

36^{ème} Colloque de l'Association Internationale de Climatologie
36th Conference of the International Association of Climatology

3 – 7 juillet 2023 / 3 – 7 July 2023
Bucarest, Roumanie / Bucharest, Romania

Climat, eau et société : changements et défis
Climate, water and society: changes and challenges



Actes du colloque / Conference proceedings

Éditeur / Editor :
Liliana ZAHARIA (coord.)

Colloque organisé par le Département de Météorologie – Hydrologie /
Faculté de Géographie / Université de Bucarest
Conference organized by the Department of Meteorology – Hydrology /
Faculty of Geography / University of Bucharest

Climat, eau et société : changements et défis

Climate, water and society: changes and challenges

En hommage et à la mémoire de Gérard Beltrando (1956 – 2016),
grâce à qui le colloque de l'AIC a lieu à Bucarest.

*In the grateful memory of Gérard Beltrando (1956 – 2016), owing
to whom the AIC conference takes place in Bucharest.*

36^{ème} Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Bucarest, 2023
36th Conference of the International Association of Climatology, Bucharest, 2023



Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Climat, eau et société : changements et défis : 36^{ème} Colloque de l'Association Internationale de Climatologie : actes du colloque : 3-7 juillet 2023, Bucarest, Roumanie = Climate, water and society : changes and challenges : 36th Conference of the International Association of Climatology : conference proceedings : 3-7 July 2023,

Bucharest, Romania / coord.: Liliana Zaharia. - Târgoviște : Transversal, 2023

Conține bibliografie

ISBN 978-606-605-229-0

I. Zaharia, Liliana (coord.)

551.58



Edité par la Maison d'Édition Transversal, Târgoviște, Roumanie
Published by Transversal Publishing House, Târgoviște, Romania

© Illustration couverture : Liliana ZAHARIA – Le Danube à Tulcea (Roumanie)

© Cover illustration: Liliana ZAHARIA - Danube River at Tulcea (Romania)

36^{ème} Colloque de l'Association Internationale de Climatologie
36th Conference of the International Association of Climatology

3 – 7 juillet 2023 / 3 – 7 July 2023

Bucarest, Roumanie / Bucharest, Romania

Climat, eau et société : changements et défis
Climate, water and society: changes and challenges

Actes du colloque / Conference Proceedings

Éditeur / Editor :

Liliana ZAHARIA (coord.)

Co-éditeurs / Co-editors :

**Gabriela IOANA-TOROIMAC, Adrian TIȘCOVSCHI, Dana CONSTANTIN, Nicoleta IONAC,
Elena GRIGORE, Petre BREȚCAN, Valentina MANOIU, Gabriela-Adina MOROȘANU**



**Colloque organisé par le Département de
Météorologie – Hydrologie / Faculté de Géographie /
Université de Bucarest**

***Conference organized by the Department of
Meteorology – Hydrology / Faculty of Geography /
University of Bucharest***

<http://aic2023.geo.unibuc.ro>

Les opinions défendues dans cette ouvrage et toute responsabilité qui en découle n'engagent que les auteurs et elles ne sauraient pas imputées aux institutions auxquelles ils appartiennent, qui ont financé leurs travaux ou aux organisateurs du colloque. Les auteurs sont également responsables pour la qualité de la rédaction des textes et de leurs traductions en français ou en anglais.

The opinions expressed in this work and any resulting liability are the sole responsibility of the authors and cannot be imputed to the institutions they belong to, which have financed their work or to the organizers of the conference. The authors are also responsible for the quality of the writing of the texts and their translations into French or English.

© Illustration page précédente : Liliana ZAHARIA – Le bâtiment de la Faculté de Géographie, Université de Bucarest

© *Illustration on previous page: Liliana ZAHARIA – The building of the Faculty of Geography, University of Bucharest*

CARACTÉRISATION DES VALEURS PLUVIOMÉTRIQUES EXTRÊMES DANS LA RÉGION MONTAGNEUSE DE L'OUEST IVOIRIEN DEPUIS 1983

Serge Olivier SOHOU, Kouadio Christophe N'DA, Kolotioloma Alama COULIBALY

Institut de Géographie Tropicale (IGT), Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, sohousergerolivier@gmail.com, christndak@yahoo.com, kcoulibaly2@yahoo.fr

Résumé : La pluie est considérée comme l'élément climatique le plus fluctuant en Afrique subsaharienne. Particulièrement en Afrique occidentale, à partir des années 1960, les cumuls pluviométriques sont caractérisés par une dynamique extrême. Comme toutes les autres régions ivoiriennes, l'ouest montagneux n'échappe pas à cette variabilité. L'objectif de cet article est de caractériser l'évolution spatio-temporelle des indices des extrêmes pluviométriques. À partir de la Théorie des Valeurs Extrêmes (TVE), les indices de l'intensité moyenne journalière des pluies (SDII), des périodes humides (CWD), très humides (R95p), extrêmement humides (R99p) et des périodes sèches (CDD) ont été déterminés. Les données pluviométriques examinées sont au pas du temps journalier, pour la période allant de 1983 à 2017. Les résultats montrent qu'entre 1983 et 2017, une baisse générale de la pluviométrie extrême ainsi qu'une faible croissance des périodes humides.

