

Projet CECC

Cycle de l'Eau et Changement Climatique

©IRD



Actualités du projet CECC

Atelier "Trajectoires urbaines" à Marseille

Le groupe de travail « Trajectoires Urbaines » s'est réuni à Marseille du 31 octobre au 4 novembre 2022 dans le cadre d'un atelier méthodologique interdisciplinaire. Artadji Attoumane (LPED/IRD), Stéphanie Dos Santos (LPED/IRD), Anastasie Mendy (UCAD), Papa Gueye Sow (UGB & LPED/IRD), Labaly Touré (USSEIN) et Cheikh Samba Wade (UGB) ont arrêté une méthode précise de l'analyse des dynamiques urbaines passées en vue de proposer des scénarios urbains à l'horizon 2050 pour la région de Dakar.

Un enjeu méthodologique pour cette activité concerne le potentiel des données Sentinel 2, gratuites et facilement accessibles, mais de résolution moyenne (20 mètres), pour suivre l'évolution de l'occupation des sols en milieu urbain. Des données SPOT haute résolution (3 mètres) seront donc utilisées pour établir des cartes d'occupation des sols pour 2000 et 2012. On en déduira une dynamique observée entre ces 2 années qui sera utilisée pour réaliser une projection sur 2022. Cette projection sera comparée aux observations SPOT 5 et Sentinel 2. La validité de cette méthode de projection, d'une part, et le potentiel des données Sentinel 2,

d'autre part, pourront alors être évaluées. Des scénarios seront alors proposés; un premier scénario de densité du bâti dans la région de Dakar à l'horizon 2050 est attendu pour juin 2023.

La dernière journée a été l'occasion d'échanger autour de cette méthodologie et des résultats à en attendre, échange réunissant Christophe Bouvier (HSM/IRD), André Alla Della (HFHB), Laurent Dieme (UGB & HSM/IRD) et Romain Leclercq (LAVUE/CNRS).



Courbes IDF : Soutenance de thèse sur l'intensification hydro-climatique au Sahel, détectée dans les observations et les modèles

Guillaume Chagnaud (doctorant, IGE), a soutenu sa thèse le 10 Octobre 2022, sur la thématique des « Évolutions du régime pluviométrique au Sahel Ouest-Africain : détection, éléments d'attribution et projections », dans le cadre de laquelle il était encadré par les porteurs de l'action « courbes IDF » du projet CECC, Gérémy Panthou et Théo Vischel (plus d'informations sur le sujet de thèse peuvent être trouvées ici : <https://www.theses.fr/s225923>). Suite à ce travail, étroitement lié aux thématiques de CECC, Guillaume Chagnaud va rejoindre l'équipe du projet

pour évaluer comment ses travaux sur l'intensification hydro-climatique au Sahel peuvent contribuer à répondre aux besoins des décideurs et gestionnaires des problématiques hydro-climatiques au Sahel. Il se penchera pour cela sur deux axes :

- Le premier axe vise à évaluer avec des décideurs la synergie possible entre les besoins opérationnels et les connaissances académiques acquises sur l'intensification du cycle hydrologique, en mettant l'accent sur la gestion des aléas hydro-climatiques.

G. Chagnaud travaillera pour cela avec Abou Amani, Directeur du Programme Hydrologique International (PHI – UNESCO), Abdou Ali, Directeur du Département Information et Recherche de l'AGRHYMET (Niger) et Youssouph Sané, Expert Climatologue à l'ANACIM (Sénégal). Ces collaborations permettront de traiter ce sujet en termes d'enjeux internationaux, régionaux et nationaux. Une publication ouverte et en Français est prévue à l'issue de ce travail.

- Un second axe de son travail visera à contribuer au

transfert des outils d'étude des extrêmes hydro-climatologiques développés à l'IGE au sein de l'AGRHYMET. Il est dans ce cadre prévu d'accueillir un ou plusieurs experts AGRHYMET à l'IGE, ainsi qu'une mission de chercheurs de CECC, dont Guillaume Chagnaud, pour former à quelques outils d'analyse des extrêmes pluviométriques. Cet échange doit participer à la construction d'une collaboration à plus long terme entre AGRHYMET et CECC sur les aspects des extrêmes hydro-climatiques.

Participation de l'équipe "Apport des produits satellitaires" à plusieurs conférences

Une partie de l'équipe de l'action CECC "Apport des produits satellitaires" a participé à la conférence [SWOT/Water from Space au Brésil](#) (24-28 novembre 2022) et à [l'atelier CREWS/OMM](#) organisé au Tchad (participation en visioconférence - 22-24 septembre 2022).

