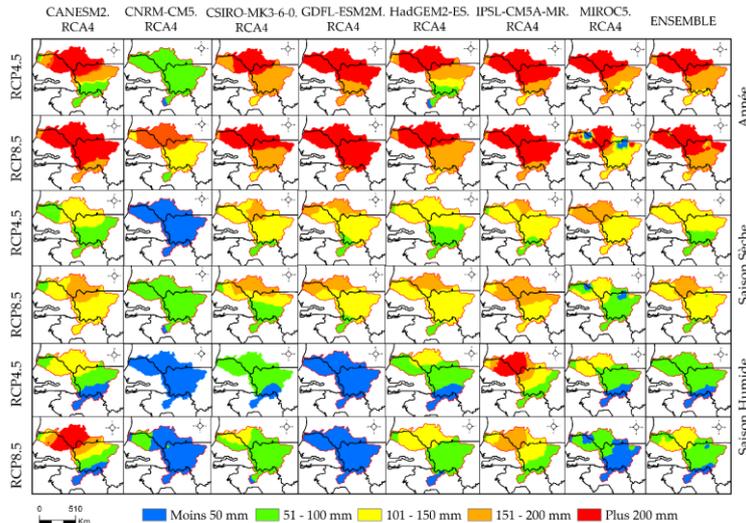


ANALYSE DES SCÉNARIOS D'ÉVOLUTION CLIMATIQUE



- Analyse de l'évolution spatio-temporelle de l'ETP et de sa sensibilité aux variables climatiques.
 - *Article publié dans Water. (UGB – IRD).*

← Tendence annuelle et saisonnière de l'ETO dans le BFS (Ndiaye et al., 2020b)

