

DALOGÉO

Revue de Géographie de l'Université de Daloa (Côte d'Ivoire)



N°001 – Décembre 2019

ISSN 2707-5028

**Site : www.dalogeno-univdaloa.net
Courriel : dalogeno.univ.daloa@gmail.com
Adresse : B.P 150 Daloa (Côte d'Ivoire)**

Revue de Géographie de l'Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)

(DaloGéo)

Revue électronique

ISSN 2707-5028

LA LIGNE EDITORIALE

La revue de Géographie de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa, **DaloGéo**, est une revue scientifique en ligne, à parution semestrielle. **DaloGéo** est formée de **Dalo**, la contraction de Daloa, la ville hôte de l'UJLoG, et **Géo**, le radical de Géographie comme science. **DaloGéo** publie en français ou en anglais des articles originaux, des notes de lecture, résultant des recherches effectuées en géographie à toutes les échelles (locale, nationale, régionale, globale). **DaloGéo** adopte une approche pluridisciplinaire. Elle fait une ouverture sur les sciences sociales et les sciences de l'environnement. Le choix de la publication électronique, donc dématérialisée, permet une consultation plus aisée et plus ouverte.

DaloGéo se veut un véritable outil de travail dont le but est de faire circuler l'information scientifique, principale matière première de la production scientifique entre les chercheurs et les enseignants-chercheurs. Cette revue rêve d'être aussi un instrument d'ouverture, d'échanges scientifiques fructueux et de communication avec la communauté scientifique extérieure. Au-delà des articles thématiques ou de réflexions, **DaloGéo** a pour objectif de couvrir les grandes questions en Géographie humaine et en Géographie physique.

Puisse sa parution être transmise au sein des Géographes (enseignants et chercheurs) de génération en génération.

YASSI Gilbert Assi

Maître de Conférences

COMITE EDITORIAL :

Directeur de Publication :

KOFFI Brou Emile, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Alassane OUATTARA, Bouaké, Côte d'Ivoire

Rédacteur en Chef :

YASSI Gilbert Assi, Géographe, Maître de Conférences, Ecole Normale Supérieure d'Abidjan, Côte d'Ivoire

Secrétariat du Comité de Rédaction :

Dr YAO Kouassi Ernest, Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa, Côte d'Ivoire
Dr TRAORE Kinakpéfan Michel, Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa, Côte d'Ivoire
Dr TAMBOURA Awa Timité, Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa, Côte d'Ivoire
Dr YAO-KOUASSI Quonan Christian, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire
Dr BODO Kouadiobla Romaine Josée, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire
Dr TANO Kouamé, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

COMITE SCIENTIFIQUE :

- ALOKO-N'GUESSAN Jérôme, Géographe, Directeur de Recherche, Côte d'Ivoire
- ANOH Kouassi Paul, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- ASSAKO ASSAKO René Joly, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université de Yaoundé, Cameroun
- ATTA Koffi, Géographe, Maître de Recherche, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- Cheikh Samba WADE, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal
- GOGBE Téré, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- HAUHOUOT Célestin, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- KOFFI Brou Emile, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Alassane OUATTARA, Bouaké, Côte d'Ivoire
- KOFFIE-BIKPO Céline Yolande, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- KOLI Bi Zuéli, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- KONÉ Issiaka, Socio-Anthropologue, Professeur titulaire des Universités, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire
- OUEDRAOGO François de Charles, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université de Ouaga 1-JKZ, Burkina Faso
- Samba DIALLO, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université des Sciences Sociales et Gestion de Bamako, Mali
- TCHOTSOUA Michel, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université de Ngaoundéré, Cameroun
- YAPI-DIAHOU Alphonse, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Paris 8

8

COMITE DE LECTURE :

- ALOKO-N'GUESSAN Jérôme, Géographe, Directeur de Recherche, Côte d'Ivoire
- ANOH Kouassi Paul, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- ASSAKO ASSAKO René Joly, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université de Yaoundé, Cameroun
- ATTA Koffi, Géographe, Maître de Recherche, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- Cheikh Samba WADE, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal
- Damase NGOUMA, Géographe, Maître de Conférences, Université Marien Nguabi, Brazzaville, République du Congo
- DIAKITE Moussa, Géographe, Maître de Conférences, Université Alassane OUATTARA, Bouaké, Côte d'Ivoire
- GOGBE Téré, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- HAUHOLOT Célestin, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- KASSI-DJODJO Irène, Géographe, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- KOFFI Brou Emile, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Alassane OUATTARA, Bouaké, Côte d'Ivoire
- KOFFIE-BIKPO Céline Yolande, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- KOLI Bi Zuéli, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- LOBA Akou Don Franck Valéry, Géographe, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire
- OUEDRAOGO François de Charles, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université de Ouaga 1-JKZ, Burkina Faso
- Samba DIALLO, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université des Sciences Sociales et Gestion de Bamako, Mali
- TCHOTSOUA Michel, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université de Ngaoundéré, Cameroun
- YAPI-DIAHOU Alphonse, Géographe, Professeur Titulaire des Universités, Université Paris 8
- YASSI Gilbert Assi, Géographe, Maître de Conférences, Ecole Normale Supérieure d'Abidjan, Côte d'Ivoire

A ces membres du comité scientifique et de lecture, s'ajoutent d'autres personnes ressources consultées occasionnellement en fonction des articles à évaluer.

Administration :

DaloGéo, Revue de Géographie de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa

BP 150 Daloa (Côte d'Ivoire)

Site web : <https://www.revuegeo-univdaloa.net>

Courriel : dalogo.univ.daloa@gmail.com / dalogo@revuegeo-univdaloa.net

Cél : (+225) 49 00 72 91 / (+225) 07 19 65 11

NOTE AUX AUTEURS

L'originalité de la revue

DaloGéo, revue de Géographie de l'Université Jean Lorougnon Guédé, diffuse des travaux originaux de Géographie, rédigés en français ou en anglais, non publiés auparavant et non soumis à publication dans une autre revue.

La soumission

Un projet de texte soumis à évaluation, en Word et enregistré sous version 97/2003, doit comporter un titre (**Times New Romans, taille 12, lettres capitales, Gras**), le (s) Prénom (s) et NOM de l'auteur ou des auteurs, l'institution d'attache, l'adresse électronique de (s) auteur(s), le titre, le résumé (300 mots au plus) et cinq mots-clés (le premier se rapporte à l'espace), en français et en anglais.