Mots clés : Pluviométrie extrême, indices climatiques, ouest montagneux, Côte d'Ivoire.

Abstract: *Characterization of extreme rainfall values in the mountainous region of western Côte d'Ivoire since 1983.* In West Africa, from the 1960s, rainfall accumulations are defined by extreme dynamics. Like all other Ivorian regions, the mountainous west is no exception to this variability. The objective of this article is to characterize the spatio-temporal evolution of these extreme rainfall indices. From the Theory of Extreme Values (TVE), the indices of the average daily intensity of rainfall (SDII), wet periods (CWD), very wet (R95p), extremely wet (R99p) and dry periods (CDD) have been determined. These data in daily time steps start from 1983 to 2017. The results show that between 1983 and 2017, a general drop in rainfall following was noted as well as a weak growth in wet periods.

Keywords: Extreme rainfall, climatic indices, mountainous west, Ivory Coast.

Introduction

À partir des années 1970, l'Afrique subsaharienne subit une instabilité climatique (Paturel *et al.*, 1998; Sohoul *et al.*, 2021) qui n'est pas sans conséquences sur l'environnement et les activités socioéconomiques (Sultan, 2011). En Côte d'Ivoire, la décennie 1970-1980 marque le début des modifications des régimes pluviométriques. Ces changements sont caractérisés par une baisse des hauteurs pluies annuelles (N'da *et al.*, 2016 ; Coulibaly *et al.*, 2021). Localisée entièrement dans l'Ouest de la Côte d'Ivoire, la région des montagnes est une zone agricole dont les cultures sont essentiellement pluviales avec une production importante pour le pays. D'où la nécessité d'une bonne connaissance de l'évolution de son climat. Des études ont été menées à cet effet, sur l'évolution et la variabilité du climat de cette région (Dibi Kangah *et al.*, 2016). Mais appréhender la dynamique des extrêmes climatiques est une étape majeure dans la prévision des stratégies d'adaptation appropriées, car la variation des valeurs extrêmes, a des impacts socioéconomiques significatives (Brou *et al.*, 2005). Certes les changements des moyennes pluviométriques et thermométriques, donnent des informations sur les risques climatiques, mais les impacts les plus importants sont causés par les variations des extrêmes climatiques (Abdoulaye *et al.*, 2017). L'objectif de cette étude est de caractériser l'évolution spatiale et temporelle des indices des extrêmes pluviométriques dans la région ouest montagneuse ivoirienne pour la période de 1983 à 2017.

1. Données et méthodes

1.1. Stations météorologiques

L'essentiel des données journalières de cette recherche provient de la base de données de la SODEXAM et complété par les données satellitaires de NOAA pour les années 1983, 2016 et 2017. En tenant compte des disparités importantes des périodes de démarrage des séries chronologiques, la période de 1983 à 2017 a été retenue, soit 34 ans de données journalières. Six stations pluviométriques ont été à cet effet, analysées (Figure 1). La région des montagnes est composée principalement de quatre régions administratives (le Bafing, le Tonkpi, le Guémon et le Cavally). Elle couvre une superficie d'environ 31.506 km² et une population estimée à environ 2.554.967 habitants (RGPH, 2014). Son régime pluviométrique est de type tropical humide (Dibi Kangah *et al.*, 2016).