La série de conférences "South America Water from Space" a été lancée par l'IRD, le CNES (Agence spatiale française) et plusieurs instituts d'Amérique du Sud dans le but d'encourager les défis et les opportunités liés à la nouvelle capacité d'observation de la surface de la Terre offerte par les missions satellitaires. A l'occasion de cette troisième édition, Marielle Gosset et le post-doctorant CECC Romulo Juca Oliveira ont notamment présenté leur travail, s'inscrivant dans le cadre de CECC, en particulier l'application des outils satellitaires pour le monitoring hydrologique au Niger.

Lors de l'atelier CREWS/OMM, l'équipe a contribué au renforcement des capacités techniques des agents de l'IRD au Tchad en les formant à de nouvelles techniques d'observation pour l'aide à la prévention des risques hydrauliques et inondations, en particulier la mesure de la pluie à partir des fluctuations des signaux de téléphonie cellulaire.



Actualités du domaine hydro-climatique

Résultats de la COP 27 à Charm El Cheikh (Novembre 2022)

La Conférence des Nations unies sur les changements climatiques (la COP 27) s'est clôturée le 20 Novembre 2022, après plus de deux semaines d'échanges et de délibérations à Charm El-Cheikh (Egypte).

Cette édition a rassemblé plus de 45 000 participants. Le sommet des leaders mondiaux a été largement consacré à identifier une voie permettant de fournir les financements, les ressources et les outils nécessaires afin de mener efficacement une action climatique à grande échelle. Par ailleurs, les peuples autochtones, les communautés locales, les villes et la société civile, y compris les jeunes et les enfants, ont présenté la manière dont ils font face au changement climatique et l'impact de celui-ci sur leur existence.

Le texte final, adopté dimanche 20 Novembre, prévoit la création d'un fond "pertes et dommages" pour permettre aux pays en développement de faire face aux effets adverses du changement climatique, comme les tempêtes et les inondations. Il a été validé après des négociations tendues, les pays les plus vulnérables ayant fait du lancement de ce fonds une priorité..

Mais en parallèle de cette avancée importante, la COP27 a aussi mis en évidence l'incapacité de certains états à prendre en compte l'urgence climatique, en particulier pour ce qui concerne la sortie des énergies fossiles. Si l'objectif de limiter le réchauffement à 1,5 °C a été maintenu, les engagements actuels des signataires de l'accord conclu à Charm El-Cheikh ne permettent a priori



photos : actu-environnement.com et huffingtonpost.fr

pas de tenir cet objectif, ni même celui de contenir l'élévation de la température à 2°C par rapport à l'ère préindustrielle. L'accord appelle les pays à prendre des mesures en vue de "l'abandon progressif du recours au charbon et la suppression des aides publiques aux carburants fossiles", comme convenu à Glasgow. Mais il ne vise pas la réduction progressive de l'utilisation de "tous les combustibles fossiles", comme l'avaient

demandé l'Inde et l'Union européenne. Ainsi le texte adopté inclut aussi une référence à "l'énergie à faible émission", faisant craindre à certains qu'il ouvre la porte à une utilisation croissante du gaz naturel, lui-même émetteur de CO₂ et de méthane.

Plus d'informations [ici](#)



Focus sur ...

Les doctorant(e)s et post-doctorant(e)s du projet CECC



Omar Goudiaby (Sénégalais) – Sénégal

Omar Goudiaby réalise une thèse sur « **L'apport des estimations de pluie satellite pour la modélisation hydrologique dans les principaux hydrosystèmes du Sénégal : Casamance, Gambie et Sénégal** », il est encadré par Ansoumana BODIAN (Université Gaston Berger de Saint Louis) en coopération avec Alain DEZETTER (HSM-IRD) et Andrew OGILVIE (UMR G-EAU-IRD). Sa troisième année de thèse (Septembre 2022 – Août 2023) est financée par le projet CECC.

Géographe de formation, Omar Goudiaby a suivi un parcours « Ecosystèmes et environnement », avec une spécialisation en Hydrologie. Dans le cadre de ses recherches, son travail consiste à évaluer et valider les données de pluie satellitaire dans les principaux hydrosystèmes du Sénégal. Il s'agit d'évaluer la performance des produits satellites statistiquement et hydrologiquement par rapport aux données in situ.