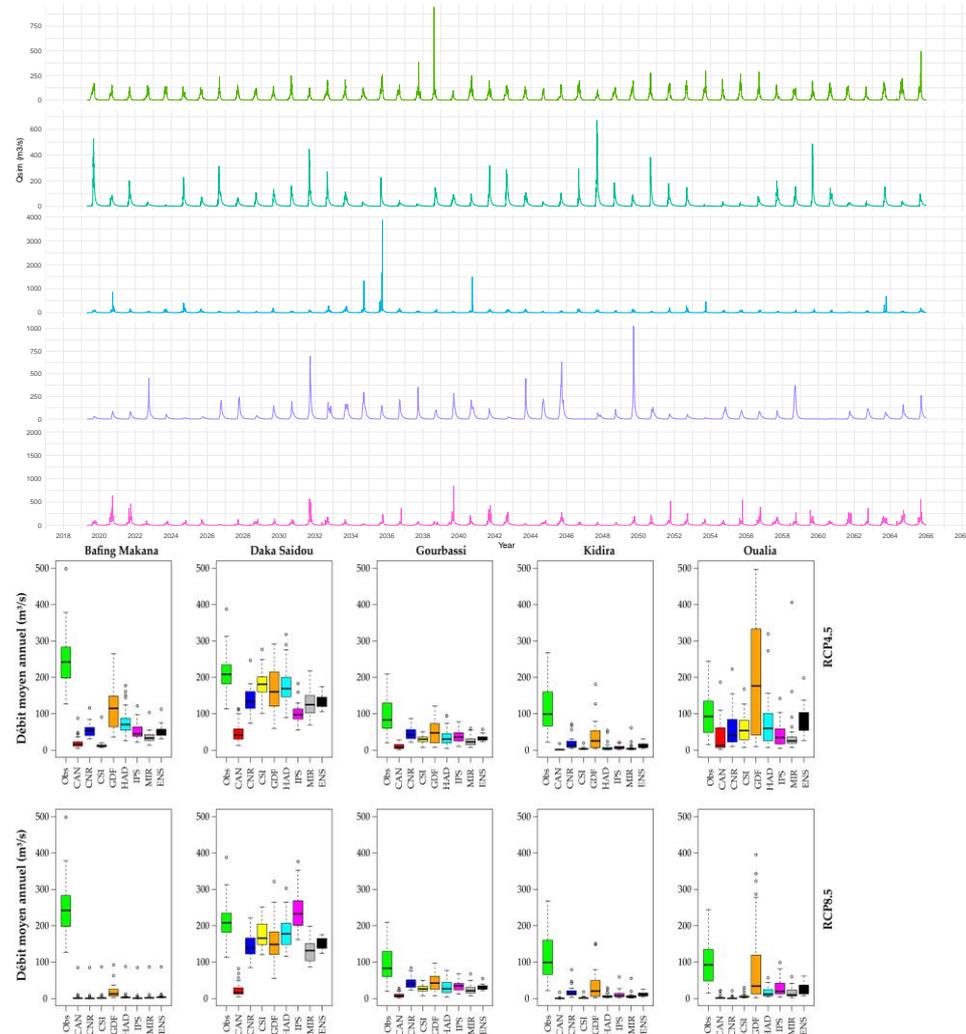


- Analyse de l'évolution future de l'ETP à partir des GCM et RCM (horizon 2050)
 - *Article publié dans Journal of Hydrology : Regional studies (UGB – IRD et collaboration Université de Laval, Québec).*

← Distribution spatiale de l'évolution de l'ETO entre 1971-2000 et 2036-2065 (Ndiaye et al., 2021)

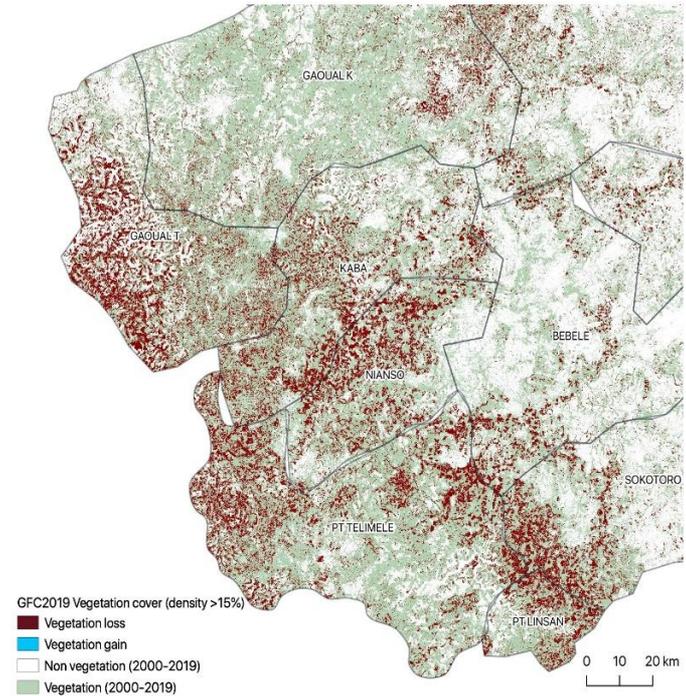
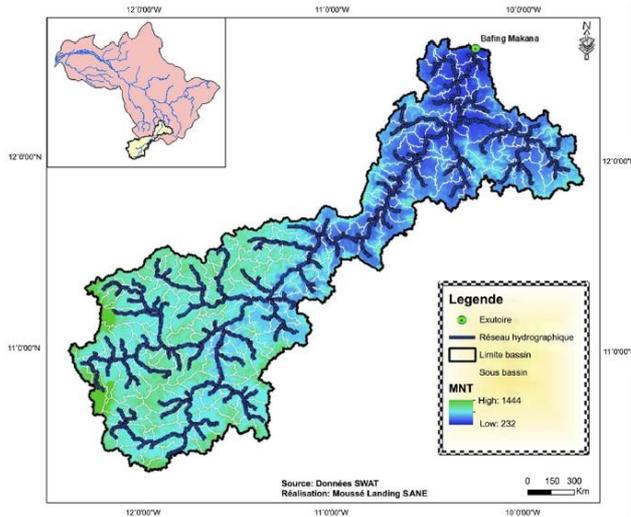
ANALYSE DES SCÉNARIOS D'ÉVOLUTION HYDRO-CLIMATIQUE

- Analyse de l'évolution future des débits amonts
 - Evaluation de la pertinence de 24 produits satellites (MSWEP, CHIRPS, etc.) pour améliorer calage GR4J sur bassins amonts
- Modélisation avec GR4J de 7 RCM CMIP5/Cordex et 2 RCP 4.5 8.5 sur bassins amonts (Bafing, Bakoye, Falémé) et alimentation modèles gestion



