

• Vers une production durable d'énergie hydroélectrique en Afrique de l'Ouest

Arona Diedhiou,
IRD, université Grenoble-Alpes, Grenoble, France
Kouassi Lazare Kouakou,
université Jean-Lorougnon-Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire

Mise en contexte

L'hydroélectricité est une composante majeure de la panoplie d'énergies renouvelables actuelle et future, permettant de limiter les émissions de CO₂ dans l'atmosphère et ainsi de réduire l'impact de la production énergétique sur le climat. Alors que la construction de grands barrages a diminué en Europe occidentale et en Amérique du Nord, elle reste en plein essor dans de nombreux pays émergents, notamment en Afrique. Relever le défi de la gestion durable de l'énergie hydroélectrique implique de considérer des problèmes d'interdépendance entre divers facteurs sociaux, économiques et environnementaux, ainsi que les nombreux conflits d'objectifs et d'intérêts qui posent des dilemmes complexes. Afin de tenter de les résoudre, de nouvelles approches transdisciplinaires ont émergé ces dernières années, construites conjointement entre usagers et scientifiques, dans le cadre de la science de la durabilité.

Contact

arona.diedhiou@ird.fr

Pour aller plus loin

OBAHOUDJE S. *et al.*, 2021 – Sensitivity of Hydropower Generation to Changes in Climate and Land Use in the Mono Basin (West Africa) using CORDEX Dataset and WEAP Model. *Environmental Processes*, 8 : 1073-1097.

Hydroélectricité et changement climatique en Afrique

La production d'hydroélectricité représente la plus grande source d'électricité renouvelable au monde et contribue à plus de 50 % de la production totale d'électricité en Afrique de l'Ouest. Il existe un double lien entre l'hydroélectricité et le climat. D'une part, l'hydroélectricité peut contribuer à l'atténuation du changement climatique grâce à des émissions de gaz à effet de serre faibles ou nulles. D'autre part, la production d'hydroélectricité est impactée par le changement climatique à travers des perturbations du cycle de l'eau. L'Afrique de l'Ouest a été confrontée aux effets négatifs du changement global, notamment en termes d'intensité et de fréquence des événements climatiques extrêmes (sécheresse, inondations). Ces événements ont affecté un grand nombre de secteurs clés (tels que

les ressources en eau pour l'agriculture ou la demande, la production et l'approvisionnement en énergie) et menacent les efforts des pays pour contribuer à la réalisation des Objectifs de développement durable. Une question importante et qui touche l'Afrique de l'Ouest, est de mieux comprendre le lien spécifique entre climat, eau, énergie et usage des terres, et qui doit également intégrer les scénarios du développement socio-économique des pays. L'un des principaux obstacles à la prise de décision pour s'engager dans des voies durables de production d'hydroélectricité est que les projections climatiques sont incertaines et que la plupart des études sur les changements futurs d'usage des terres n'abordent pas la question des liens entre l'eau et l'énergie pour le développement.



Barrage hydroélectrique de Kpong (Ghana).

SUSTAINDAM

Le projet SUSTAINDAM (*Pathways to sustainability*, Belmont Forum, 2021) vise à contribuer à la gestion durable et à la planification de la production d'énergie hydroélectrique en Afrique de l'Ouest dans le contexte des incertitudes climatiques et des changements d'usages des terres. Ce projet a pour objectif de construire des communautés de pratiques promouvant des solutions de résilience face aux évolutions du climat et respectueuses de l'environnement. SUSTAINDAM inclut pour cela les parties prenantes de la production d'hydroélectricité, les décideurs locaux, les représentants de la société civile, les associations de femmes maraîchères, afin de relever ensemble les défis et trouver les synergies et les compromis pour une gestion et une planification durable de la production d'énergie hydroélectrique. Le projet étudie plus particulièrement le lien entre les ODD 13 (climat), 6 (eau) et 7 (énergie) avec des effets positifs sur l'ODD 15 (terres) et 17 (partenariat). SUSTAINDAM propose une étude comparative impliquant différents outils d'aide à la décision sur quatre sites pilotes en Afrique de l'Ouest (au Ghana, Sénégal, Burkina Faso et Côte d'Ivoire) dans des contextes climatiques et socio-économiques différents. Le projet vise à fournir une description complète des conditions favorables au développement durable dans un contexte d'incertitude climatique. Au cours de sa mise en œuvre, ce projet entend favoriser le partage et l'apprentissage commun entre les études de cas. Par ailleurs, il vise à promouvoir la mise à disposition d'outils d'aide à la décision sur la base de données multidisciplinaires disponibles ou à acquérir. Il a également pour

objectif de former les acteurs à comprendre et utiliser ces outils pour les appliquer dans les différents sites pilotes. Ainsi, l'objectif est de fournir des modèles de gestion des risques d'inondation, des modèles d'impact fondés sur des scénarios pour des applications dans l'exploitation et la maintenance des barrages, des indicateurs socio-économiques et des cartes de changement d'utilisation et d'occupation des sols.

