

# Projet CECC

Cycle de l'Eau et Changement Climatique

©IRD



## Actualités du projet CECC

### Atelier de lancement du projet CECC au Niger

**Dialogue et échange avec les acteurs sur les zones cibles.** Dans le cadre du démarrage du projet CECC, des ateliers de lancement sont organisés dans les zones cibles du projet. En effet, pour s'assurer que le corpus d'informations et d'outils, qui sera développé par les chercheurs de l'IRD et leurs partenaires académiques et opérationnels des institutions au Sud, réponde effectivement aux besoins des utilisateurs finaux identifiés, des ateliers de lancement ont été prévus au Sahel : à Niamey au Niger et à Dakar au Sénégal. Ces ateliers ont pour objectif, d'une part, de donner de la visibilité aux actions qui seront menées sur chaque territoire dans le cadre du projet, mais aussi et surtout de renforcer le dialogue entre les chercheurs du projet, leurs partenaires et les utilisateurs finaux des livrables, voire d'identifier de nouveaux utilisateurs intéressés par les résultats du projet.



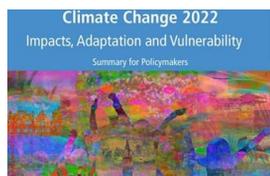
Ce premier atelier de lancement au Niger s'est tenu les 07,08 et 09 Décembre 2021, au Centre Régional AGRHYMET à Niamey, qui a aussi appuyé son organisation. Cette rencontre a permis de présenter la dynamique générale du projet CECC ainsi que ses objectifs à divers acteurs nationaux et internationaux du domaine de l'eau : académiques, institutionnels, opérationnels ; mais aussi de dialoguer et échanger avec eux autour des actions prévues au Sahel.

L'ouverture de l'atelier a eu lieu le Mardi 07 Décembre, en la présence du Ministre de l'Action Humanitaire et de la Gestion des Catastrophes du Niger, son Excellence Magagi Laouan, de l'Ambassadeur de France au Niger, Monsieur Alexandre Garcia et du Directeur Général de l'AGRHYMET, Monsieur Souleymane Ouédraogo. Le projet, ses enjeux et ses objectifs ont été présentés dans leurs grandes lignes, puis les chercheurs du projet ont pu présenter leurs thématiques de recherche dans le cadre de CECC. Le mercredi et jeudi, les participants et les chercheurs ont pu échanger et dialoguer dans le cadre de sessions de travail en petits groupes, portant sur les différentes actions CECC prévues au Niger. Une visite de terrain organisée le mercredi après-midi a permis de présenter plusieurs endroits de Niamey touchés par les inondations fluviales et la remontée des eaux de nappes, et a été l'occasion pour les participants d'échanger entre eux de manière plus informelle. Globalement, environ 70 personnes ont assisté à la journée en plénière de l'atelier, et les sessions d'information et d'échanges ont chacune accueilli une vingtaine de participants issus d'horizons divers, permettant d'avoir des échanges riches, nécessaires pour préciser les attentes vis-à-vis des actions prévues au Niger et s'assurer par la suite que les livrables correspondront aux besoins des utilisateurs finaux.



## Actualités du domaine hydroclimatique

### Publication du volume #2 du sixième rapport du GIEC



Le 2<sup>ème</sup> volume du 6<sup>ème</sup> rapport du GIEC, dédié aux impacts, aux vulnérabilités ainsi qu'à l'adaptation au réchauffement climatique est paru fin février. La déclinaison régionale de ces sujets

y font l'objet d'une attention particulière.