CHANGEMENTS OCCUPATION DU SOL DANS LES BASSINS AMONTS

- Télédétection de l'évolution du couvert végétal
- Modélisation SWAT sur le Bafing, étendu à Falémé (Gourbassi) et Bakoye (Oualia)
 - Articles publiés dans OJMH et Applied Water Science

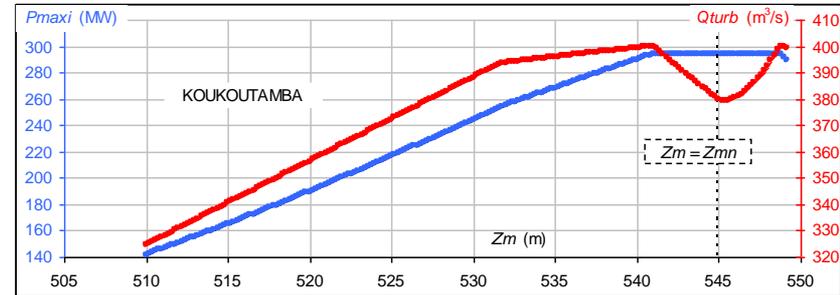
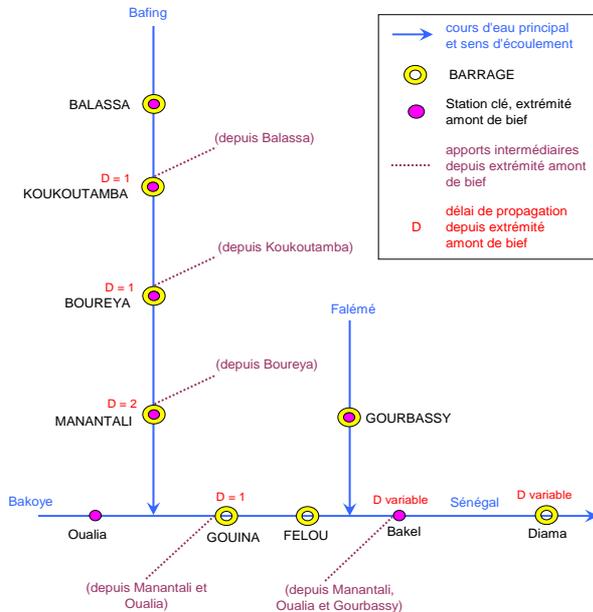


MODÉLISATION DE GESTION D'OUVRAGES EN PARALLÈLE ET SÉRIE

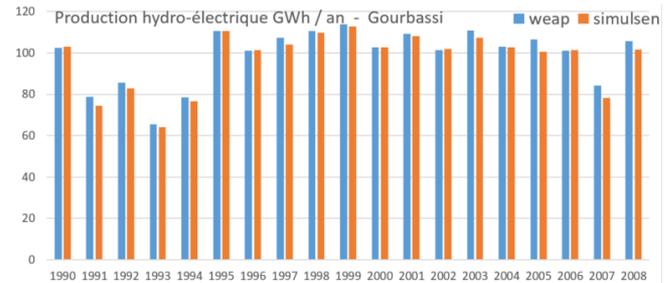
```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Data\SIMULSEN\SIMULSEN et PROPAVAL (28av
de barrage
Data\SIMULSEN\SIMULSEN et PROPAVAL (28av
de barrage
SIMULSEN (version : 28/04/2022)
Logiciel de simulation de gestion de barrage au pas de temps journalier
Nom du barrage : KOUKOUTAMBA
le contenu du fichier CODEIMPR.txt règle les conditions du logiciel ... l',cran
(vitesse de d,filament, nombre de lignes).
Vous pouvez si n,cessaire modifier ces paramètres dans le fichier avec un
,diteur ... l',ext,rieur du logiciel.
tapez une touche_
  
