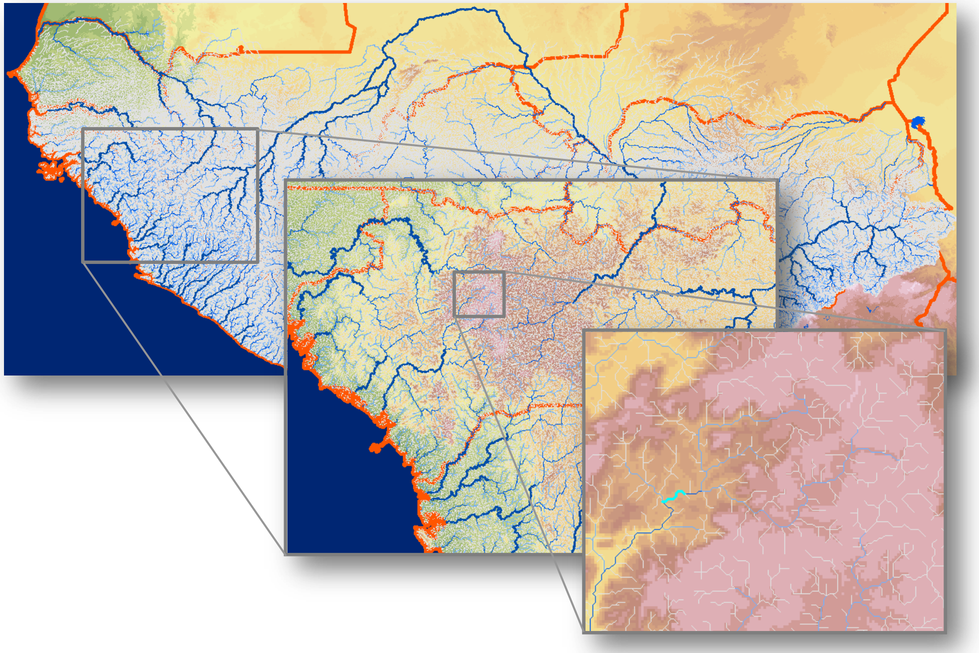
Cartographie des resssources hydroélectriques via le GIS pour la région de CEDEAO

