

PERCEPTION ET ADAPTATION PAYSANNES SELON LES VALEURS PLUVIOMÉTRIQUES EXTRÊMES DANS LES RÉGIONS FORESTIÈRES IVOIRIENNES DEPUIS 1961

Serge Olivier SOHOU et Kouadio Christophe N'DA

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

Résumé : L'Afrique de l'Ouest est de plus en plus vulnérable aux changements climatiques. L'évolution du climat y est marquée par une modification des cumuls pluviométriques. Dans le sud forestier ivoirien, ces modifications des pluies sont observées ces dernières décennies par les paysans. Cet article analyse les perceptions et stratégies d'adaptation des paysans face aux extrêmes pluviométriques. Les pluies journalières depuis 1961 ont été étudiées selon l'intensité moyenne journalière des pluies, les périodes humides, très humides et extrêmement humides, une intensification des périodes sèches étant constatée.

Mots-clés : Perception et adaptation climatique, pluviométrie extrême, régions forestières, Côte d'Ivoire.

Abstract: West Africa is increasingly vulnerable to climate change. The evolution of the climate is marked by a modification of the rainfall totals. In the southern forest of Côte d'Ivoire, these changes in rainfall have been observed in recent decades by farmers. This article analyzes the perceptions and adaptation strategies of farmers in the face of extreme rainfall. Daily rainfall since 1961 has been studied according to the average daily intensity of rainfall, wet, very wet and extremely wet periods, with an intensification of dry periods being observed.

Keywords: Climate perception and adaptation, extreme rainfall, forest regions, Ivory Coast.

Introduction

Depuis plus de 50 ans, le climat en Afrique subsaharienne subit une instabilité (Paturel *et al.*, 1998 ; N'Da *et al.*, 2016 ; Souhou *et al.*, 2021). Ce dérèglement climatique a des impacts sur les activités socio-économiques (Brou *et al.*, 2005 ; Sultan *et al.*, 2008 ; Sultan, 2011 ; Tidjani *et al.*, 2017). En Côte d'Ivoire, l'évolution climatique récente indique que la décennie 1970-1980 marque un tournant dans ces modifications. Elle est définie par la baisse des cumuls annuels des pluies et la hausse des températures (N'Guettia *et al.*, 1995 ; N'Da *et al.*, 2016 ; Coulibaly *et al.*, 2021). Cela entrave le développement des activités agricoles ; les paysans étant conscients de ces changements climatiques et des impacts sur leurs activités, pour y faire face, adoptent diverses stratégies (Amani, 2012).

L'objectif de cet article est d'analyser les perceptions et stratégies d'adaptation des paysans face à l'évolution des valeurs pluviométriques extrêmes entre 1961 et 2014 dans le sud forestier ivoirien (figure 1). En effet, cette région à fortes productions agricoles est sujette de plus en plus à des déficits pluviométriques et à des sécheresses récurrentes, faisant d'elle l'une des zones vulnérables aux aléas climatiques (Noufé, 2011 ; Coulibaly *et al.*, 2021 ; Koli Bi *et al.*, 2021). Région du domaine des forêts denses humides sempervirentes et semi-décidues, le climat est de type subéquatorial sur le littoral (Adiaké et Sassandra) et dans le Centre-Ouest (Daloa), et équatorial de transition atténué au Nord-Est (Bondoukou). La moyenne pluviométrique varie entre 1000 et 2000 mm/an (Brou *et al.*, 2005).