```

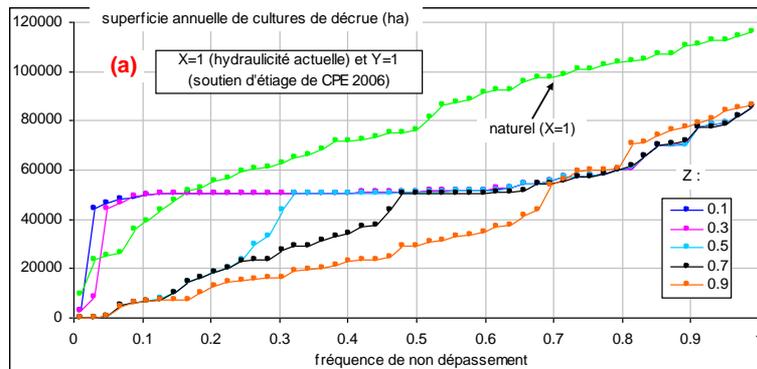
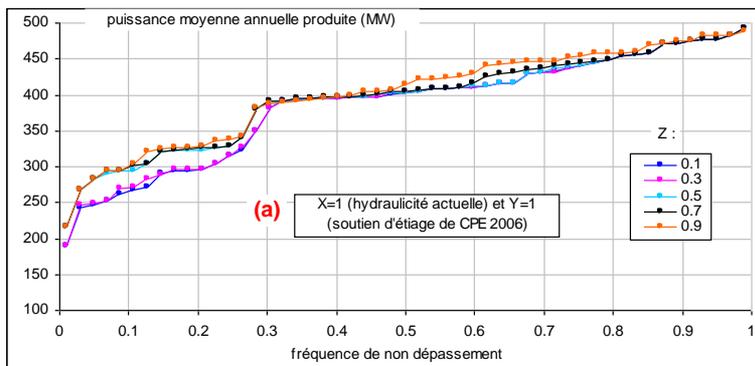
- Développement du modèle Simulsen+ (journalier) pour la gestion d'ouvrages en parallèle et série
- Gestion concertée entre plusieurs ouvrages pour objectifs communs (soutien de débit à Bakel, production énergie)