Session 8 :
Analyse du changement climatique



Formation, Dakar, Sénégal , juillet 2016

Formateur : Harald Kling

Pöyry, Hydro Consulting, Hydroélectricité, Autriche

Financé par

AUSTRIAN DEVELOPMENT COOPERATION

Spanish Cooperation

Analyse du changement climatique

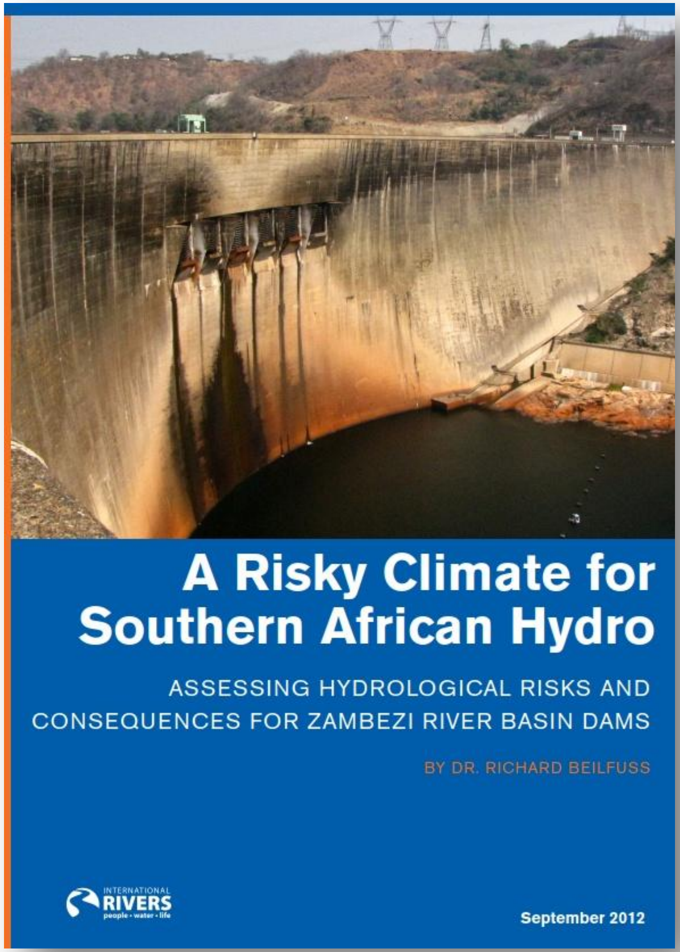
Aperçu

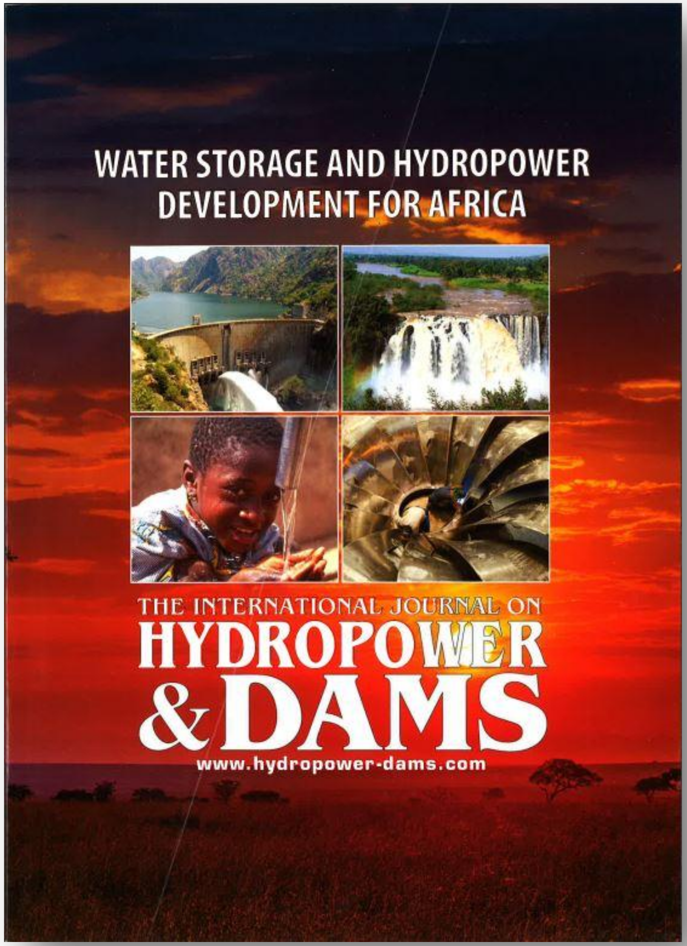
- Prévision en matière de changement climatique pour l'Afrique
  - Exemple: bassin du fleuve Zambèze

- Groupe de travail
  - Prévision en matière de changement climatique pour les fleuves en Afrique de l'Ouest
  - Résultats pour le Zambèze utilisés à des fins de comparaison