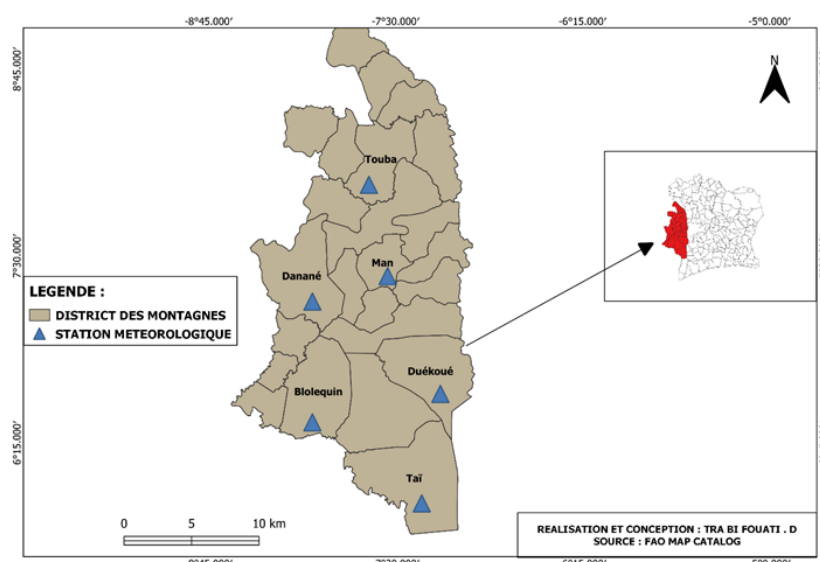


Figure 1. Région montagneuse de l'Ouest ivoirien et localisation des stations météorologiques analysées

1.2. Détermination des valeurs pluviométriques extrêmes

Les indices employés sont ceux définis par l'OMM à travers le programme *CC/CLIVAR, Expert Team on Climate Change Detection, Monitoring and Indices (ETCCDMI)*. Ces indices pluviométriques ont été déterminés par le logiciel RCLimDex 1.0 (Zhang et Yang, 2004). Sur les 11 indices liés à la pluviométrie, cinq ont été exploités dans ce travail (Tableau 1).

Tableau 1. Indices des valeurs pluviométriques extrêmes

Indices	Nom de l'indice	Définition de l'indice	Unités
SDII	Intensité moyenne journalière de la pluviométrie	Valeur des jours consécutifs de pluie dont $R \geq 1\text{mm}$	mm/jour
CDD	Durée maximale des périodes sèches	Nombre maximal des jours consécutivement secs $R < 1\text{mm}$	jour
CWD	Durée maximale des périodes humides	Nombre maximal des jours consécutivement humides $R > 1\text{mm}$	jour
R95p	Jours humides	Cumul des pluies supérieures à 95 ^e percentile	mm
R99p	Jours extrêmement humides	Cumul des pluies supérieures à 99 ^e percentile	mm

2. Résultats

Les résultats obtenus présentent deux tendances dans la dynamique des indices des valeurs pluviométriques extrêmes dans les six stations analysées à cet effet (Figure 2). La première catégorie est celle dont la durée de l'indice croît. Ce sont notamment les indices CWD et SDII. En effet, les CWD ont une durée moyenne de 6 jours par an entre 1983 et 2017. La plus courte (4 jours) est observée en 1998 et la plus longue (8 jours) en 2007. Pour les SDII, la moyenne interannuelle est de 11 mm/jour avec un minimum (8 mm/jour) enregistré en 2002 et un maximum de 14 mm/jour en 2014. La seconde catégorie notée est constituée des indices dont la durée décroît. On a les indices CDD, R95p et R99p. La durée moyenne des CDD sur la période d'étude est de 61 jours. Les périodes sèches les plus étendues (104 jours) sont constatées en 1987 et l'année 1986 est la moins sèche avec 34 jours. L'indice R95p enregistre en moyenne 199 mm/an. La faible période très humide est enregistrée en 1998 et elle est de 76 mm, tandis que la valeur la plus élevée, de 346 mm est relevée en 1993. Quant à l'indice R99p, la forte période extrêmement humide est identifiée en 1986 et est de 157 mm. Comme l'indice R95p, l'année 1998 est aussi identifiée comme celle de faible hauteur de pluie.

Conclusion

Cette étude fondée sur la Théorie des Valeurs Extrêmes, a permis de mieux appréhender les variations des valeurs pluviométriques extrêmes dans la région montagneuse de la Côte d'Ivoire entre 1983 et 2017. Dans cette région, pendant que l'intensité moyenne journalière des pluies (SDII), les périodes humides (CWD) et périodes sèches (CDD) augmentent, celles des périodes très humides (R95p) et extrêmement humides (R99p), régressent. À travers cette évolution, la vulnérabilité socioéconomique de la zone d'étude est mise en

évidence. En effet, la croissance des indices SDII, CWD et CDD laisse planer l'incertitude pluviométrique sur le développement des activités agricoles dans cette partie du pays. Car elle rend difficile la mise en place des stratégies d'adaptation des paysans face à la variation pluviométrique. Quelle est la perception des paysans selon les valeurs pluviométriques extrêmes dans cette région? et quelles stratégies adoptent-ils? Les réponses à ces questions feront l'objet d'une future recherche.