- Comparaisons avec WEAP

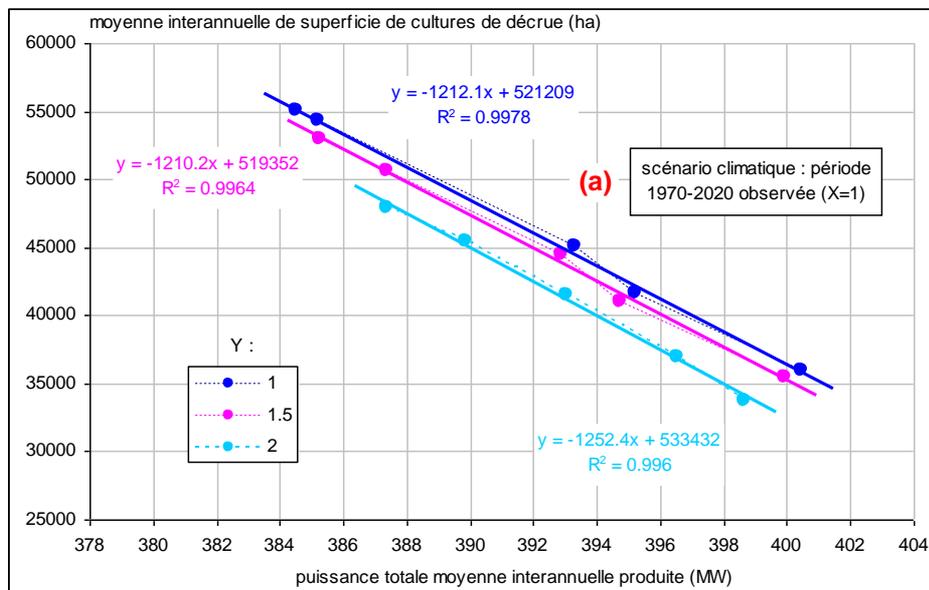


| RÉSULTATS SIMULSEN+ - HYDROÉLECTRICITÉ ET CULTURES DÉCRUE



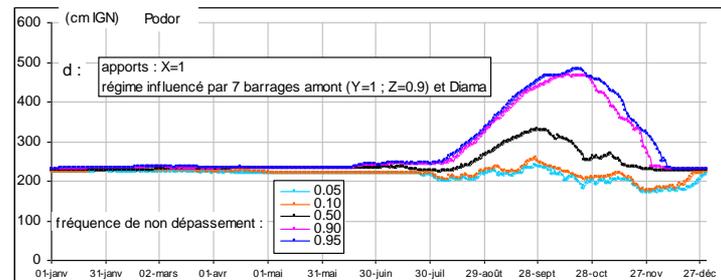
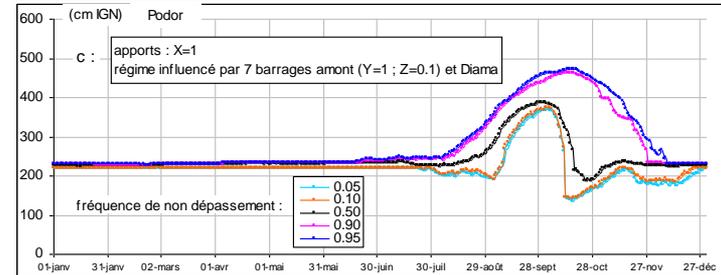
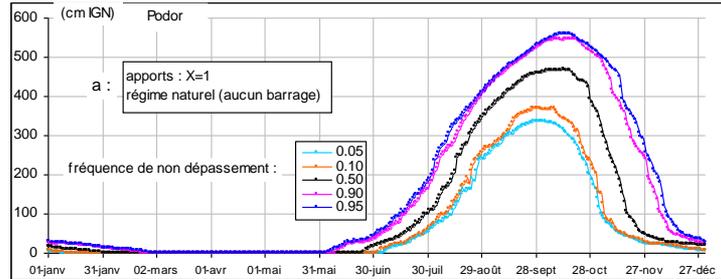
Valeur moyenne interannuelle de puissance par les 7 ouvrages et superficies annuelles de cultures de décrue

- Compromis entre production hydroélectrique et superficies de cultures de décrue
- Règles de soutien de crue, d'étiage

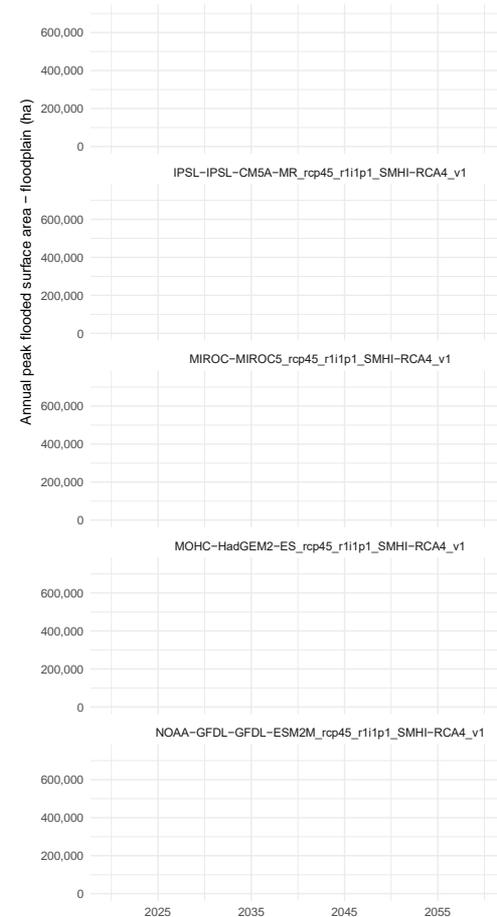


RÉSULTATS SIMULSEN+ - HYDRODYNAMIQUE DU FLEUVE

- Simulation des niveaux et superficies inondées à l'aval de Bakel en fonction barrages et CC