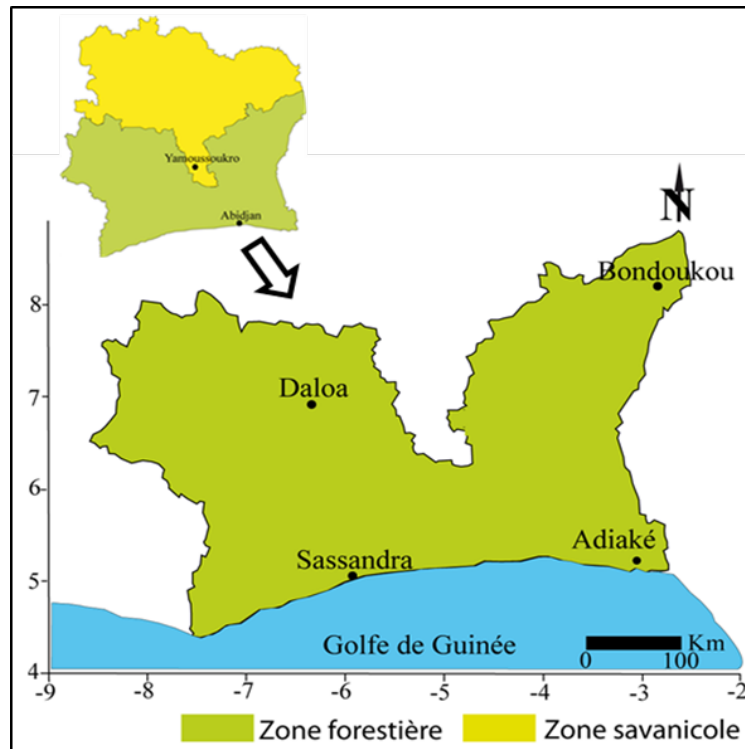


figure 1 : Localisation du sud forestier ivoirien et des 4 stations pluviométriques analysées (source : Sohou *et al.*, 2021).

1. Données et méthodes

1.1. Données pluviométriques et socio-anthropologiques

Les données pluviométriques analysées ont été fournies par la SODEXAM (SOciété D'EXploitation de Développement Aéroportuaire aéronautique et Météorologique). Elles sont toutes au pas de temps journalier et vont du 1 janvier 1961 au 31 décembre 2014. Quatre stations synoptiques (Adiaké, Bondoukou, Daloa et Sassandra) sont étudiées, compte tenu de la longueur des séries et de la représentativité spatiale dans le sud forestier ivoirien. L'étude des valeurs pluviométriques extrêmes a été abordée à travers la méthode de la Théorie des Valeurs Extrêmes (TVE), intégrée à l'outil numérique en libre accès RCLimDex 1.0 (Zhang *et al.*, 2004 ; <http://cran.r-project.org/bin/windows/base/>). Les indices pluviométriques retenus sont l'intensité des pluies tombées atteignant 1 mm par jour (SDII), le nombre maximal des jours consécutivement humides avec les hauteurs de pluies supérieures à 1 mm par jour (CWD), le nombre maximal des jours consécutivement secs avec les hauteurs de pluies inférieures à 1 mm par jour (CDD) et enfin, les valeurs du 95^e percentile des pluies pour les jours très humides (95p) et 99^e percentile pour des jours extrêmement humides (99p).

Les données socio-anthropologiques sont issues d'une enquête de terrain que nous avons menée en août 2019 et fondée sur la Méthode Active de Recherche Participative, MARP (Lassissi, 1998). La MARP demande une présence sur le terrain de quatre à six jours par zone enquêtée. Les critères comme l'observation semi-directe, la mise en place d'un processus collectif et de discussion avec les paysans et le témoignage sont considérés (Berthier, 2010). Ce sont des données de perception et d'adaptation, collectées grâce à un protocole de questionnaire pré-codé sur un support papier. Les données recueillies suite à cette enquête ont aidé à l'analyse de la variabilité des pluies extrêmes, les perceptions et mesures d'adaptation des paysans. L'enquête a concerné les paysans (chefs de ménage ou leurs femmes ayant au moins 30 ans d'expérience) et a été effectuée dans l'ancien front pionnier

agricole dans la région du N'Zi Comoé et l'actuel front pionnier agricole dans la région du Bas-Sassandra (tableau 1).

Tableau 1 : Localités enquêtées en août 2019 dans les zones de déprise (N'Zi Comoé) et d'intensification (Bas-Sassandra) agricole (source : RGPH 1998 et 2014, INS).