Tout en mettant l'accent sur les aspects transdisciplinaires, ce volume consacre, pour la première fois, un chapitre entier à la question de l'eau. Le réchauffement de ces dernières années s'est traduit avec la plus haute certitude par une intensification du cycle hydrologique, augmentant les risques de pénurie comme les risques d'inondations. Les vulnérabilités hydriques liées à différents facteurs socio-économiques se trouvent, de ce fait, exacerbées par le dérèglement climatique. On estime ainsi avec un bon niveau de certitude que plus de 700 millions d'êtres humains à travers le monde sont affectés par une augmentation de la pluie maximum journalière annuelle, et un nombre équivalent par des périodes sèches plus longues et plus sévères. Ceci est particulièrement vrai pour les zones tropicales. Chaque degré supplémentaire de réchauffement va renforcer l'aléa pluviométrique, que ce soit en termes de plus fortes intensités des pluies extrêmes ou de sécheresses plus prononcées ; les populations déjà les plus exposées aux inondations ou aux sécheresses vont donc voir augmenter leur vulnérabilité. Dans le scénario moyen RCP 6.0-SSP2, une croissance de 3% à 8% de la proportion de la population mondiale exposée à une pénurie d'eau extrême à exceptionnelle est anticipée. En cas de hausse de la température globale de 4°C d'ici la fin du siècle, on escompte que 2,1 milliards de personnes seront touchées simultanément par des débits de crue plus forts – susceptibles de provoquer des inondations – et par des étiages plus prononcés – synonymes de pénuries de grande ampleur. Les populations les plus touchées seront les plus pauvres, localisées notamment en Afrique sub-saharienne.

Il ressort des conclusions de ce rapport que des politiques d'adaptation drastique aux excès ou pénuries d'eau vont devoir être menées au Sahel, qui devront s'appuyer sur des connaissances les plus fines possible des trajectoires d'évolution hydroclimatique actuelles et à venir. Le projet CECC entend contribuer à l'élaboration et au transfert de ces connaissances essentielles.

### Pluies et inondations : Cycle de conférences « Ma planète demain »

Dans le cadre du Cycle de conférences « Ma planète demain », organisé en Novembre 2021 par la Cité des sciences et de l'industrie en partenariat avec l'IRD, s'est tenue la table ronde « Pluie et inondations : mieux vaut prévenir ! », en duplex de Niamey, au Niger. Les intervenants, Abdou Ali (Hydrologue, AGRHYMET), Guillaume Favreau (Représentant de l'IRD au Niger), Fatiman Alher (OpenStreetMap Niger), Maria-Helena Ramos (Hydrologue, INRAE) et Gaël Musquet (Hacker et Météorologue, association HAND) ont, lors de ce débat sur la thématique des pluies et inondations, tenté de répondre à la question « Comment prévenir l'enchaînement de ces catastrophes climatiques et quelles solutions y apporter ? ». En effet, le nombre d'inondations a plus que doublé dans le monde durant ces vingt dernières années. Guillaume Favreau explique : « Avec le changement climatique, l'inondation devient difficile à prédire. Nous sommes dans une nouvelle ère, l'ère hydro-climatique. Les précipitations n'ont jamais été aussi intenses qu'aujourd'hui. Au Niger, le niveau des nappes est monté de 20 à 40 mètres ; l'érosion des terres et le débit des fleuves ont atteint des niveaux historiques. Des habitations et villages installés depuis des siècles sont menacés par le changement climatique. ».

L'attitude à adopter pour éviter la noyade n'est pas seulement d'empêcher l'eau d'envahir cultures et villes, expliquent les scientifiques, mais de prévoir l'inondation pour mieux la gérer. Pour cela, des solutions envisageables sont, entre autres, la collecte de données (comme avec l'outil coopératif libre de cartographie « OpenStreetMap » pour détecter plus facilement les zones inondables grâce aux contributions des citoyens), mais aussi une remise en question sur nos manières de construire les villes, et d'occuper les sols : en effet, l'artificialisation et l'imperméabilisation croissante des sols favorisent les inondations.

Revoir la table ronde : [ici](#)



## Focus sur ...

### Les nouveaux doctorants du projet CECC



#### Jhoana AGUDELO RENDON (Colombienne) – Alternance : France et Colombie

Jhoana A. R. a débuté sa thèse en Janvier 2022 sur la thématique « **Impacts des changements de la végétation amazonienne sur les précipitations dans les Andes tropicales selon un scénario de changement climatique futur** », elle est co-encadrée par Clémentine JUNQUAS (IGE), Paola ARIAS (Universidad de Antioquia) et Jhan-Carlo Espinoza (IGE).