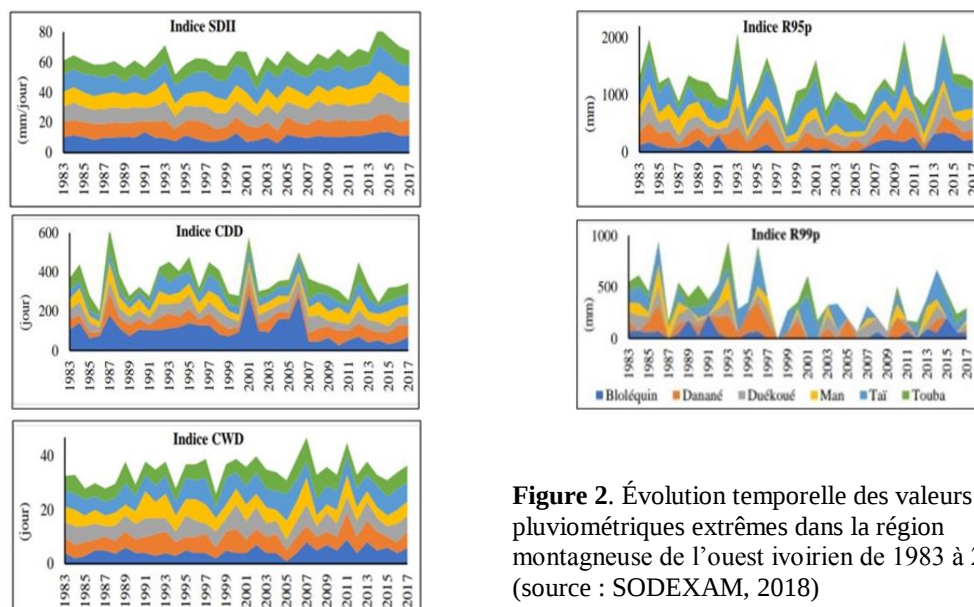


Figure 2. Évolution temporelle des valeurs pluviométriques extrêmes dans la région montagneuse de l'ouest ivoirien de 1983 à 2017 (source : SODEXAM, 2018)

Remerciement

Remerciements à l'étudiant TRA Bi Fouati Daniel, Master 2 en Géographie Physique et Environnement à l'Institut de Géographie Tropicale (IGT), Université Félix Houphouët Boigny de Côte d'Ivoire.

Bibliographie

- Abdoulaye B., Clobite B. B., Bell J-P, Issak A., Robert M. & Laohoté B., 2017 : Évolution des indices des extrêmes climatiques en République du Tchad de 1960 à 2008. *Atmosphere-Ocean*, **55**,1, 42-56.
- Brou Y. T., Akindès F. & Bigot S., 2005 : La variabilité climatique en Côte d'Ivoire: entre perceptions sociales et réponses agricoles. *Cahiers Agricultures, Agence Universitaire de la Francophonie (AUF)*, **14**, 6, 533-540.
- Coulibaly K. A., Dibi-Anoh P. A., Koli Bi Z. & Djè K. B., 2021 : Modifications des paramètres agroclimatiques majeurs des calendriers agricoles en Côte d'Ivoire entre 1951 et 2017. *Journées Géographiques de Côte d'Ivoire, 2020, Generis Publishing*, **1**, 366-387.
- Dibi Kangah A.P. & Sohoun O., 2016 : Impacts de la variabilité pluviométrique sur la banane plantain dans les régions ouest et sud-ouest ivoiriennes. *Revue Anyasa*, **6**, 37-50.
- N'Da K. C., Dibi Kangah P., Djibril D. N., Kouakou B. D. & Zuéli K. B., 2016 : Changement climatique : quelques aspects de la variabilité climatique dans le bassin versant du Bandama en Côte d'Ivoire. *RSS-PASRESS*, **10**, 56-104.
- Paturel J.E., Servat E., Delattre M.O. et Lubès-Niel H., 1998 : Analyse de séries pluviométriques de longue durée en Afrique de l'Ouest et Centrale non sahélienne dans un contexte de variabilité climatique. *Hydrological Sciences Journal*, **43**, 937-946.
- Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), 2014 : Résultats globaux, Abidjan, édition 2014, 22 pages.
- Sultan B., 2011 : *L'étude des variations et du changement climatique en Afrique de l'Ouest et ses retombées sociétales*. Mémoire de synthèse des activités scientifiques présenté en vue de l'obtention de l'Habilitation à diriger des recherches, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 137 pages.