Impacts du changement climatique sur l’hydroélectricité

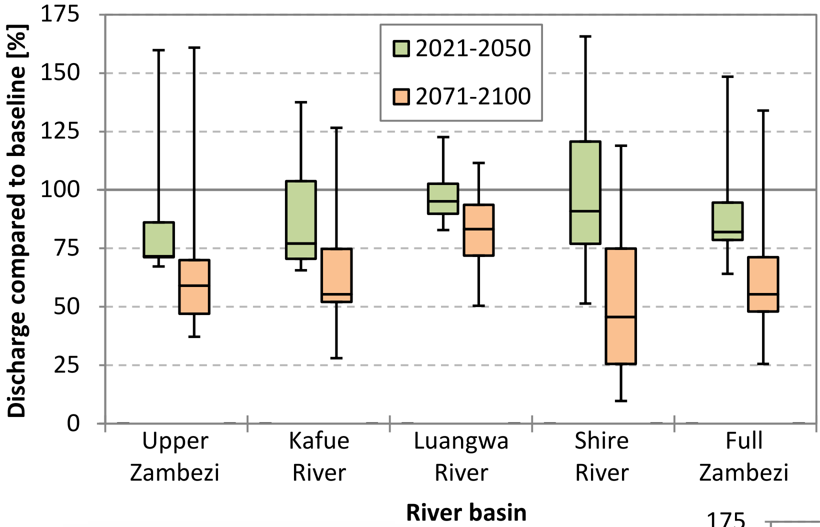
Études précédentes pour l’Afrique





Future baisse prévue pour l'Afrique Australe

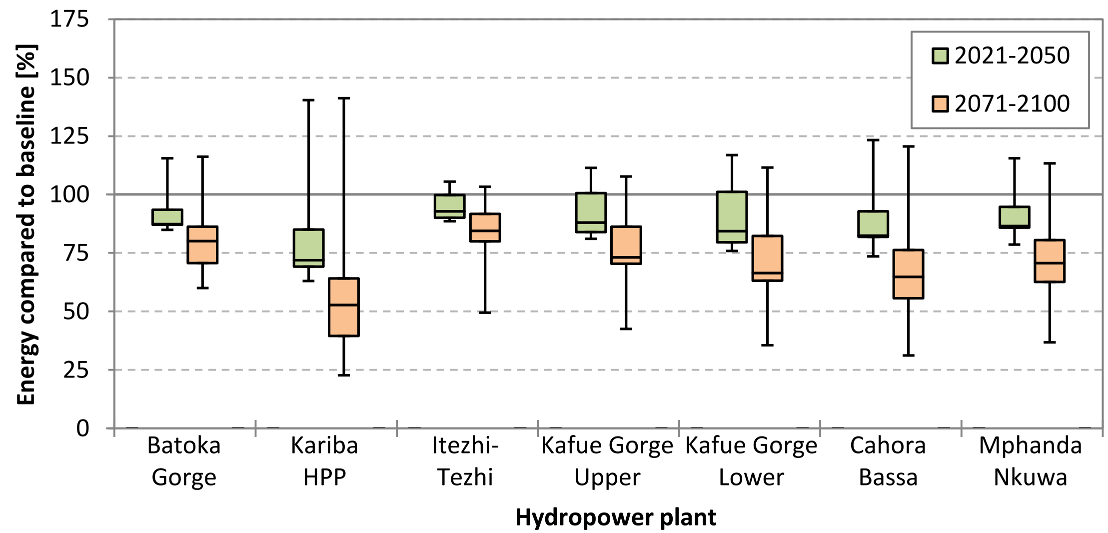
Futur débit

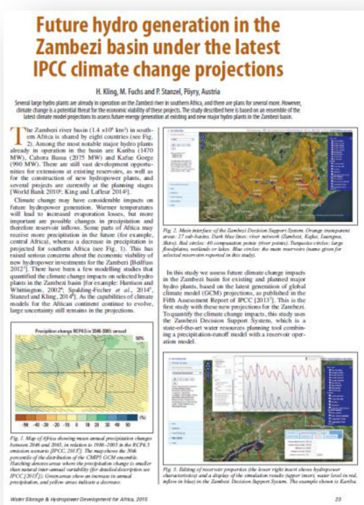


Les prévisions en matière climatique donnent lieu à des préoccupations pour les investisseurs intervenant dans l'hydroélectricité.

➡ **Futur débit en Afrique ?**

Future production en énergie



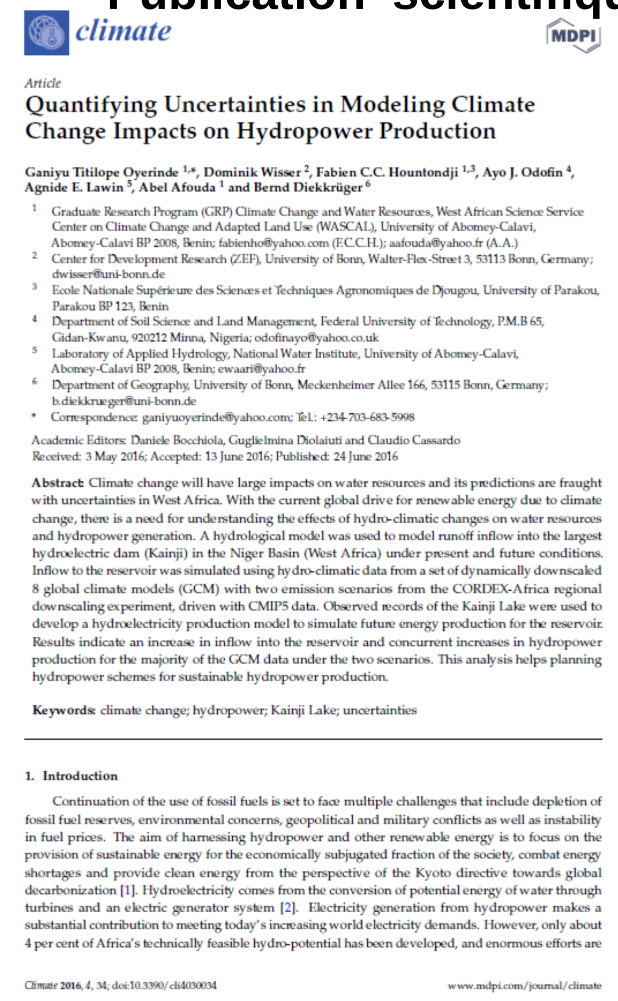


Future hydro generation in the Zambezi basin under the latest IPCC climate change projections

