

Scale invariance properties of rainfall in AMMA-CATCH observatory (Benin, West Africa).

Propriétés d'invariance d'échelle des précipitations de l'observatoire AMMA-CATCH (Benin, Afrique de l'Ouest).

Médard Noukpo Agbazo^{*1}, Gabin Koto N'gobi², Eric Alamou³,
Basile Kounouhewa², Abel Afouda³

¹International Chair in Physics Mathematics and Applications (CIPMA-Chair Unesco), University of Abomey-Calavi, Benin BP: 526 UAC, Cotonou, Benin

²Laboratoire de Physique du Rayonnement (LPR) Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01BP: 526 UAC, Cotonou, Benin

³Applied Hydrology Laboratory, University of Abomey-Calavi, BP: 526 UAC, Cotonou, Benin.

Révisé le 10/05/2016

Accepté le 17/05/2016

Soumis le 28/10/2015

المخلص

أجريت هذه الدراسة على معطيات في أوقات معينة لتساقط الأمطار بين سنة 1999-2012 بثلاثين محطة AMMA-CATCH - Benin. توجد علاقة وطيدة بين اللحظات الإحصائية لبيانات هطول الأمطار ومدة تساقطها. هناك سلوك يبين ثبات المقياس بين اللحظات الإحصائية وفترات المتابعة الخاصة بهطول الأمطار، مع الأس ثبات على نطاق وتلبية عدم المساواة: $1 > n > 0.5$ الخصائص الإحصائية لهطول الأمطار في موقع الدراسة يبين ان ثبات المقياس بسيط. ولوحظت هذه الخصائص الزمانية من ثبات المقياس على اثنين من فترات الوقت: من 5 دقائق إلى 45 دقيقة إلى 1 اليوم لبعض المحطات Koko، Dogue، Dogue، و، Parakou، Momongou، Pelebina، Sarmanga، WEWE، Betrou، هذه العلاقة في ثبات المقياس التي وجدت في هذه الدراسة ذات أهمية كبيرة لأنها سوف تحل مشاكل تفكك المقياس (من صغيرة إلى كبيرة) التي كثيرا ما تصادف في الهيدرولوجيا. وهذه الأهمية الهيدرولوجية التي تنتج من هذه الدراسة ستكون موضوعا للعمل في المستقبل

الكلمات المفتاحية: المطر السنوي الأقصى- ثبات السلما بسيط-أس السلم-البنين

Résumé

Cette étude a été effectuée sur les données temporelles de pluies de 1999 à 2012 de trente stations du site AMMA-CATCH-Bénin. Les moments statistiques des données de pluies et leurs durées sont reliés par des fonctions puissances. Il existe un comportement d'invariance d'échelle entre les moments statistiques et les durées d'observations des pluies, avec un exposant d'invariance d'échelle vérifiant l'inégalité: $0.5 < \eta < 1$. Les propriétés statistiques des pluies sur le site d'étude suivent l'hypothèse des processus d'invariance d'échelle simple. Ces propriétés temporelles d'invariance d'échelle sont observées sur deux intervalles de temps: de 5min à 45min et de 45min à 1 jour pour certaines stations à savoir Koko, Dogue, Beterou, Wewe, Sarmanga, Pelebina, Momongou et Parakou et de 5min à 1h et de 1h à 1 jour pour les autres stations d'étude. Cette relation d'invariance d'échelle trouvée dans cette étude est d'une très grande importance car elle permettra de répondre aux problèmes de désagrégation d'échelle (passage d'une petite à une grande échelle) souvent rencontré en hydrologie. Cette importance hydrologique qui découle de cette étude sera le sujet de nos prochains travaux.

Mots clés: pluie maximale annuelle - invariance d'échelle simple - exposant d'échelle- Bénin

Abstract

Data from thirty stations in AMMA-CATCH observatory (northern Benin) were used during the period from 1999 to 2012. The relationship between the moments and the durations could be described by the power-form functions. It indicated the scaling behavior of the moments with durations. The properties of rainfall followed the hypothesis of simple scaling process. Furthermore, the scaling properties of the rainfall in time series were simple scaling and were composed of two different regimes for two distinct intervals. The first from 5min to 45min and from 45min to one day durations for Koko, Dogue, Beterou, Wewe, Sarmanga, Pelebina, Momongou and Parakou and finally from 5min to one hour and from one hour to one day durations for the other study stations. The scaling exponents were estimated in all the stations and checks: $0.5 < \eta < 1$. The possibility of using wide sense simple scaling in northern Benin has been demonstrated.

Keywords: annual maximum rainfall- simple scaling- scaling exponents-Benin.

* Corresponding author: agbazomedard@yahoo.fr