L'importance de cette thématique réside dans le fait qu'en Afrique de l'Ouest, la densité du réseau pluviométrique au sol est faible. En outre, les données de pluies observées issues de ce réseau au sol sont souvent lacunaires et difficilement accessibles pour les études hydrologiques à cause de leur coût d'acquisition élevé. Parallèlement, on assiste ces dernières années à une multiplicité des produits de précipitation obtenus à partir des satellites, qui offrent de nombreuses perspectives pour les applications hydrologiques. En effet, les données satellites peuvent être utilisées pour une meilleure connaissance des ressources en eau des bassins versants non jaugés ou suivis sporadiquement. Cette meilleure connaissance des ressources en eau constitue le premier niveau pour une bonne gestion de celles-ci dans un contexte de changement global et d'une pression anthropique croissante. Ses activités s'orientent en particulier vers une meilleure connaissance des ressources en eau des bassins versants non jaugés ou suivis sporadiquement.

Suite à son doctorat, Omar Goudiaby souhaiterait trouver un poste au sein d'une Université.



Nilo Alberto Lima Quispe (Bolivien) – Alternance : France et Bolivie

Nilo Alberto Lima Quispe a démarré sa thèse en Septembre 2022 sur la thématique « **Simulation de la dynamique des niveaux d'eau du système du lac Titicaca dans des conditions climatiques et anthropiques changeantes** », co-dirigée par Thomas Condom (IGE) et Denis Ruelland (HSM) en coopération avec Jorge Molina (UMSA) et Ramiro Pillco-Zola (UMSA).

Titulaire d'une Licence en géographie et d'un Master en télédétection appliquée aux sciences de la Terre, tous deux obtenus à l'Université Mayor de San Andrés, Nilo travaille depuis 2012 sur des projets de recherche portant sur la gestion des ressources en eau et la modélisation hydrologique dans le bassin andin. Il a publié en 2021 un article sur le rôle du climat et de l'irrigation dans la fluctuation du lac Titicaca et du Poopo, et a souhaité pousser cette thématique de recherche en démarrant un doctorat dans le cadre de CECC.

Son travail portera sur le fonctionnement hydrologique du lac Titicaca dans le passé et dans les projections futures, et il est notamment prévu qu'il mette en œuvre des modèles hydrologiques pour simuler les différents flux du système du lac Titicaca dans un contexte de données limitées et d'incertitude. Son objectif est d'apporter de nouvelles connaissances à sa région d'origine, de travailler sur des innovations scientifiques et apporter des résultats non seulement scientifiquement pertinents, mais aussi pratiques et utiles pour les parties prenantes locales impliquées dans la gestion du Lac Titicaca.

Par la suite, il aimerait poursuivre la recherche appliquée, en particulier pour soutenir la prise de décision scientifiquement informée dans la planification des ressources en eau.



August Abdon Kinglo (Bénois) – Alternance : France et Burkina Faso

August Abdon Kinglo va démarrer en Janvier 2023 une thèse sur la thématique « **Exploitation des aquifères de socle d'Afrique de l'Ouest : régionalisation des potentiels et des limites imposées par le milieu** ». Il sera encadré par Patrick Lachassagne (HSM), en coopération avec Basile Hector (IGE) et Mahamadou Koïta (co-tutelle avec le 2IE).

Titulaire d'une licence en science de l'ingénieur de l'Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi, August A. Kinglo s'est rapidement intéressé à l'étude des phénomènes hydrauliques ainsi qu'aux thématiques en lien avec le développement durable et l'amélioration des conditions de vie des populations. Après l'obtention d'une bourse de la BAD-CEDEAO pour un master au 2IE, au cours duquel il s'est spécialisé en Infrastructures et réseaux hydrauliques, option Eaux souterraines, il a poursuivi son travail dans le domaine de la mobilisation des ressources en eau pour l'adduction d'eau potable et pour l'irrigation. Il a été initié aux techniques d'implantation géophysique pour la réalisation de forages d'eau et a mené des travaux de recherches pour comprendre les mécanismes à l'origine des émergences d'eaux souterraines exploitées pour l'irrigation au Sud-ouest du Burkina Faso. Ses expériences lui ont donné l'envie de contribuer à l'amélioration des connaissances sur les ressources en eaux souterraines, gage du succès dans la lutte contre les impacts du changement climatique sur les ressources en eau. Il a par la suite été recruté sur le projet RESOB (IRD, 2IE, GEOREVA Afrique, Aqua for all) et sa thèse CECC s'inscrit dans la suite de ces expériences.

Il travaillera sur l'amélioration des méthodes d'évaluation des propriétés hydrodynamiques et du stock d'eau des aquifères de socle, ainsi que la mise au point d'une méthode permettant de spatialiser leurs limites d'exploitation, l'adaptation de méthodes d'IA et la comparaison à des méthodes statistiques plus classiques pour la modélisation des stocks et de la recharge, et enfin la production de cas d'études pour des contextes géologiques et hydro climatologiques contrastées d'Afrique sub-saharienne en intégrant les effets du changement global (horizons 2050 – 2100).