Le texte devra être envoyé par courriel à : **dalogo.univ.daloo@gmail.com / dalogo@revuegeo-univdaloo.net** avec copie à **yassiga@yahoo.fr / ernestkoissy@yahoo.fr**

Les frais de soumission et de publication

DaloGéo n'est pas d'accès gratuit. La soumission d'un projet d'article à **DaloGéo** pour publication est subordonnée au paiement d'un montant de cinquante mille francs (50 000 F CFA) représentant les frais d'instruction (trente mille francs / 30.000 F CFA) et les frais de publication (vingt mille francs / 20 000 F CFA).

Le paiement des frais de soumission et de publication s'opère auprès de M. YAO Kouassi Ernest. Contacts : +225 49 00 72 91 / Email : ernestkoissy@yahoo.fr

Pour les dépôts d'espèces, veuillez les transférer aux contacts suivants :

Orange money : +225 07 85 75 28

MTN money : +225 05 75 03 06

Money Gram et Western union pour les auteurs hors Côte d'Ivoire à M. YAO Kouassi Ernest

Evaluation

Les articles soumis à la revue sont anonymement instruits par deux évaluateurs.

En dehors de la forme, les observations portent essentiellement sur :

- La rigueur scientifique (maîtrise et pertinence du thème, de la problématique, de la méthodologie, la qualité de la langue et le respect des normes de rédaction) ;
- L'exactitude des informations, l'originalité du contenu et la vérification de l'absence du plagiat.

En fonction des avis de ces deux instructeurs, le comité de rédaction décide de la publication de l'article soumis, de son rejet ou de sa révision en vue de son éventuelle publication. Lorsqu'un article est refusé, la direction de la revue en informe l'auteur et lui transmet le manuscrit dans les deux mois qui suivent ainsi que les rapports d'évaluation. Pour un article accepté sous réserve de corrections, l'auteur doit tenir compte des remarques des instructeurs et doit impérativement le modifier dans le délai prescrit. L'auteur reçoit par courrier électronique un jeu d'épreuves à vérifier. Il doit les retourner corrigées sous huitaine à la rédaction. Seules les corrections typographiques sont admises sur les épreuves.

L'auteur reçoit, après parution, le tiré-à-part de son article en version électronique au format PDF.

NB : Les auteurs sont entièrement responsables du contenu de leurs contributions.

Les normes de présentation

Les articles soumis à la revue doivent être conformes aux normes ci-dessous décrites, lesquelles sont conformes aux normes typographiques et scientifiques adoptées par le Comité Technique Spécialisé (CTS) des Lettres et Sciences Humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38e session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

Les règles de rédaction scientifique diffèrent selon que l'article est une contribution théorique ou résulte d'une recherche de terrain :

- Pour une contribution théorique et fondamentale : Introduction (justification du thème, problématique, hypothèses/objectifs scientifiques, approche), Développement articulé, Conclusion, Références bibliographiques.
 - Pour un article qui résulte d'une recherche de terrain : Introduction, Méthodologie, Résultats, Analyse, Discussion, Conclusion, Références bibliographiques.
 - Les notes infrapaginales, numérotées en chiffres arabes, sont rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales.
 - Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à d'autres langues que celle de l'article en italique (*sine qua non*, *de facto*).
 - Le volume du projet d'article (Times New Romans, taille 12, interligne 1,5) ne doit pas excéder 40.000 caractères (espaces compris).
 - Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, des références bibliographiques, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres arabes (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.2 ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; 2.2.2. ; 3. ; etc.). (Ne pas automatiser ces numérotations).
 - Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :
 - **1. Premier niveau, premier titre (Times New Roman, taille 12, gras)**
 - **1.1. Deuxième niveau (Times New Roman, taille 12, gras italique)**
 - **1.1.1. Troisième niveau (Times New Roman, taille 11, gras italique)**
 - **1.1.1.1. Quatrième niveau (Times New Roman, taille 10, gras italique).**
 - Les passages cités dans le manuscrit doivent être présentés en Times New Roman et entre guillemets.
 - Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en Times New Roman et en retrait diminuant la taille de police d'un point. Exemple :
- Pour dire plus amplement ce qu'est cette capacité de la société civile, qui dans son déploiement effectif, atteste qu'elle peut porter le développement et l'histoire, S. B. Diagne (1991, p. 2) écrit :

Qu'on ne s'y trompe pas : de toute manière, les populations ont toujours su opposer à la philosophie de l'encadrement et à son volontarisme leurs propres stratégies de contournements. Celles-là, par exemple, sont lisibles dans le dynamisme, ou à tout le moins, dans la créativité dont sait preuve ce que l'on désigne sous le nom de secteur informel et à qui il faudra donner l'appellation positive d'économie populaire.

Les références de citations sont intégrées au texte citant, selon les cas, de la façon suivante :

- (Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms de l'auteur. Nom de l'Auteur, année de publication, pages citées). Exemple :

« Le législateur fait de l'Etat le seul propriétaire de la terre en Côte d'Ivoire » (K. ATTA, 1983, p. 20).

- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms de l'auteur. Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées). Exemples:

A. Yapi-Diahou (1991, p. 12) indique trois modes d'accès au sol sur la scène foncière à Abidjan à savoir l'accès au sol par le canal de structures étatiques, l'accès au sol en dehors de l'Etat et l'invasion de parcelles par des groupes de populations.

F. Gaschet et C. Lacour (2002, p. 50) indiquent que le centre d'un système urbain est un espace fonctionnel qui « articule les pouvoirs, symbolise les lieux, et cristallise les fonctions économiques ».

- Notes de bas de page : les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en série continue et présentées en bas de page.

Typographie française

Les auteurs doivent respecter la typographie française concernant la ponctuation, l'écriture des noms, les abréviations... Les appels de notes sont des chiffres arabes en exposant, sans parenthèses, placés avant la ponctuation et à l'extérieur des guillemets pour les citations.

Les illustrations

Toutes les illustrations, autres que les tableaux et les photographies, sont des figures. Les illustrations doivent être numérotées en continu, en chiffres arabes, selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Dans l'article, la présentation des illustrations se fait de la façon suivante :

1. Le titre de l'illustration (centré et placé au-dessus de l'élément d'illustration).
2. La source de l'illustration indiquée en-dessous de l'élément d'illustration (*taille 8, gras italique*).