Issue d'un parcours en ingénierie environnementale, Jhoana A.R. voue un intérêt particulier aux sciences de l'atmosphère : suite à une Licence dans le cadre de laquelle

elle a réalisé une enquête sur le transport de l'humidité atmosphérique en Amazonie et au Nord de l'Amérique du Sud, elle a poursuivi ses études en réalisant un Master dans ce même domaine.

Dans le cadre de CECC, elle analysera l'impact des scénarios de déforestation en Amazonie, dans un contexte de changement climatique, sur les projections de précipitations futures dans la région de transition andino-amazonienne, y compris l'Altiplano, d'ici la fin du 21<sup>ème</sup> siècle. Ce sujet est primordial à ses yeux, car la connaissance des possibles impacts et répercussions de la déforestation permettront de mieux orienter l'action et la prise de décision sociale, économique et environnementale. Plus concrètement, son travail consistera en l'analyse des prévisions des changements futurs des précipitations et autres changements climatiques d'ici la fin du siècle : pour cela, elle utilisera des modèles de circulation générale (GCM), qui permettent de connaître le comportement possible des variables qui décrivent le climat d'un lieu et l'interaction entre elles.

Réaliser sa thèse entre la France et la Colombie lui permettra de rencontrer des chercheurs de différents pays et de confronter des points de vues, mais aussi de connaître un nouveau contexte socio-culturel.



#### Laurent Pascal Malang DIEME (Sénégalais) – Alternance : France et Sénégal

Laurent D. a débuté sa troisième année de thèse dans le cadre du projet CECC en Février 2022, sur la thématique « **Système de surveillance des inondations à l'échelle de l'agglomération de Dakar** », il est encadré par Christophe Bouvier (HSM) et Ansoumana Bodian (Université Gaston Berger).

Titulaire d'une Licence en Géographie, Laurent a ensuite effectué un Master en Géographie avec une spécialisation « Ecosystème et environnement », avec une option en hydrologie, avant de débiter sa thèse dans ce même domaine.

Dans le cadre de son doctorat, Laurent D. travaille sur la caractérisation des inondations en intégrant des objets urbains comme le bâti, les aménagements urbains, qui modifient les directions d'écoulement et le fonctionnement de l'hydrosystème urbain de Dakar. Une première étape de ce travail, consiste à construire la topologie de drainage (reconstitution des directions de drainage naturelles comme modifiées) puis d'appliquer, dans une seconde phase, des modèles hydrologiques et hydrauliques pour déterminer la réaction du réseau de drainage lors d'un événement pluvieux ainsi que détecter les points de débordement d'eau en temps quasi réel. Pour Laurent D., cette approche est efficace pour aider à orienter les services de secours lors des inondations, et même pour planifier des opérations d'aménagement urbains futurs, en intégrant l'aspect « inondations ». Concrètement, ses activités porteront donc sur la construction du modèle d'inondation de Dakar, la réalisation de simulations d'inondations, ainsi que la rédaction d'articles scientifiques et la préparation de la soutenance de sa thèse.

Travailler entre la France et le Sénégal dans le cadre de sa troisième année de thèse lui permettra de profiter de l'expérience de chercheurs étrangers, mais aussi de confronter différents points de vue et techniques.

Après sa thèse, Laurent souhaiterait intégrer un poste à l'Université, ou créer un cabinet d'études portant sur les études urbaines (inondation, aménagement, prospectives, etc.)



## Les nouveaux doctorants du projet CECC



**Mahamadi TABSOBA (Burkinabé) – Alternance : France, Bénin et Niger**

Mahamadi T. a débuté sa thèse en Février 2022 sur la thématique « **Impacts des mesures d'adaptation/mitigation au changement climatique sur la recharge des nappes et les écoulements en zone sahélienne** », il est encadré par Jean-Martial COHARD (IGE), Emmanuel LAWIN (Université Abomey-Calavi) et Abdou ALI (Centre Régional AGRHYMET).