H. Kling, M. Fuchs and P. Stanzel, Pöyry, Austria

Prévision en matière de changement climatique pour la centrale hydroélectrique (CHE) de Kainji sur le fleuve Niger

Publication scientifique utilisant les données de CORDEX



climate MDPI

Article

Quantifying Uncertainties in Modeling Climate Change Impacts on Hydropower Production

Ganiyu Titilope Oyerinde [1,*], Dominik Wisser [2], Fabien C.C. Hountondji [1,3], Ayo J. Odofin [4], Agnide E. Lawin [5], Abel Afouda [1] and Bernd Diekkrüger [6]

1. Graduate Research Program (GRP) Climate Change and Water Resources, West African Science Service Center on Climate Change and Adapted Land Use (WASCAL), University of Abomey-Calavi, Abomey-Calavi BP 2008, Benin; fabienho@yahoo.com (F.C.C.H.); aafouda@yahoo.fr (A.A.)
2. Center for Development Research (ZEF), University of Bonn, Walter-Flex-Street 3, 53113 Bonn, Germany; dwisser@uni-bonn.de
3. Ecole Nationale Supérieure des Sciences et Techniques Agronomiques de Djougou, University of Parakou, Parakou BP 123, Benin
4. Department of Soil Science and Land Management, Federal University of Technology, P.M.B 65, Gidan-Kwanu, 920212 Minna, Nigeria; odofinayo@yahoo.co.uk
5. Laboratory of Applied Hydrology, National Water Institute, University of Abomey-Calavi, Abomey-Calavi BP 2008, Benin; ewaari@yahoo.fr
6. Department of Geography, University of Bonn, Meckenheimer Allee 166, 53115 Bonn, Germany; b.diekkrueger@uni-bonn.de

* Correspondence: ganiyuoyerinde@yahoo.com; Tel.: +234-703-683-5998

Academic Editors: Daniele Bocchiola, Guglielmina Diolaiuti and Claudio Cassardo
Received: 3 May 2016; Accepted: 13 June 2016; Published: 24 June 2016

Abstract: Climate change will have large impacts on water resources and its predictions are fraught with uncertainties in West Africa. With the current global drive for renewable energy due to climate change, there is a need for understanding the effects of hydro-climatic changes on water resources and hydropower generation. A hydrological model was used to model runoff inflow into the largest hydroelectric dam (Kainji) in the Niger Basin (West Africa) under present and future conditions. Inflow to the reservoir was simulated using hydro-climatic data from a set of dynamically downscaled 8 global climate models (GCM) with two emission scenarios from the CORDEX-Africa regional downscaling experiment, driven with CMIP5 data. Observed records of the Kainji Lake were used to develop a hydroelectricity production model to simulate future energy production for the reservoir. Results indicate an increase in inflow into the reservoir and concurrent increases in hydropower production for the majority of the GCM data under the two scenarios. This analysis helps planning hydropower schemes for sustainable hydropower production.

Keywords: climate change; hydropower; Kainji Lake; uncertainties

1. Introduction

Continuation of the use of fossil fuels is set to face multiple challenges that include depletion of fossil fuel reserves, environmental concerns, geopolitical and military conflicts as well as instability in fuel prices. The aim of harnessing hydropower and other renewable energy is to focus on the provision of sustainable energy for the economically subjugated fraction of the society, combat energy shortages and provide clean energy from the perspective of the Kyoto directive towards global decarbonization [1]. Hydroelectricity comes from the conversion of potential energy of water through turbines and an electric generator system [2]. Electricity generation from hydropower makes a substantial contribution to meeting today's increasing world electricity demands. However, only about 4 per cent of Africa's technically feasible hydro-potential has been developed, and enormous efforts are