Les illustrations doivent être annoncées, insérées puis commentées dans le corps du texte. Elles doivent être également fournies dans des fichiers à part, conformes au format d'origine, lors de la soumission du manuscrit.

Au moment du dépôt du fichier supplémentaire, veuillez entrer les informations suivantes dans le titre : Nom AuteurTypeFigureNumFigure

Exemples : traoré_tableau1.doc / traoré_figure1.png

Pour éviter toute erreur, il est recommandé aux auteurs d'insérer chaque image à sa place dans l'article ou, à défaut, d'indiquer le nom du fichier fourni séparément pour éviter toute confusion dans le placement et l'ordre des figures. L'auteur indiquera également l'emplacement précis des tableaux avec le nom du fichier qu'il a mis en fichiers supplémentaires afin qu'il n'y ait aucune confusion. Par ailleurs, l'auteur devra vérifier que les renvois cités dans le corps du texte correspondent bien à la numérotation des illustrations avant de soumettre son article.

Pour le format des images, il est recommandé aux auteurs de bien vérifier que les illustrations aient une résolution suffisante pour être lisibles à l'impression, au moins 200 à 300 dpi. Une image insérée dans le corps de l'article devrait faire un minimum de 1 000 pixels de large. Lorsqu'il s'agit d'un fichier placé en annexe, sa largeur devrait être comprise entre 2500 et 3500 pixels. Il est également important de faire en sorte que la qualité de l'image subisse le

moins de dégradations possibles au cours de son traitement, et de s'assurer qu'une version retravaillée est autant que possible fidèle à l'originale (il faut s'assurer notamment qu'au moment de la réduction d'une image, les proportions hauteur/largeur sont bien conservées).

Références bibliographiques

Les divers éléments d'une référence bibliographique regroupés en fin de texte, selon l'ordre alphabétique, sont présentés comme suit :

- Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Editions, Lieu d'édition, page (p.) ou les pages occupées par l'article dans la revue ou l'ouvrage collectif (**pour les articles et les chapitres d'ouvrage**).

- Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.
- Le titre d'un article est présenté entre guillemets. Celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. On indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser, après le titre, le nom du traducteur et/ou l'édition (ex: 2^{nde} éd.).

- Ne sont présentées dans les références bibliographiques que les références des documents cités.

- Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur.

Exemple :

Références bibliographiques :

ATTA Koffi, 1983 : « Urbanisation et spéculation foncière à Bouaké », in : *Annales de l'Université d'Abidjan*, Série G (géographie) ; Tome XIII, p. 5-51

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, 368 p.

SEIGNEBOS Christian, 2006, « Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun », in : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, p. 11-25.

YAO Kouassi Ernest, 2014 : *L'impact des unités industrielles de transformation du bois sur le développement urbain à Daloa*, thèse unique de doctorat de géographie, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan-Cocody, IGT, 291 p.

Pour les travaux en ligne, ajouter la date de consultation et l'adresse électronique (URL)

Exemple :

BOUQUET Christian et KASSI-DJODJO Irène, 2014, « Déguerpir » pour reconquérir l'espace public à Abidjan. In : *L'Espace Politique*, mis en ligne 17 mars 2014, consultée le 04 août 2017.
URL : <http://espacepolitique.revues.org/2963>

Nota bene

- Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet du projet d'article.
- Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.
- Pour la pagination des articles et des chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2-45.
- En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.

- Les références bibliographiques d'un auteur cité plus d'une fois sont présentées par ordre décroissant selon les années de publication. Les lettres a, b, c...seront utilisées pour présenter les publications parues la même année.

Exemple :

KOFFI Brou Emile, 2017 a

KOFFI Brou Emile, 2017 b

Dispositions finales

DaloGéo paraît deux fois dans l'année (un numéro par semestre) : juin et décembre. Mais, si plusieurs articles sont reçus en même temps, leur publication peut faire l'objet d'un numéro hors-série. Des numéros hors-série sur des thématiques bien précises pourront également être publiés.

Les articles doivent parvenir au secrétariat de rédaction de la revue au plus tard à la fin du mois de mars pour le numéro de juin, et à la fin du mois de septembre pour le numéro de décembre.

Les articles sont publiés en version électronique.

Sommaire

AHOHOUNDO Parfait Cossi Alexis, TOHOZIN Aimé Côovi Bernadin, HONVO Aser Zinsou Simon et AYIMADE Virgile Narcisse Sènan (BENIN)

Vulnérabilité spatiale au culicoides dans la commune d'Adjohoun au sud du Benin 13

ASSI-KAUDJHIS Narcisse, SORO Koulotioloma Issa et GNANKOUEN Anicet Renaud (CÔTE D'IVOIRE)

Problèmes et stratégies de remédiation liés à l'offre de service scolaire public de base dans la ville de Sakassou (Côte d'Ivoire) 32

BAWA Dangnisso, KANKPENANDJA Lardja, AFO Bidjo, GNONGBO Tak Youssif (TOGO)

Hydrodynamique et inondation dans la dépression d'Avenou au nord-ouest de Lomé : Des averses exceptionnelles de mars 2019 et des aménagements en cause 46

DIABIA Thomas Mathieu (CÔTE D'IVOIRE)

Besoins d'eau de boisson et tensions sociales dans les villages de la commune de Bongouanou (centre-est ivoirien) 66

DITENGO Clémence (CONGO - BRAZZAVILLE)

Impacts des pratiques sociales liées à l'espace vécu à Brazzaville 833

FOFANA Bakary, DIARRASSOUBA Bazoumana, VÉI Noël Kpan et MOUSSA Diakité (CÔTE D'IVOIRE)

Populations, autorités locales et développement durable à Sassandra (littoral sud-ouest de la Côte d'Ivoire) : un examen de la gouvernance environnementale 99

FOFANA Lacina, KONATE Djibril, COULIBALY Aboubakar (CÔTE D'IVOIRE)

Les activités mécaniques d'engins roulants et la réduction du chômage dans la ville de Korhogo 1166

TOKO IMOROU Ismaïla (BENIN)

Ethnoécologie des plantes indicatrices des conditions topo-édaphiques au sud de la réserve de biosphère transfrontalière du W au nord-Benin 127

KONAN Amani Fulgence (CÔTE D'IVOIRE)

L'espace urbain, un cadre spatial aux errements des gamins à travers les rues de Daloa..... 141