Titulaire d'une licence en Mathématiques et d'un diplôme d'ingénieur en hydrologie, il souhaite apporter sa contribution dans le domaine de l'hydrologie, stratégique pour la vie au Sahel. Son sujet de recherche, impliquant une connaissance et l'utilisation d'outils informatiques de haut niveau est un bon moyen pour lui d'appliquer ses connaissances dans le domaine et développer de nouvelles compétences .

Sa thèse s'inscrit dans l'évaluation des impacts des mesures d'adaptation au changement climatique sur les ressources en eau : il s'agira d'évaluer les effets de certaines techniques de conservation des eaux et des sols sur la recharge des nappes et les écoulements, à travers la modélisation hydrologique. L'objectif de ce travail sera de produire des informations utiles aux décideurs et proposer un outil d'évaluation des impacts futurs. Son intérêt pour ce sujet de recherche s'explique par son caractère transversal et son originalité au vu des changements environnementaux en cours dans la région du Sahel. C'est un sujet qui pourrait permettre de répondre à d'importantes questions scientifiques d'une part, et qui a un lien étroit avec des domaines opérationnels tels que la sécurité alimentaire, et la gestion des risques hydro-climatiques d'autre part. Il sera, dans le cadre de sa thèse, amené à modéliser la zone critique avec la prise en compte des aménagements : les principales activités menées seront donc de l'analyse de données, de la modélisation multidimensionnelle de processus, l'évaluation et la simulation.

Travailler entre le Niger, le Bénin et la France lui permettra d'acquérir une expérience de recherche internationale, de découvrir d'autres écoles de pensées, d'échanger avec des experts de renommée mondiale et de découvrir d'autres cultures.

Après sa thèse, Mahamadi T. souhaiterait intégrer le monde de la recherche à travers l'enseignement, le pilotage et la gestion de projets innovants, ainsi que la conduite d'études et expertises scientifiques.



## Focus sur ...

### Les nouveaux post-doctorants et ingénieurs d'études du projet



#### Aïcha ILMI AHMED (Djiboutienne), Ingénieure d'études en France

Aïcha I.A., a débuté son activité sur le projet CECC en Janvier 2022, dans le cadre de l'action « **Désagrégation de CMIP 5/6** » qui sera menée à l'échelle régionale sur le Sahel.

Après un Master en Sciences des données à L'Agrocampus Ouest Rennes, durant lequel Aïcha I.A. a été amenée à travailler sur des modèles climatiques, elle a choisi de poursuivre dans la voie de l'étude des évènements extrêmes et la modélisation du cycle hydrologique, qui la passionnent.

Dans le cadre de CECC, l'objectif de son travail sera de fournir aux différentes équipes travaillant sur les actions CECC, des scénarios climatiques adaptés à l'hydrologie. Pour cela, son travail consistera en la récupération des données de modèles de climat (RCM/GCM), accessibles en ligne ; d'utiliser des méthodes de correction de biais et de mise à l'échelle de ces données ; et enfin de produire des séries de différentes variables climatiques en climat historique et futur au format ASCII et/ou NetCDF pour alimenter les différentes actions du projet.

Après son implication dans CECC, Aïcha I. A. souhaiterait poursuivre son parcours en réalisant une thèse, qui serait pour elle la suite logique de son parcours et de son poste actuel.



#### Youssoupha TALL (Sénégalais), Post-doctorant au Sénégal

Youssoupha T. a débuté son travail sur le projet CECC en Décembre 2021, dans le cadre de l'Axe « **Accompagnement réflexif** » du projet.

Docteur en Sociologie de l'environnement à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Youssoupha T. a précédemment réalisé une thèse intitulée « Usages, gouvernance multi-acteurs et enjeux de préservation du lac de Guiers au Sénégal » dans le cadre du projet WASAF (FFEM).