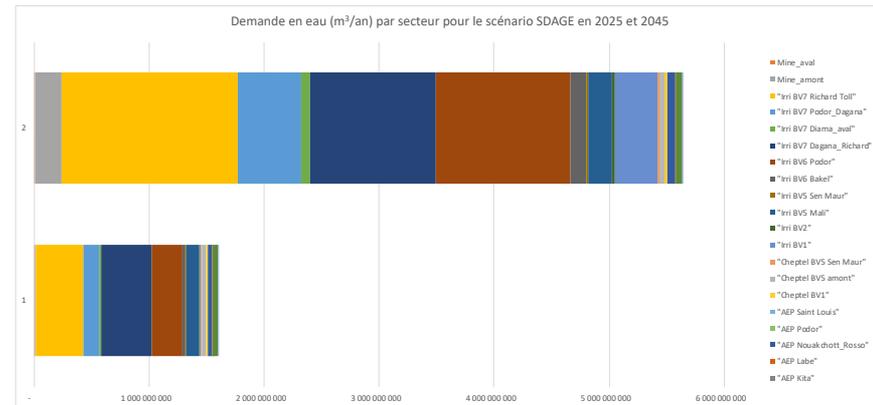
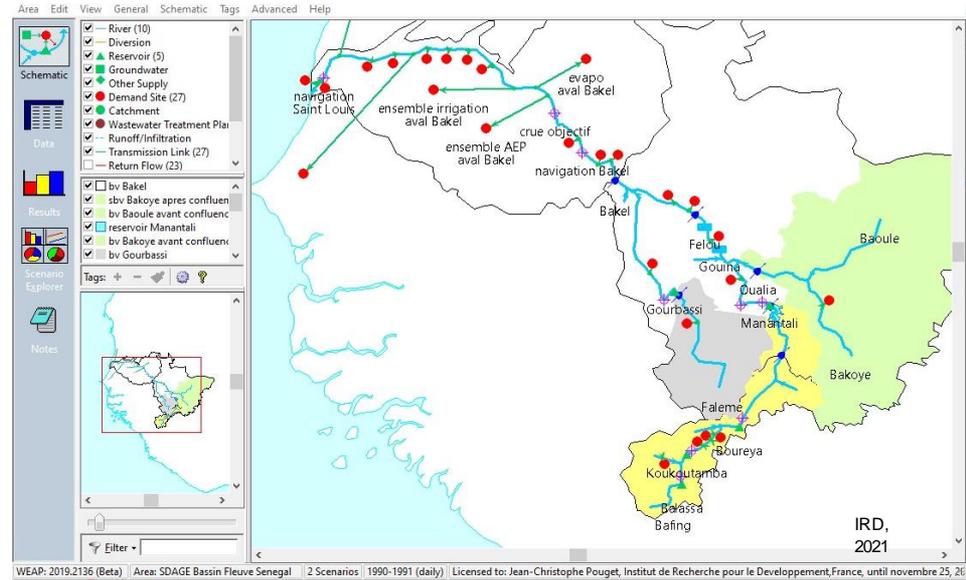


Limnigramme isofréquence annuel du Sénégal à Podor en régime naturel et influencé avec soutien de crue systématique