KOUA OBA Jovial (CONGO - BRAZZAVILLE)

Extension urbaine et protection de la nature : L'expérience mitigée de Brazzaville 151

MAKPONSE Makpondéou (BENIN)

Protection des côtes et écosystèmes de la plate-forme continentale du littoral béninois (Cotonou) 166

MALIKI Christian et Kinouani Rodrigue (CONGO - BRAZZAVILLE)

Taxis-motos : une réponse à la crise quotidienne de mobilité à Bangui (république centrafricaine)..... 182

MAYIMA Brice Anicet (CONGO - BRAZZAVILLE)

Effets de l'érosivité des pluies sur la piste Moutélé-Makala dans la Sous-préfecture de Yamba au sud du Congo Brazzaville et la quantification des formes d'érosion 18292

OGUIDI Eugène Babatundé, GLELE Gisèle Afiavi, TOPANOU LIGAN Francine Olivia Dona et TOHOZIN Antoine Yves (BENIN)

Évaluation de la durabilité socio-territoriale des fermes modernes dans la commune de Sakété au Benin..... 207

OKA Kouakou Ferdinand, DJAKO Arsène et ASSUE Yao Jean-Aimé (CÔTE D'IVOIRE)

Les stratégies d'accroissement des ressources financières locales : cas de la commune d'Adzopé 224

SETONDI Thierry Hervé et AZONHE Nicéphore (BENIN)

Gestion de l'environnement et risques sanitaires dans la commune d'Ifangni au sud- Benin236

SIYALI Wanlo Innocents, KOFFI Yéboué Stéphane Koissy et LELLA Blé Fernandez (CÔTE D'IVOIRE)

Se loger, une entreprise contraignante aux impacts sociaux et spatiaux perceptibles à Korhogo (nord de la Côte d'Ivoire)..... 249

SORO Nambégué et KONE Atchiman Alain (CÔTE D'IVOIRE)

Caractéristiques du relief et répartition de l'habitat dans la ville de Bouaké..... 257

YABI Ibouaïma (BENIN)

Anomalies pluviométriques positives dans le domaine subéquatorial du Benin : manifestations et implications agricoles..... 25771

Anomalies pluviométriques positives dans le domaine subéquatorial du Bénin : manifestations et implications agricoles

Positive rainfall anomalies in the subequatorial domain of Benin: Events and agricultural implications

¹YABI Ibouaïma

Résumé

Dans le domaine subéquatorial béninois à deux campagnes agricoles annuelles, la petite saison sèche revêt une importance dans l'organisation des activités paysannes. Mais comme les autres saisons pluviométriques, cette petite saison sèche subit des soubresauts qui perturbent l'agenda traditionnel de production agricole. Dans le contexte des mutations climatiques en cours, la présente étude s'intéresse à la manifestation des anomalies positives de pluies de la petite saison sèche et leurs effets agricoles dans le Sud Bénin.

Les données utilisées concernent les hauteurs journalières de pluies. Elles s'étendent sur cinq décades correspondant à la petite saison sèche (troisième décade de juillet à la première décade de septembre) des deux stations synoptiques (Cotonou et Bohicon) du domaine subéquatorial béninois pour la période 1951-2010. Les années d'anomalie positive de pluie sont déterminées en considérant toute l'année dont le cumul de pluie des décades concernées est supérieur ou égal à 120 % (augmentation de 20 %) de la valeur moyenne. La fréquence, les seuils de dépassement et des illustrations graphiques ont permis d'analyser les résultats.

Les fréquences des années d'anomalies positives de pluies spécifiques à Cotonou et à Bohicon sont respectivement 23 et 30 % ; et 18 % pour les anomalies généralisées à tout le milieu. Les anomalies sont fondamentalement dues à l'augmentation de jours pluvieux ajoutée à l'avènement de pluies abondantes (supérieures à 50 mm). Outre la perturbation du calendrier de déroulement des activités socio-économiques, ces anomalies engendrent aussi des baisses de rendements et de productions agricoles. Ces résultats appellent la prise en compte des anomalies de pluies de la petite saison sèche et des risques associés par les acteurs en charge de la promotion agricole au sud du Bénin.

Mots clés : Sud-Bénin, petite saison sèche, excès de pluies, effets agricoles, adaptations

Abstract

In the Beninese subequatorial area with two annual cropping seasons, the small dry season is important in the organization of peasant activities. But like the others, this dry season suffers disruptive ups and downs of the traditional agenda of agricultural production. In the context of ongoing climate change, this paper looks at the occurrence of positive short-season rainfall anomalies and their agricultural effects in southern Benin.

The data used concern the daily rainfall heights of five decades corresponding to the short dry season (third decade of July to the first decade of September) of the two synoptic stations (Cotonou and Bohicon) of the Beninese subequatorial domain for the period 1951-2010. The

years of positive rainfall anomaly are determined by considering any year in which the cumulative rainfall of the decades concerned is greater than or equal to 120% (increase of 20%) of the average value. Frequency, passing thresholds and graphical illustrations made it possible to analyze the results.

The frequencies of the years of positive anomalies of specific rains in Cotonou and Bohicon are respectively 23 and 30% and 18% for the generalized anomalies to the whole environment. The anomalies are basically due to the increase of rainy days added the advent of abundant rains (greater than 50 mm). In addition to the disruption of the schedule of activities, these anomalies also cause yield reductions and agricultural production. These results call for taking into account the rainfall anomalies of the short dry season and the risks associated with the actors in charge of agricultural promotion in southern Benin.

Keywords: Southern Benin, short dry season, excess rainfall, agricultural effects, adaptations

Introduction

Au regard de leurs répercussions immédiates et durables sur les composantes naturelles et sur les sociétés humaines, la problématique des changements et/ou des variabilités climatiques est au centre des préoccupations des scientifiques et des décideurs politiques dans le monde (A.M. Kouassi et *al.*, 2010, p.2). En effet, en plus du réchauffement thermique global (GIEC, 2014, p.20), l'Afrique de l'Ouest, y compris le Bénin, est caractérisée par une réduction de 10 à 25 % des cumuls annuels des pluies entre 1951 et 2010 (GIEC, 2014, p.8). A cela s'ajoute une fréquence accrue des événements hydro-climatiques extrêmes. Plutôt, J.M. Paturel et *al.* (1997, p. 29) avaient déjà constaté qu'en Afrique de l'Ouest, les régimes pluviométriques ont subi d'importantes modifications qui se traduisent par la diminution des hauteurs annuelles précipitées pouvant atteindre 20 à 25 % entre 1950 et 1990. Les mêmes auteurs ont indiqué que la baisse des pluies affecte toutes les saisons avec un glissement des isohyètes vers le sud et une modification des régimes pluviométriques. Même si des marches d'incertitudes subsistent sur les résultats de projections, cette tendance devrait se poursuivre au cours des prochaines années en Afrique Occidentale (GIEC, 2014, p.23).