Climate 2016, 4, 34; doi:10.3390/cli4030034 www.mdpi.com/journal/climate

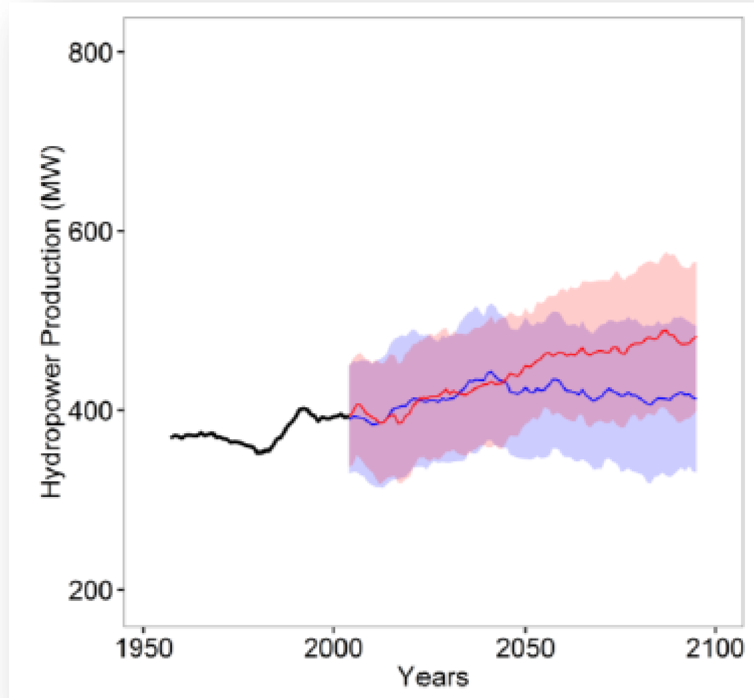
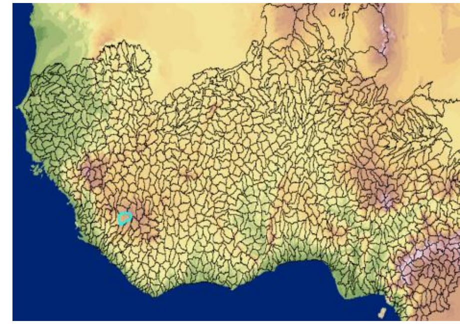


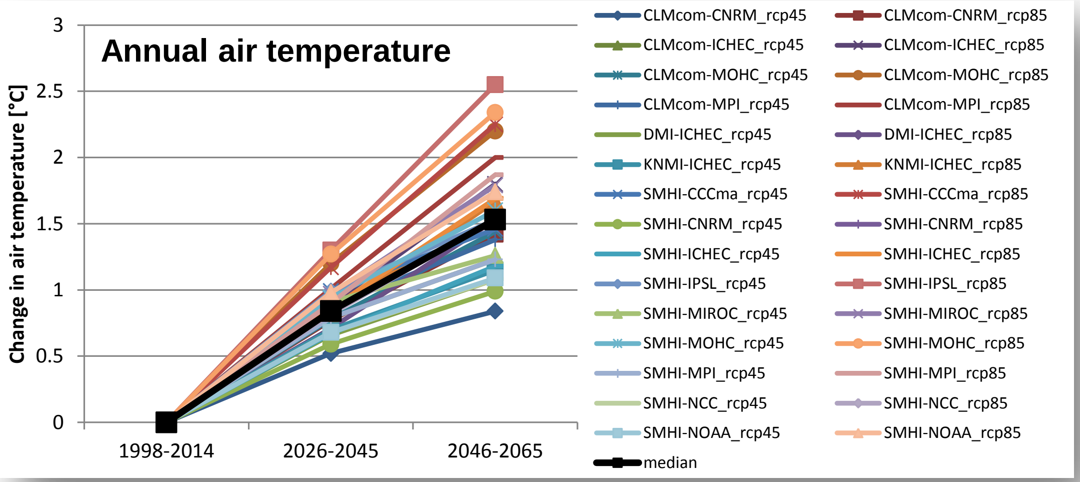
Figure 7. Ensemble median projected annual hydropower production in Kainji lake; black lines represent the historical data, red lines are RCP8.5, blue lines are RCP4.5 and standard deviations across 8 GCMs are showcased in the surrounding bounds.