Premiers résultats

Les premiers résultats des travaux de modélisation des impacts des changements climatiques sur la production du barrage hydroélectrique du barrage de Kossou (Côte d'Ivoire) ont montré, à une échelle mensuelle, que l'hydroélectricité produite sera plus faible pendant la période 2030-2050 comparée à la période historique 1980-2005, quel que soit le scénario climatique utilisé. De plus, des simulations intégrant les effets des changements climatiques, d'usage des terres et des évolutions socio-économiques (augmentation de la demande en eau pour l'irrigation, l'élevage, etc.) prévoient une baisse de la production hydroélectrique des barrages de Nangbéto (opérationnel) et Adjarala (en planification) dans le bassin-versant du Mono (Togo, Bénin). Cette baisse est d'autant plus marquée que s'accroît la demande en eau d'une grande variété d'usagers. Toutefois, les impacts de la dynamique d'occupation des sols dans le bassin-versant (réduction des espaces végétatifs et croissance des zones aménagées) sur les écoulements et sur la disponibilité en eau

pour la production des barrages pourraient également influencer sur les sorties des modèles et doivent être mieux compris. Par ailleurs, la dynamique d'occupation des sols est associée à des phénomènes d'érosion hydrique et à une augmentation du transport de sédiments qui pourraient être nuisibles au bon fonctionnement des centrales hydroélectriques. Ces résultats montrent la nécessité d'une approche

intégrée des différentes composantes environnementales et socio-économiques associées à la production d'énergie hydroélectrique. Pour cela, un défi crucial de SUSTAINDAM est d'intégrer la grande diversité d'acteurs concernés par les différents usages de l'eau et de relier, à travers les données empiriques et les simulations, les usages locaux et les changements globaux.

À RETENIR

Une bonne connaissance du *nexus* climat-eau-terre-énergie est cruciale pour une gestion et une planification durable de la production des barrages hydroélectriques en Afrique de l'Ouest. Il est en particulier nécessaire de mieux comprendre les boucles de rétroaction entre les changements d'usages des terres (notamment en termes d'urbanisation, d'intensification agricole le long des cours d'eau), le climat régional et les processus de ruissellement, les écoulements et leur modification dans le futur pour un développement durable en Afrique.

SCIENCE DE LA DURABILITÉ

COMPRENDRE, CO-CONSTRUIRE, TRANSFORMER

Réflexion collective coordonnée
par Olivier Dangles et Claire Fréour

Institut de recherche pour le développement
Marseille, 2022

Comité de lecture

Valérie Verdier, présidente-directrice générale de l'IRD

Corinne Brunon-Meunier, directrice générale déléguée

Isabelle Benoist, secrétaire générale

Philippe Charvis, directeur délégué à la Science

Marie-Lise Sabrié, directrice de la mission Culture scientifique et technologique

Photo de couverture : Peinture rupestre, Cueva de los Manos, Argentine.

© IRD/O. Dangles - F. Nowicki/*Une Autre Terre*

Photo p. 14, « Comprendre » : Travail d'enquête, Kenya.

© IRD/S. Duvail

Photo p. 40 : Observation et collecte d'échantillons, Burkina Faso.

© IRD/M. Barro

Photo p. 62, « Co-construire » : Atelier de cartographie participative autour du patrimoine culturel du littoral, Marquises. ©IRD/P. Ottino

Photo p. 88 : Travail participatif avec les populations, Madagascar.

© IRD/M. Léopold

Photo p. 110, « Transformer » : Fresque d'écolier autour du thème de la Pachamama, Équateur.

© IRD-CNRS/S. Desprats Bologna

Photo p. 136 : Enfants jouant sur une plage de Salango, Équateur.

© IRD/O. Dangles - F. Nowicki/*Une Autre Terre*

Coordination éditoriale : Corinne Lavagne

Couverture, maquette et mise en page : Charlotte Devanz

IRD, Marseille, 2022