Au Bénin, les conclusions de plusieurs auteurs rapportées par E. Ogouwalé. et *al.* (2018, p. 278) confirment que :

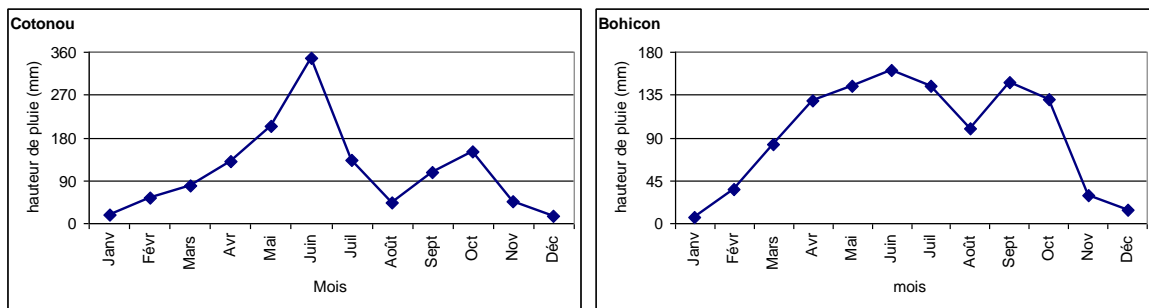
La physionomie climatique a connu des mutations multiformes au cours des dernières décennies. Ces mutations se manifestent par une irrégularité prononcée des totaux pluviométriques annuels associée à une forte instabilité intra-saisonnière. A cela s'ajoutent le réchauffement thermique et l'avènement des événements météo-climatiques extrêmes. Ces perturbations ont induit une dégradation des composantes écologiques et se sont soldés par des impacts négatifs sur le système de production agricole.

Dans le Sud-Bénin, le climat est de type subéquatorial à quatre saisons (M. Boko, 1988, p.9). Il s'agit de deux pluvieuses (une grande et une petite) et deux sèches (une grande et une petite). Les deux campagnes agricoles annuelles se déroulent pendant les saisons pluvieuses, l'agriculture étant de type essentiellement pluvial. La petite saison sèche correspond à la période allant de fin juillet au début septembre, soit environ cinq décades (M. Boko, 1988, p.30). Cette petite saison sèche est caractérisée par une rémission des pluies, engendrée par la combinaison du phénomène d'*upwelling* (remontée des eaux marines froides) et du « *break* » dû à un brusque

largeur variant de 5 km (ouest) à 25 km (est). Au sud de ces plateaux, il y a une zone marécageuse bordée par la plaine côtière (cordon littoral).

Le contexte climatique, quant à lui, correspond au climat subéquatorial avec quatre saisons (figure 2). La grande saison humide s'étend en moyenne de mi-mars à fin juillet, soit 14 décades. Cette saison concentre environ 60 % des pluies annuelles. La petite saison sèche quant à elle s'étend de fin juillet au début septembre où les hauteurs précipitées sont rares ou faibles. L'ampleur de cette saison diminue au nord au point où elle n'est plus très prononcée à Bohicon (figure 2). S'agissant de la petite saison pluvieuse, elle s'étend de mi-septembre à fin octobre avec une pluviosité pouvant atteindre 20 % de la pluviométrie annuelle. Enfin, la grande saison sèche s'étend de novembre à mi-mars. Le régime pluviométrique du Sud-Bénin permet deux campagnes agricoles. Les activités humaines notamment rurales sont calées sur cette répartition pluviale.

Figure 2 : Répartition mensuelle des pluies (1951-2010)



Source de données : Météo-Bénin

Dans le milieu rural, l'agriculture itinérante et la pêche constituent les principales activités des populations. Ces activités procurent des ressources alimentaires aux producteurs de même que des ressources financières qui leur permettent de faire face aux besoins sociaux. L'agriculture étant fortement pluviale, elle dépend de la répartition des pluies. Les saisons sèches permettent de faire les premières récoltes et de préparer les sols pour la deuxième campagne agricole. Dans ces conditions, toute anomalie positive de la petite saison sèche est perturbatrice du calendrier moyen et préjudiciable aux activités agricoles.

2. Approche méthodologique

Les données utilisées concernent les hauteurs journalières de pluies. Elles s'étendent sur 5 décades correspondant à la petite saison sèche (troisième décade de juillet à la première décade septembre) des deux stations synoptiques (Cotonou et Bohicon) du domaine subéquatorial béninois (figure 1). Les données sont obtenues à l'Agence Nationale de la Météorologie (Météo-Bénin) et la période retenue va de 1951 à 2010. Le choix de ces stations est lié au fait qu'elles disposent des données les plus complètes et sont représentatives des nuances climatiques du domaine subéquatorial. La station de Cotonou représente le climat subéquatorial maritime et humide (plus au sud). La station de Bohicon, plus au nord, correspond à la marge septentrionale du climat subéquatorial et est plus influencée par l'effet de continentalité.

A partir du cumul pluviométrique des cinq décades correspondant à la petite saison sèche, les années d'anomalie positive de pluie sont déterminées. Ainsi, dans le cadre de cet article, toute année dont le cumul de pluie des décades concernées est supérieur ou égal à 120 %

(augmentation de 20 %) de la valeur moyenne, est considérée. La fréquence des anomalies pluviométriques positives (FAPP) quant à elle est calculée suivant le protocole ci-après :

$$FAPP = (NAPP/NTA)*100$$

Où NAPP est le nombre d'années d'anomalie pluviométrique positive de la petite saison sèche et NTA, le nombre total d'années étudiées.

Quant à l'intensité des anomalies (Ia), elle a été déterminée par la formule suivante :

$$Ia = [(Pa-Pm)/Pm]*100$$

Où Pa est la hauteur de pluie de la petite saison sèche de l'année et Pm, la hauteur moyenne de la petite saison sèche de la série.