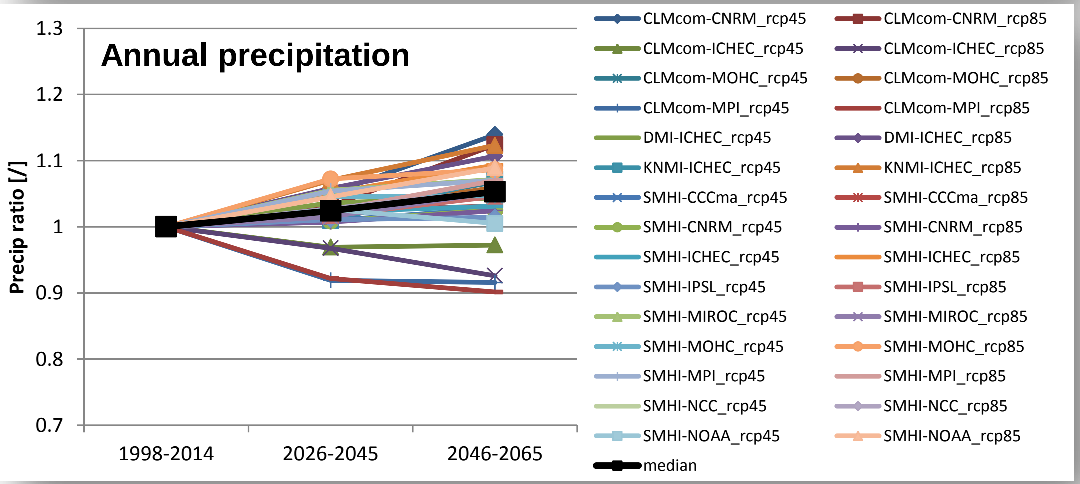
1350 sous zones

Changement climatique

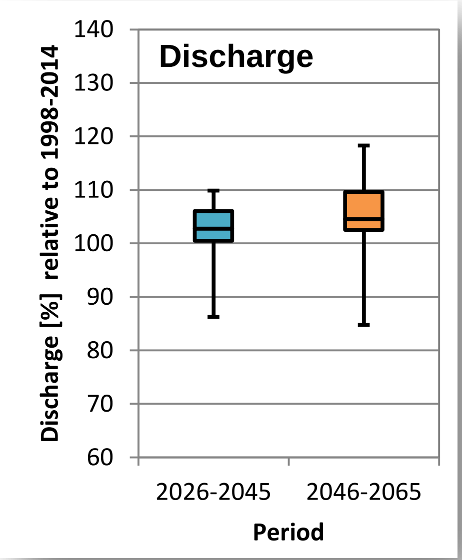
Exemple concernant le cours supérieur de la rivière Makona (en Guinée)







Modèle du bilan hydrique



Changement climatique

Montrer le réseau fluvial
Faire un zoom avant sur la centrale hydroélectrique de Kainji
Cliquer sur les simulations et montrer les attributs
Expliquer Q_2035_P50 et al.

Passer à la présentation du GIS...

Groupe de travail

Prévisions en matière de changement climatique pour quelques fleuves

- Groupes de 3 à 4 personnes (même chose que précédemment)
- Chaque groupe sélectionner un fleuve(ou deux)
- Nous poserons des questions sur les prévisions en matière de changement climatique pour le débit futur dans le GIS
- Nous résumerons les résultats dans un tableau

Groupe de travail

Prévisions en matière de changement climatique pour quelques fleuves

Prévision de changement du débit futur (2026-2045 par rapport à 1998-2014)

Fleuve	Quartile inférieur	Médiane	Quartile supérieur
Zambèze	-21 %	-18 %	-6 %
Le fleuve sélectionné par vous...			
Mano	+ 1,3 %	+ 4,5 %	+ 7,2 %
Gambie	- 9,1 %	- 2,7 %	+ 11,1 %
Cavalla	- 1,3 %	+ 3,5 %	+ 14,4 %
Séwa	- 0,4 %	+ 2,8 %	+ 6,4 %
Sénégal	- 9,2 %	- 2,6 %	+ 4,7 %
Corubal	- 7,6 %	- 1,3 %	+ 4,8 %
Volta	- 11,5 %	- 2,3 %	+ 4,5 %
Geba	- 20,2 %	- 7 %	+ 7,2 %

Synthèse globale de la formation

- Première journée : aperçu général au sujet des nouvelles couches du GIS
  - Couches existantes pour les centrales hydroélectriques
  - Couches des zones climatiques
  - Couches des réseaux fluviaux
  - Couches des sous-zones
  - Rapports pays
  - Changement climatique (incorporé dans d'autres couches)

- Deuxième journée : Groupe de travail et exemples pratiques
  - Classification des centrales hydroélectriques
  - Taille et production d'électricité des centrales hydroélectriques
  - Analyse du bilan hydrique
  - Analyse du changement climatique

- Les nouvelles couches du GIS seront mises en ligne dans ECOWREX au cours des prochains mois

- Une formation additionnelle en utilisant le système ECOWREX est prévue

Fin

Financé par

AUSTRIAN DEVELOPMENT COOPERATION

Spanish Cooperation