Régions	Départements	Sous-préfectures enquêtées	Effectif de la population	Populations enquêtées (%)
N'Zi Comoé	Bocanda	Bocanda/Diangokro	218 874	8
Bas-Sassandra	Soubré	Méagui/Grand-Zattry	355 111	12

La taille de l'échantillon a été obtenue, suite à un calcul basé sur la proportionnalité de la population agricole totale du sud forestier ivoirien. L'échantillonnage est exprimé à travers la formule suivante : $n = \frac{t^2 \cdot p(1-p)}{\beta^2}$ avec n : la taille de l'échantillon, t : le niveau de confiance déduit du taux de confiance (1,96 pour un taux de confiance de 95 %), p : la proportion estimative de la population montrant la caractéristique étudiée (Doukpolo, 2014). Elle est traduite par $p = \frac{n}{N}$, avec p comme la proportion des populations agricoles avec ($n = 368,79$) par rapport au total des populations rurales des régions de l'ancienne et de la nouvelle boucle du cacao. Pour une population estimée à 573 985 paysans soit une prévalence estimative de la population d'environ 60 % où $p = 0,6$. La valeur β^2 est l'écart d'erreur toléré (5 %, valeur type 0,05). Suite à ce calcul, 369 paysans sur 573 985 seront interrogés soit 207 paysans interrogés à Soubré, contre 162 à Bocanda. Au total, l'échantillon analysé est constitué de 76 % d'hommes et 24 % de femmes. Les paysans d'origine ivoirienne représentent 53 % des enquêtés, 29 % des paysans sont burkinabés, 13 % sont maliens et 5 % constituent les autres nationalités (guinéenne, béninoise, togolaise, etc.).

2. Résultats

2.1. Évolution des valeurs pluviométriques extrêmes

De façon générale, le test basé sur la Théorie des Valeurs Extrêmes met en évidence deux tendances dans l'évolution des indices sur la période 1961-2014 : une décroissance des indices des périodes humides et une croissance des indices des périodes sèches pour l'ensemble des stations d'Adiaké, Bondoukou, Daloa et Sassandra (figure 2).

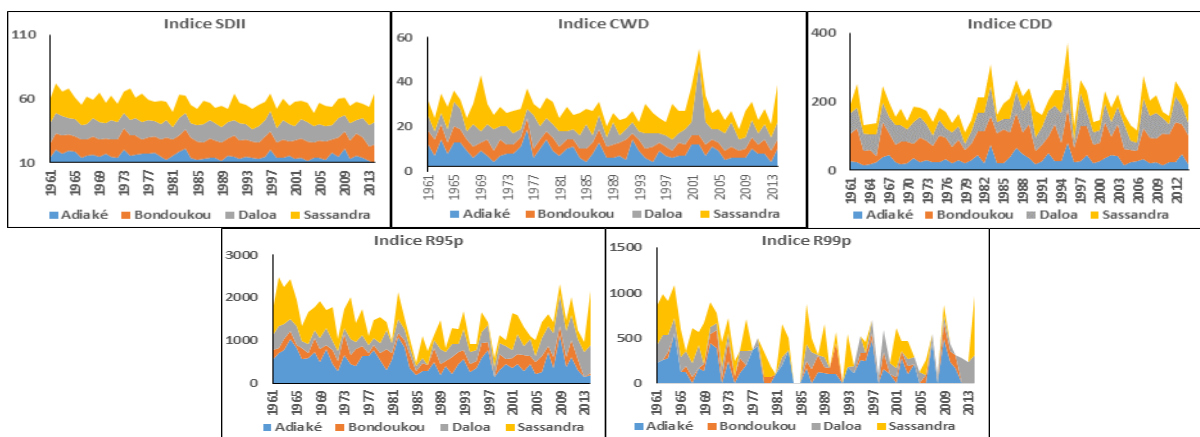


figure 2 : Évolution des valeurs pluviométriques extrêmes dans les stations synoptiques d'Adiaké, Bondoukou, Daloa et Sassandra de 1961 à 2014 (source : SODEXAM, 2015).