Afin de mieux comprendre les manifestations des anomalies, la fréquence de quatre classes de pluies au cours des années identifiées est calculée en utilisant les valeurs recommandées par l'OMM et utilisées par S. A. Abossolo et al. (2015, p.139). Il s'agit des pluies de hauteurs comprises entre 1 et 10 mm (P1), entre 10 et 30 mm (P2), entre 30 et 50 mm (P3) et des pluies de hauteurs supérieures à 50 mm (P4).

3. Résultats

3.1. Examen des années à anomalies positives de pluie de la petite saison sèche

La répartition spatiotemporelle des années touchées par l'anomalie positive est synthétisée dans le tableau 1. A Cotonou, la valeur de la FAPP est de 23 % contre 30 % à Bohicon. A l'échelle de tout le milieu, cette valeur est 18 %.

Tableau 1 : Répartition spatiotemporelle des années à anomalie positive de pluie

Localités	Années d'anomalie
Cotonou	1957, 1962, 1963, 1968, 1973, 1980, 1987, 1989, 1991, 1995, 1999, 2004, 2007 et 2008
Bohicon	1955, 1957, 1963, 1968, 1970, 1973, 1979, 1980, 1987, 1988, 1989, 1991, 2000, 2003, 2004, 2007, 2008 et 2010
Cotonou et Bohicon	1957, 1963, 1968, 1973, 1980, 1987, 1989, 1991, 2004, 2007 et 2008

Source de données : Météo-Bénin, 2019

Toutes les décennies ont enregistré des anomalies positives de pluie de la petite saison sèche ; mais les décennies 1960, 1980 et 2000 sont les plus représentatives. Les valeurs records sont respectivement 691 et 456 mm à Cotonou (1968) et Bohicon (2007). Dans l'ensemble ces années ont eu des cumuls annuels de pluies excédentaires ; les années déficitaires ne sont incluses.

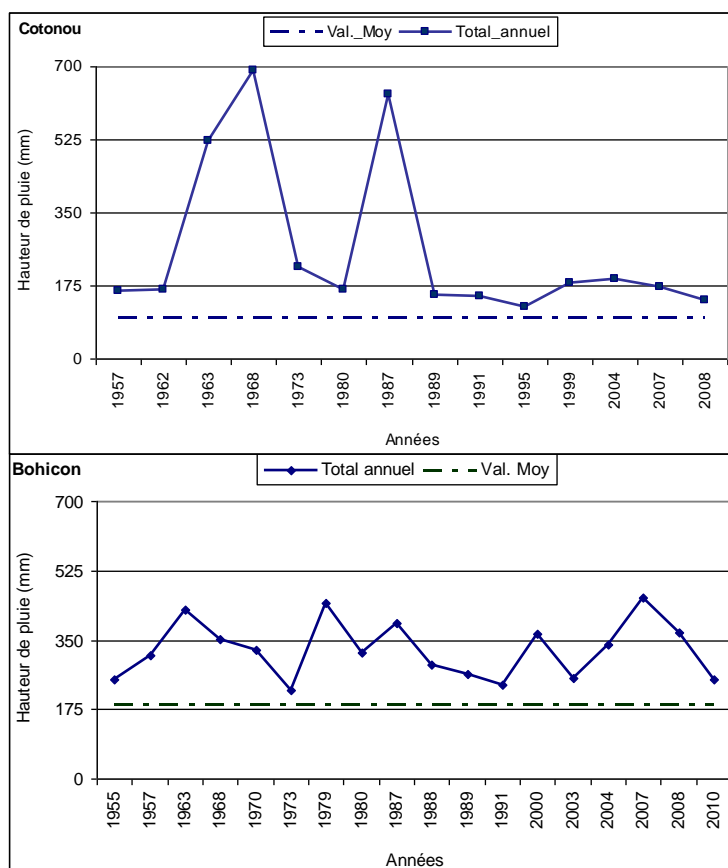
Bien que les deux stations appartiennent au même domaine climatique, elles n'ont pas toujours enregistré des anomalies positives de pluies de la petite saison sèche aux mêmes années. Ainsi, à Cotonou, ce sont les années 1962, 1995 et 1999 qui sont concernées, alors qu'à la station de

Bohicon, les anomalies sont relevées pour les années 1955, 1970, 1979, 1988, 2000, 2003 et 2010.

3.2. Répartition des pluies au cours des années affectées par l'anomalie positive

Les cumuls saisonniers des pluies pendant les années avec des anomalies positives ont évolué en dents de scie sans tendance ni périodicité apparente (figure 3). A Cotonou, les années 1963 (521,2 mm), 1968 (691,7 mm) et 1987 (634 mm) ont obtenu les plus fortes valeurs alors que les plus faibles valeurs sont enregistrées en 1991 (148,7 mm), 1995 (124,6 mm) et 2008 (140,6 mm). En ce qui concerne la station de Bohicon, elle a enregistré les plus fortes valeurs en 1963 (426,1 mm), 1979 (444,6 mm) et 2007 (456,7 mm) tandis que les plus faibles valeurs concernent les années 1973 (224,5 mm), 1991 (238,1 mm) et 2010 (249 mm).