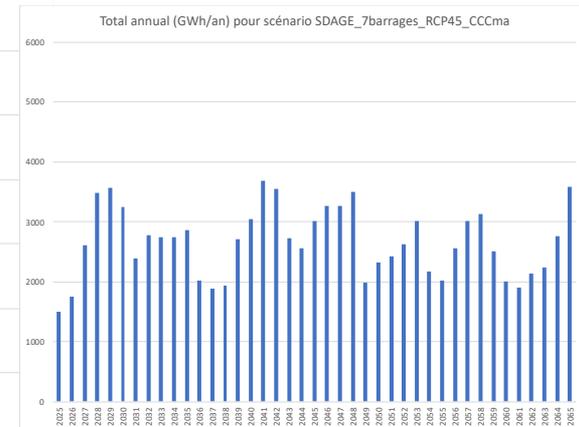
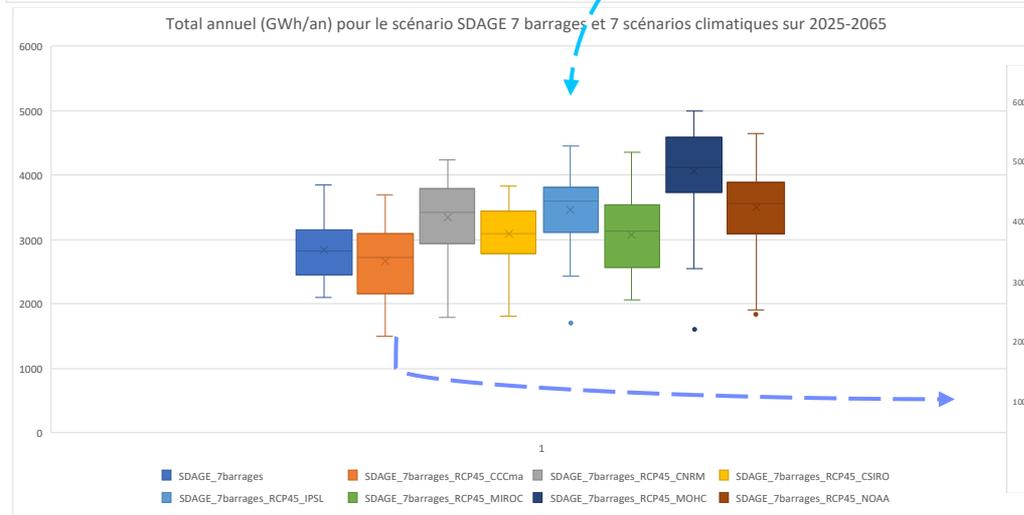
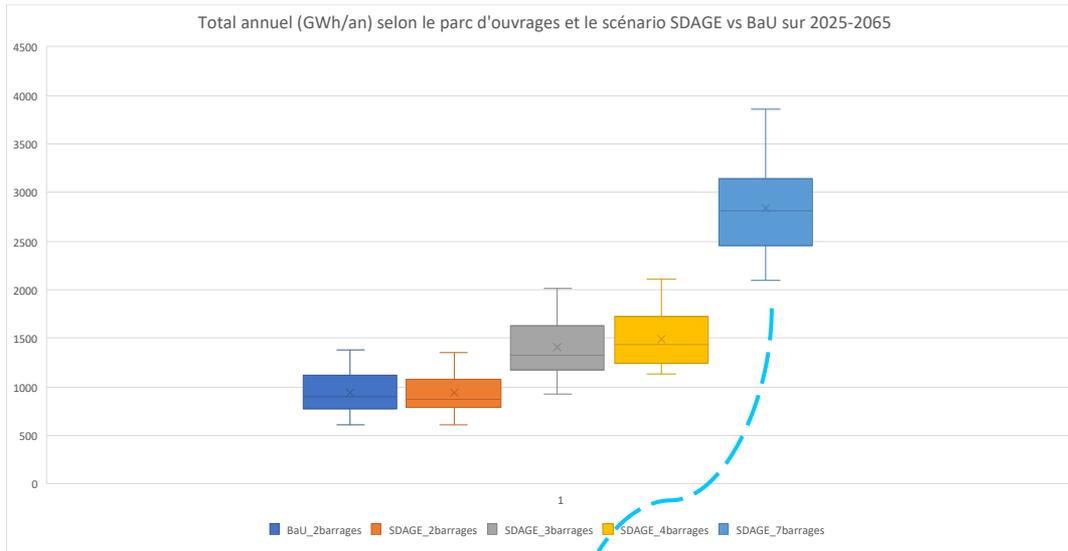
MODÉLISATION INTÉGRÉE ET GESTION MULTI-OBJECTIFS

- Modélisation de scénarios de gestion d'ouvrages et optimisation multi-usages de l'eau (WEAP)
 - Pas de temps **journalier**.
Gestion de la propagation
 - Scénarios de besoins en eau actuels et jusqu'à 400 000 ha d'irrigation
 - Scénarios d'aménagements (M,F,D +Gouina + Gourbassi + Boureya, Balassa, Koukoutamba) et de gestion
 - 14 scénarios de changement hydroclimatique (7 RCM Cordex, RCP4.5 et RCP8.5)