Les indices des périodes humides (CWD), très humides (R95p) et extrêmement humides (R99p), ainsi que de l'intensité moyenne journalière des pluies (SDII) baisse progressivement de 1961 à 2014. Cependant, sur ce même intervalle, l'indice des périodes sèches (CDD), faible au début, croit et

s'amplifie à partir des années 1980. L'évolution des indices des périodes humides et la croissance des périodes sèches mettent en évidence la vulnérabilité des paysans et des productions agricoles à Adiaké, Bondoukou, Daloa et Sassandra.

2.2. Impacts et perception anthropiques

Les résultats de l'analyse des données collectées font ressortir que les paysans des régions enquêtées dans le sud forestier ivoirien reconnaissent depuis plus de cinq décennies la variabilité pluviométrique et ses impacts sur leurs activités agricoles. Les principales questions de l'enquête étaient les suivantes (figure 3) : 1) *selon vous, le temps qu'il fait aujourd'hui est-il le même qu'avant ?* 2) *Si non, qu'est-ce qui a changé ?* 3) *Selon vous, à quelle année remonte ces modifications pluviométriques ?* 4) *Depuis cette année de rupture, comment se présente les saisons pluvieuses ?* 5) *L'intensité moyenne journalière des pluies est-elle de plus en plus variable ?* 6) *Quels sont les effets de cette baisse pluviométrique sur vos activités ?* 7) *Quelles cultures vivrières pratiquez-vous aujourd'hui ?*

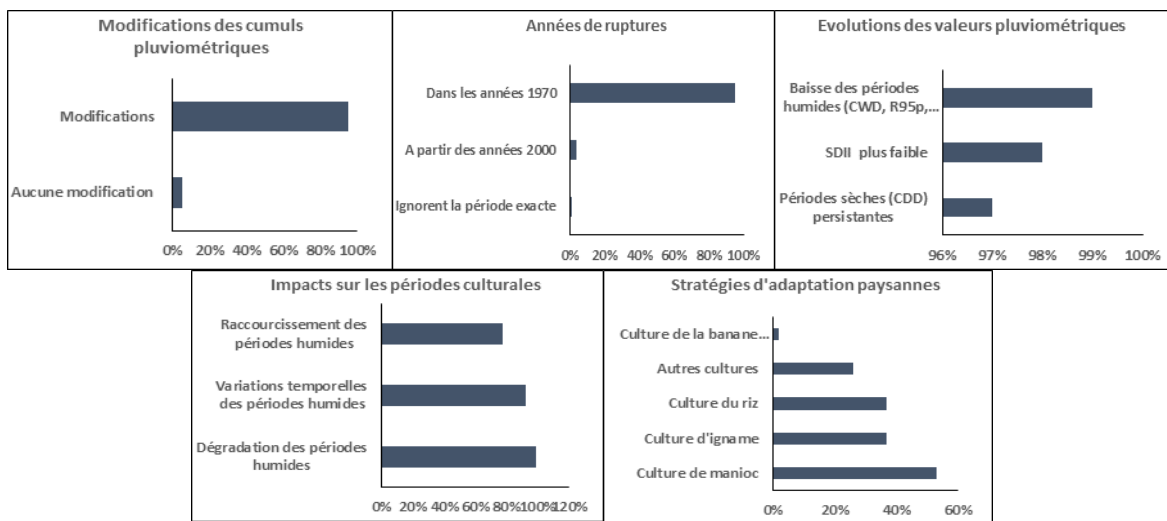


figure 3 : Impacts et perception anthropiques dans les zones de déprise (N'Zi Comoé) et d'intensification (Bas-Sassandra) agricole (source : données d'enquête de terrain, août 2019).

Dans l'analyse de la perception paysanne des pluies, 98 % des enquêtés ont noté des modifications des cumuls pluviométriques. Pour ces paysans, ces modifications ont débuté dans les années 1970 et sont caractérisées par la dégradation des périodes humides (CWD), très humides (R95p), extrêmement humides (R99p), de l'intensité moyenne journalière des pluies (SDII) et la hausse des périodes sèches (CDD). Cette baisse pluviométrique a des impacts négatifs sur la dynamique spatiale et temporelle des saisons humides, propices aux productions agricoles dans les régions du Bas-Sassandra et du N'Zi Comoé. Face aux conséquences négatives de cette variabilité pluviométrique, les paysans des zones enquêtées ont mis en place des mesures d'adaptation dont les plus répandues sont l'utilisation des variétés précoces surtout pour les cultures vivrières (manioc, igname, riz, banane plantain, etc.), l'exploitation des terres de bas-fond, l'association des cultures vivrières et industrielles, des essais endogènes d'adaptation des calendriers culturaux et autres activités génératrices de revenus (le commerce, le transport, etc.).