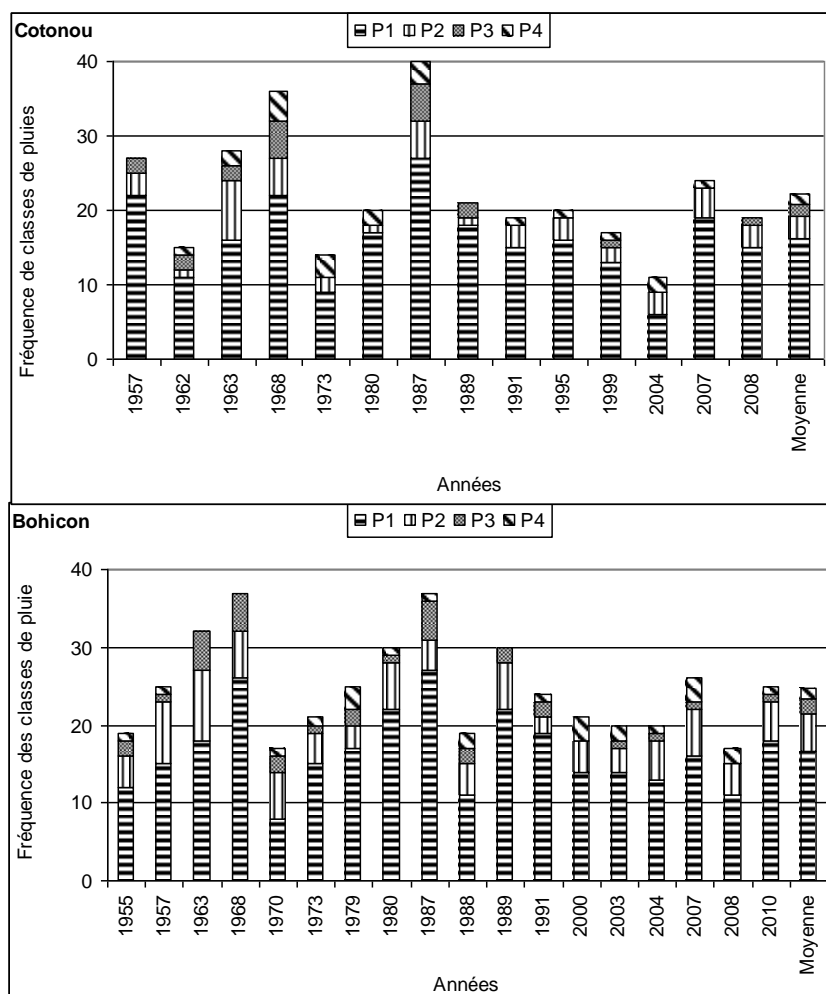
Figure 3 : Variabilité des totaux saisonniers de pluies pendant les années touchées par les anomalies positives



Source de données : Météo-Bénin, 2019

Les chiffres cités plus haut montrent une absence de concordance temporelle des valeurs extrêmes (fortes et faibles) entre les deux stations à l'exception de l'année 1963. Ils confirment ainsi l'hétérogénéité spatiotemporelle des anomalies positives des pluies de la petite saison sèche dans le milieu de recherche. La figure 4 illustre l'importance des classes de pluies de la petite saison sèche des années concernées.

Figure 4 : Importance des classes de jours pluvieux de la petite saison sèche par station au cours des années affectées

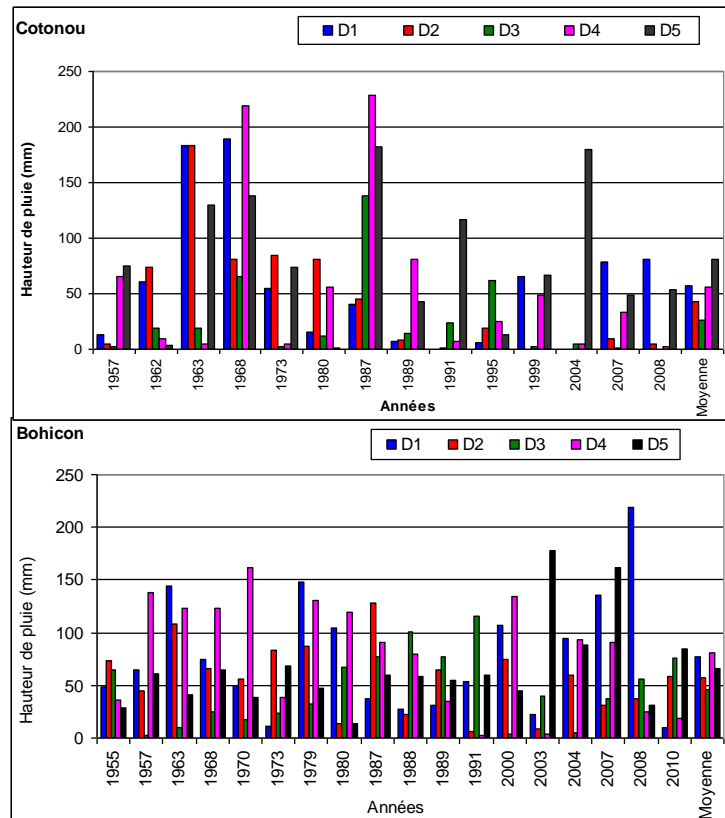


Source de données : Météo-Bénin

La figure 4 montre que dans l'ensemble, les pluies de classe P1 (fréquence moyenne saisonnière de 16 et 17 respectivement à Cotonou et Bohicon) sont les plus dominantes. Elles sont suivies des pluies de la classe P2 (fréquence moyenne saisonnière de 3 et 5 respectivement à Cotonou et à Bohicon). Ces chiffres suggèrent que les anomalies positives sont plus dues à une forte occurrence des pluies de P1 et P2. S'agissant des pluies de P3 et P4, elles sont plus rares et n'ont pas affecté toutes les années. La fréquence des années concernées par les pluies de P4 est plus importante au cours des décennies 1990 et 2000 au niveau des deux stations (à Cotonou comme à Bohicon : cinq années sur six, soit une fréquence de 83 %). Il convient de mentionner qu'à l'exception de 1963 à Bohicon, les pluies de classe P4 sont enregistrées aussi bien au cours des années de fortes valeurs (1963, 1968 et 1987 à Cotonou ; 1979 et 2007 à Bohicon) qu'au cours des années à faibles valeurs (1991, 1995 et 2008 à Cotonou ; 1973, 1991 et 2010 à Bohicon) de pluies saisonnières. Ces chiffres indiquent que les pluies de classe P4 sont déterminantes pour la fréquence mais n'influencent pas notablement l'ampleur des anomalies positives des pluies de la petite saison sèche dans le milieu de recherche.

La répartition décadaire des pluies saisonnières pendant les années touchées par l'anomalie positive est illustrée par la figure 5.

Figure 5 : Répartition décadaire des pluies de la petite saison sèche par station au cours des années concernées



Source de données : Météo-Bénin

La figure 5 montre, qu'en moyenne, les pluies de la décade 3 (deuxième décade d'août) sont faibles à Cotonou (26 mm) comme à Bohicon (46 mm) au cours des années affectées. Le mois d'août étant principalement influencé par le phénomène d'*upwelling*, cela explique la baisse des pluies en cette décade. Les plus fortes valeurs de pluies décadaires moyennes sont enregistrées au cours des 4^{ème} décades (3^{ème} décade d'août) à Cotonou tandis qu'à Bohicon les valeurs les plus élevées sont enregistré pendant la 5^{ème} décade (1^{ère} décade de septembre). En fin août et début septembre, l'effet d'*upwelling* s'affaiblit et l'équateur météorologique redescend vers la position méridionale, ce qui justifie l'importance des pluies décadaires.