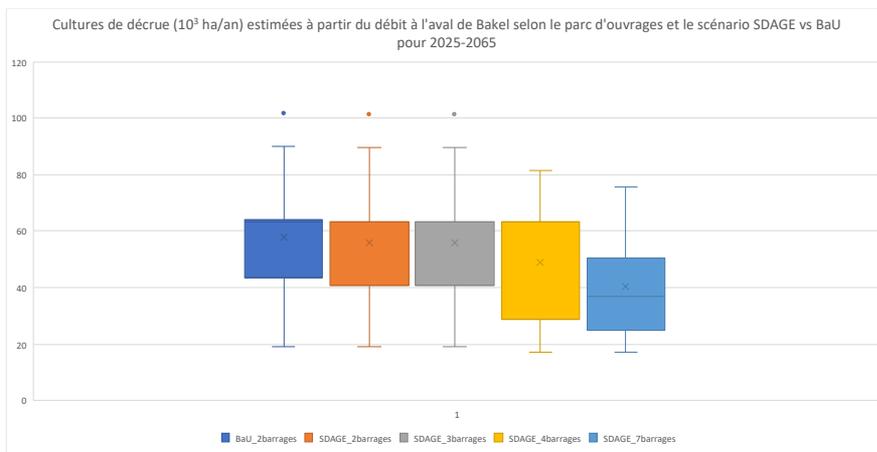
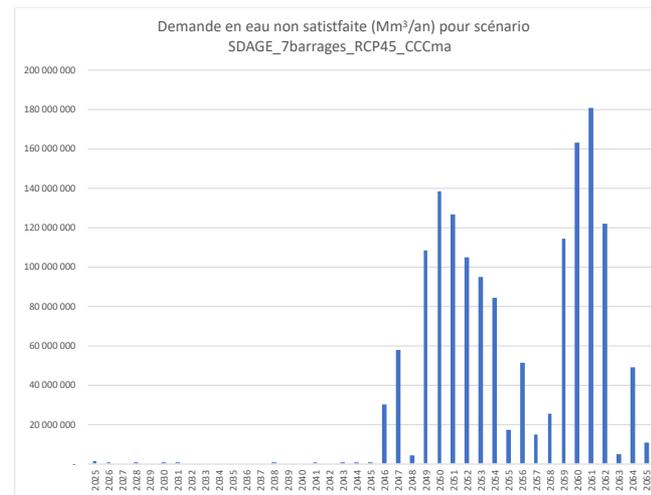
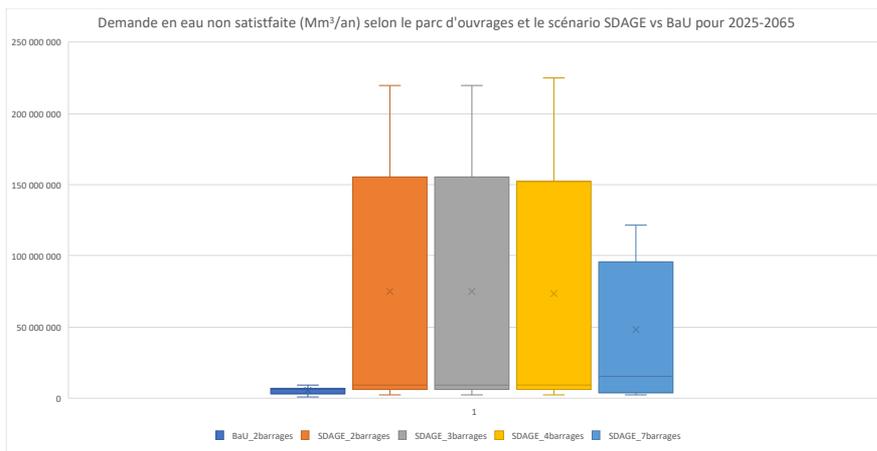


RÉSULTATS WEAP - HYDROÉLECTRICITÉ

- Production hydroélectrique en fonction du parc de barrages et changement climatique



RÉSULTATS WEAP – BESOINS EN EAU AGRICOLE



| VALORISATION, DIFFUSION, ET PERSPECTIVES

- Poursuivre la valorisation, diffusion et l'accompagnement des outils et connaissances:
 - **5 publications scientifiques** (et 2 articles supplémentaires en production/révision)
 - **5 communications orales** à la 4^e conférence globale UNESCO Friend-Water sur les grands fleuves d'Afrique, Nov 2021
 - **2 communications orales** à la XI Assemblée Scientifique de l'AISH, Montpellier, Mai 2022
 - Participation à débat d'idée à l'Institut Français de St Louis (UGB, IRD, OMVS), au Forum Mondial de l'Eau
 - Rapports + Outils + Données + **Notes techniques** à l'usage des groupes cibles (WEAP, Simulsen+)
 - Synergies et alimentation du **SDAGE 2050** BRLi/IRD/SCE (WEAP journalier, scénarios, accompagnement sur outils en présentiel)
 - Collaboration et formation initiale/continue via **projet AFD CECC 2021-2025** sur Ouvrages (UCAD, UGB, IRD)
 - Collaboration avec projet **GONexus** (U. Laval, A. Tilmant, L. Bruckmann + G-EAU)
 - Collaboration avec JRC-Ispra e-Nexus?



Merci de votre attention