3. Discussion et conclusion

Les manifestations de la variation des valeurs pluviométriques extrêmes et ses impacts sur les productions agricoles, la perception et stratégie d'adaptation développée par les paysans dans le sud forestier ivoirien, sont semblables à celles observées dans les autres régions de la Côte d'Ivoire par Brou *et al.* (2005), Diomandé (2013), Dibi Kangah et Sohou (2016), N'Da *et al.* (2016), Kouakou *et al.*

(2021), Koli Bi *et al.* (2021) ou bien Kobenan *et al.* (2021). Ailleurs dans la sous-région, les travaux de Ouédraogo *et al.* (2010), Agossou *et al.* (2012), Coulibaly (2012), Yabi (2013) et de Vodounou et Doubogon (2016), ont mis en exergue ces mêmes observations. En effet, dans leurs différents travaux, ces auteurs ont montré que la baisse pluviométrique est perçue par les paysans et considérée comme le principal facteur affectant le plus les productions agricoles. Selon ces auteurs, les paysans s'adaptent à ces changements en se référant aux conditions climatiques anciennes considérées comme habituelles ou normales qui leur permettaient de mener leurs activités normalement.

Cette recherche a permis de mieux appréhender les perceptions et adaptations paysannes selon les variations des valeurs pluviométriques extrêmes et leurs impacts sur certaines productions agricoles dans les régions forestières ivoiriennes. Car pour les cinq indices pluviométriques retenus, la baisse des périodes humides (CWD), très humides (R95p) et extrêmement humides (R99p), ainsi que de l'intensité moyenne journalière des pluies (SDII) et la hausse des périodes sèches (CDD) sont désormais plus préjudiciables du fait des impacts et dégâts potentiels engendrés sur l'agriculture. Pour les paysans, ces perturbations pluviométriques causent à divers degrés des dommages sur la quantité et la qualité des productions agricoles. En réponse, ils mettent en œuvre des mesures adaptatives. Dans ce cadre, une démarche interdisciplinaire (agronomes, climatologues, sociologues, économistes, etc.) reste donc essentielle afin de produire des connaissances scientifiques qui prennent en compte des savoirs empiriques en vue d'accompagner le développement de la production agricole dans le sud ivoirien et ailleurs en Côte d'Ivoire.

Bibliographie

Agossou D. S. M., Tossou C. R., Vissoh V. P. et Agbossou K.E., 2012 : Perception des perturbations climatiques, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles béninois. *African Crop Science Journal*, **20**, 565-588.

Amani Y. C., 2012 : Production agricole et changement climatique: vers une tragédie des comportements paysans à Tiassalé ? *European Scientific Journal*, **8**, 16, 227-244.

Berthier N. , 2010 : *Les techniques d'enquête en sciences sociales. Méthodes et exercices corrigés*. Paris, Armand Colin (4^e éd.).

Brou Y. T., Akindès F. et 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 H., 2012 : *Adaptation de l'Agriculture Pluviale au Changement Climatique dans le Triangle de la Pauvreté en Mauritanie : Cas de la Commune Rurale de Diadjibiné*. Centre régional AGRHYMET, Niamey, Niger, 90 pages.

Coulibaly K. A., Dibi-Anoh P. A., Koli Bi Z. et 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. et Souhou S.O., 2016 : Impacts de la variabilité pluviométrique sur la banane plantain dans les régions ouest et sud-ouest ivoiriennes. *Revue Anyasa*, **6**, 37-50.

Diomandé M., 2013 : *Impact du changement de pluviosité sur les systèmes de productions agricoles en zone de contact forêt-savane de Côte d'Ivoire*. Thèse de Doctorat unique, Université Felix Houphouët Boigny, Abidjan, 181 pages.