Après un premier post-doctorat dans le cadre du programme « Mapping the career of the Sahelian groundwater experts : socio-anthropologist analysis on groundwater national expertise in the Sahel region » (Banque Mondiale, 2021), il débute en décembre 2021 son post-doctorat dans le cadre de CECC sur la circulation des savoirs hydro-climatiques et l'analyse réflexive pour un dialogue entre science et société.

Ses recherches dans le cadre de CECC auront pour but de renforcer la mise en œuvre du dialogue recherche/société et du processus réflexif, en y apportant un regard socio-anthropologique, analytique et compréhensif. Elles éclaireront, grâce à des analyses de situations, la nature des connaissances produites, les attentes des acteurs en présence, le cadre sociologique dans lequel le dialogue prend place. Son travail se découpe en plusieurs étapes :

- Étape 1. État des lieux des « produits » de la recherche en cours de construction dans le programme CECC;
- Étape 2. Accompagnement réflexif d'un processus de partage de connaissances à l'œuvre;
- Étape 3. Contribuer à la formalisation théorique et méthodologique du concept de « chaîne de production et de transmission des connaissances ».

A la suite de ce post-doctorat, Youssoupha T. souhaiterait continuer sa carrière dans la recherche ou l'enseignement, en tant que chercheur junior dans une institution internationale ou nationale au Sénégal, mais aussi dans les universités publiques (Nord ou Sud).

## Quelques publications de référence en lien avec le projet CECC

- Avallone Ellis (2021) *Soil Saturation Dictates Africa's Flood Severity*, EOS <https://eos.org/articles/soil-saturation-dictates-africas-flood-severity>
- Chagnaud Guillaume, Geremy Panthou, Theo Vischel, Thierry Lebel (2022) *A synthetic view of rainfall intensification in the West African Sahel*, Environmental Research Letter, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac4a9>
- Giannini, A., Salack, S., Lodoun, T., Ali, A., Gaye, A. T., and Ndiaye, O. (2013) *A unifying view of climate change in the Sahel linking intra-seasonal, interannual and longer time scales*. Environmental Research Letters, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024010>
- IPCC (2022) *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. In Press. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>
- Rameshwaran Ponnambalam, Victoria A. Bell, Helen N. Davies et al. (2021) *How might climate change affect river flows across West Africa?*. *Climatic Change* 169, 21. <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03256-0>
- Trambly Yves, Gabriele Villarini and Wei Zhang (2020) *Observed changes in flood hazard in Africa*, Environmental Research Letters, Volume 15, Number 10 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abb90>
- Trambly, Y., Rouché, N., Paturel, J.-E., Mahé, G., Boyer, J.-F., Amoussou, E., Bodian, A., Dacosta, H., Dakhlou, H., Dezetter, A., Hughes, D., Hanich, L., Peugeot, C., Tshimanga, R., and Lachassagne, P. (2021) *ADHI: the African Database of Hydrometric Indices (1950–2018)*, Earth Syst. Sci. Data, 13, 1547–1560, <https://doi.org/10.5194/essd-13-1547-2021>
- Wilcox, C., Vischel, T., Panthou, G., Bodian, A., Blanchet, J., Descroix, L., Quantin, G., Cassé, C., Tanimoun, B., and Kone, S. (2018). *Trends in hydrological extremes in the Senegal and Niger Rivers*. *Journal of Hydrology* 566, 531-545, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.07.063>



## AGENDA DU PROJET CECC

28, 29 et  
30 Mars  
2022

Le second atelier de lancement régional du projet CECC à l'Hôtel Fleur de Lys de Dakar. Suite au premier atelier de lancement du projet au Niger, fin 2021, un second atelier de dialogue s'est tenu au Sénégal fin Mars 2022. L'objectif de cet atelier était de dialoguer avec les futurs utilisateurs finaux des livrables du projet, pour connaître leur attentes et besoins précis. Ce dialogue doit à la fois permettre de donner de la visibilité au projet dans les pays cibles, mais aussi aux chercheurs du projet à adapter leurs activités. Un article sera consacré à cet atelier dans la 3<sup>ème</sup> édition de la Newsletter CECC.

Plus d'informations sur le projet : <http://www.projet-cecc.org/>