Sa thèse en alternance entre le Burkina Faso et la France, lui permettra de travailler avec un vaste réseau de scientifiques (IRD, 2IE, IGE, UM) mais aussi de s'ouvrir à des cultures différentes et améliorer son sens du contact. Suite à sa thèse, il envisage de travailler comme Enseignant-chercheur dans une Université et de poursuivre des recherches dans le domaine de l'hydrogéologie, en lien avec la thématique du changement climatique.



Romulo Augusto Juca Oliveira – Post-doctorant en France

Romulo Juca Oliveira a débuté son post-doctorat dans le cadre de l'action « **Apport des mesures satellitaires** » du projet en Août 2022. Il est encadré par Marielle Gosset (GET)

Romulo Juca Oliveira est titulaire d'un master en Météorologie, et d'un doctorat dans le cadre duquel il a étudié la compréhension des incertitudes des précipitations satellitaires pour mieux caractériser le cycle diurne des précipitations sur l'Amazonie. Il a travaillé, avant de rejoindre le projet CECC, au Centre national de surveillance et d'alerte des catastrophes naturelles au Brésil (CEMADEN), au GET, au LEGOS et dans la start up Hydro-Matters.

Il souhaite acquérir une meilleure compréhension du comportement spatio-temporel des précipitations, à travers différentes approches, principalement dans le développement et l'évaluation des précipitations par satellite et des incertitudes associées. Un objectif central vise à mieux utiliser ces sources alternatives de mesures/estimations des précipitations (télé-détection) en complément des mesures conventionnelles (pluviomètres), ce qui est très important dans les régions qui manquent d'observations in situ, comme c'est le cas de l'Amazonie.

Les principaux objectifs de sa recherche au sein de CECC sont de contribuer à l'évaluation, aux tests de sensibilité et à l'amélioration de la plateforme de modélisation hydrologique de grand bassin assimilant des données satellitaires, MGB-HYFAA sur le fleuve Niger. Il se concentre en particulier sur l'analyse du rôle des systèmes pluvieux, de l'intensité et de la structure spatio-temporelle des précipitations dans la genèse des inondations comme celles de 2020 à Niamey. En particulier, ses travaux porteront sur la ré-analyse des inondations record de la saison 2020 à Niamey, afin de contribuer à comprendre leur genèse et si un système d'observation/modélisation comme MGB-HYFAA aurait pu aider aux alertes. Après ce travail sur CECC, il souhaiterait continuer la recherche applicative dans le domaine des risques hydrométéorologiques, en intégrant données satellitaires et modélisation.

Quelques publications de référence en lien avec le projet

- [ARTADJI A., DOS SANTOS S., KACOU M., ALLA DELLA A., KARAMOKO A. W., SEGUI S. L., ZAHIRI E. P. \(2022\) « Individual perceptions on rainfall variations versus precipitation trends from satellite data: an interdisciplinary approach in two socio-economically and topographically contrasted districts in Abidjan, Côte d'Ivoire », *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 81, 103285](#)
- [ZACHARIAH M., BARNES C., WAINWRIGHT C., BALOGUN R. A., VONDOU D.A., ADEFISAN E. A., OLANIYAN E., LAWAL K.A., BROUILLET A., SULTAN B., PHILIP S., KEW S., VAUTARD R., KOREN G., WOLSKI P., VAHLBERG M., SINGH R., KANE C., VAN AALST M., THALHEIMER L., LI S., OTTO F.E.L. \(2022\) "Climate change exacerbated heavy rainfall leading to large scale flooding in highly vulnerable communities in West Africa", *World Weather Attribution*](#)
- [BROUILLET A., SULTAN B., BARNES C., ZACHARIAH M., OTTO F.E.L., VAHLBERG M., SINGH R., GUIGMA K., HEINRICH D., KANE C., VAN AALST M., THALHEIMER L., RAJU E., KOREN G., PHILIP S., KEW S., YANG W., VAUTARD R. \(2022\) "Food crisis in Central Sahel in 2022 driven by chronic vulnerability with uncertain role of climate change", *World Weather Attribution*](#)



AGENDA DU PROJET CECC

12/01/2023

Atelier sur la réflexivité au sein du projet CECC, animé par la CARé (Cellule d'Accompagnement Réflexif) du projet.

Fin Avril / début
Mai 2023

Organisation de l'atelier de lancement du projet dans les Andes, à Lima.
Dates à confirmer ultérieurement.

22 – 26 Mai 2023

Tenue d'une retraite réflexive, faisant suite à la première retraite organisée en Avril dernier à Potou au Sénégal. Dates à confirmer ultérieurement.

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