Doukpolo B., 2014 : *Changements climatiques et productions agricoles dans l'Ouest de la République Centrafricaine*. Thèse en Géographie et Géosciences de l'Environnement (Agroclimatologie et Développement), Université de Abomey-Calavi (Bénin), 338 pages.

Kobenan R., Dibi-Anoh P. A. et Kouassi N. F., 2021 : Perceptions des changements et variabilités climatiques et stratégies d'adaptation des populations dans leurs pratiques agricoles à Nassian (Côte d'Ivoire). Journées Géographiques de Côte d'Ivoire, 2020, *Generis Publishing*, **1**, 569-588.

Koli Bi Z., Dibi-Anoh P. A. et Kouamé K. R., 2021 : Identification et analyse des stratégies d'adaptation et de résilience à la variabilité pluviométrique dans le Centre-Est de la Côte d'Ivoire. Journées Géographiques de Côte d'Ivoire, 2020, *Generis Publishing*, **1**, 243-264.

Kouakou A. L., Aménan M. K. -K., Gnamba Y. J. B. et Yao J. C., 2021 : Incidences de la variabilité pluviométrique sur la production de l'igname dans le terroir de Guiendé (sous-préfecture de Tanda). Journées Géographiques de Côte d'Ivoire, 2020, *Generis Publishing*, **1**, 266-281.

Lassissi A., 1998 : *La MARP dans les communautés de pêche (un guide pour les agents de terrain)*. Programme pour le Développement Intégré des Pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest (DIPA), Cotonou, Bénin, 125 pages.

N'Da K. C., Dibi Kangah P., Djibril D. N., Kouakou B. D. et 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.

N'Guettia R. Y., Dofissi S. O.-D., Koffi B. et Lassina F., 1995 : Déclin de la pluviosité en Côte d'Ivoire : impact éventuel sur la production du palmier à huile. *Sécheresse*, **3**, 6, 265-271.

Noufé D., 2011 : *Changements hydroclimatiques et transformations de l'agriculture : l'exemple des paysanneries de l'Est de la Côte d'Ivoire*. Thèse soutenue à l'Université de Paris 1, France, 375 pages.

Paturel J.E., Servat E., Delattre M.O. et Lubes-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.

Ouédraogo M., Dembélé Y. et Somé L., 2010 : Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso. *Sécheresse*, **21**, 2, 87-96.

Site de téléchargement du logiciel R : <http://cran.r-project.org/bin/windows/base/>

Sohou S. O., N'Da K. C. et Dibi Kangah A. P., 2021 : Impacts climatiques et stratégies d'adaptation paysannes dans les zones forestières ivoiriennes depuis 1961. *Géovision Mieux comprendre l'espace*, Numéro Hors-série, **2**, 3, 442-458.

Sultan B., Janicot S., Christian B., Michael D., Bertrand M., Seydou T., Benoît S., 2008 : Les impacts agronomiques du climat en Afrique de l'Ouest : une illustration des problèmes majeurs. *Sécheresse*, **19**, 1, 29-37.

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.

Tidjani A. D., Abdou A. A., Faran M., Amadou O., Amoukou I., Ozer P., Bouzou I. et Ambouta K. J.-M., 2017 : Perceptions de la variabilité climatique et stratégies d'adaptation dans le système oasien de Gouré (Sud-Est Niger). *Agronomie Africaine*, **28**, 2, 25-37.

Vodounou B., et Doubogon O. Y., 2016 : Agriculture paysanne et stratégies d'adaptation au changement climatique au Nord-Bénin. *Revue Cybergeo : European Journal of Geography, Environnement, Nature, Paysage*. Disponible en ligne à : <URL://cybergeo.revues.org/27836>, 28 pages.

Yabi I., 2013 : Perceptions paysannes des facteurs de risques climatiques sur la production de l'ananas à Toffo au Bénin. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, **1**, 84-96.

Zhang X. et Yang F., 2004 : *RClimDex1.0, User Manual*. Climate Research Branch Environment, Downsview, Ontario, Canada, 23 pages.