Au cours des années extrêmes (fortes et faibles) la répartition décadaire des pluies est plus hétérogène. Par exemple à Cotonou en 1968 les décades 1 et 4 sont plus pluvieuses alors qu'en 1987 ce sont les décades 4 et 5 qui ont enregistré de fortes valeurs. La même observation peut être faite à Bohicon où en 1973 les décades 2 et 5 sont les plus pluvieuses tandis qu'en 2008 ce sont plutôt les décades 1 et 5 qui ont enregistré de fortes valeurs. Ces chiffres témoignent la forte variabilité décadaire des pluies au cours des années ayant connu les anomalies positives.

3.3. Importance des anomalies positives de pluies

A la station de Cotonou, les seuils d'excès de pluies sont compris entre 27 (1995) et 603 % (1968) alors qu'à Bohicon ils oscillent entre 21 (1973) et 145 % (2007). Les détails relatifs à la quantification de ces seuils d'excès de pluie de la petite saison sèche des années identifiées par station sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Importance des excès de pluies de la petite saison sèche par station

Stations	Fréquence des seuils d'excès de pluie (%)				
	+20 à +50	+50 à +100	+100 à +150	+150 à +200	+200 et plus
Cotonou	2 années	8 années	1 année	0	3 années
Bohicon	6 années	8 années	4 années	0	0

Source de donnée : Météo-Bénin

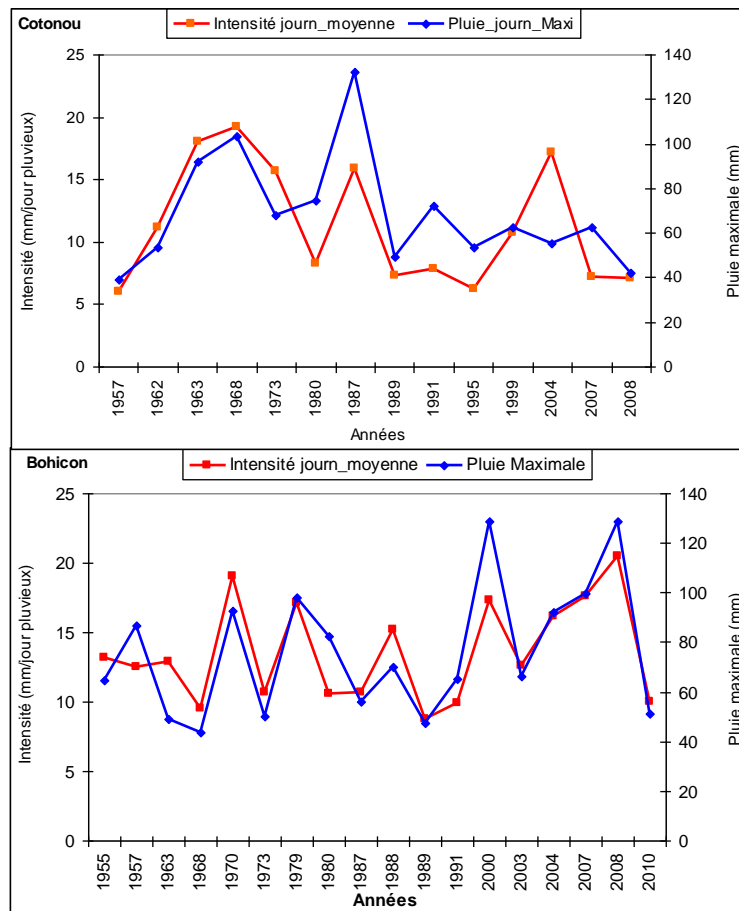
Le tableau 2 montre que les excès compris entre +50 et 100 % sont les plus nombreux à Cotonou comme à Bohicon. A Cotonou, ce sont 10 (soit 71 %) sur 14 années identifiées qui ont un excès compris +20 et 100 %. A Bohicon ce sont 14 (soit 78 %) sur 18 années qui ont des excès situés dans le même intervalle. Les seuils supérieurs à 150 % sont rares à Cotonou (3 sur 14 années) et ne sont enregistrés à Bohicon. Les chiffres du tableau II indiquent que les anomalies les plus importantes sont observées à Cotonou qu'à Bohicon contrairement à leur fréquence qui a connu une répartition inverse. La position plus au sud de Cotonou et la présence de l'océan (Atlantique) peuvent justifier l'importance des anomalies à Cotonou.

L'analyse de la répartition de l'intensité moyenne et des valeurs de pluies maximales à l'échelle journalière aide à mieux appréhender les manifestations des anomalies pluviométriques de la petite saison sèche dans le milieu de recherche. Cette répartition est illustrée par la figure 6.

La figure 6 montre les valeurs de l'intensité moyenne (hauteur moyenne de pluie par jour pluvieux) des années touchées varient entre 6 et 20 mm (Cotonou) et entre 9 et 20 mm (Bohicon). Les valeurs les plus élevées sont obtenues en 1968 (Cotonou) et 2010 (Bohicon). L'allure globale montre une tendance à la baisse à Cotonou et au contraire à la hausse à Bohicon. Cette observation indique une variabilité spatiale de l'intensité moyenne des pluies journalières dans le Sud-Bénin.

Les hauteurs maximales de pluies sont comprises entre 39 et 132 mm à Cotonou et entre 43,6 et 128,5 mm à Bohicon. Les valeurs records sont observées en 1987 (Cotonou) et en 2000 (Bohicon). La tendance générale est également à la baisse à Cotonou et à la hausse à Bohicon. Cela confirme la variabilité spatiale des pluies de la petite saison pluvieuse dans le milieu de recherche.

Figure 6 : Evolution de l'intensité moyenne et des pluies maximales journalières



Source de données : Météo-Bénin

De ce qui précède, il se dégage que les anomalies positives de la petite saison sèche ont tendance à prendre plus de l'ampleur à Bohicon qu'à Cotonou. Cette tendance n'est pas sans conséquences sur les activités agricoles, principale occupation des populations.

3.4. Implications agricoles des anomalies positives de pluies

Pour mieux comprendre les implications agricoles des anomalies positives de pluie de la petite saison sèche dans le milieu de recherche, il importe de rappeler le calendrier paysan de déroulement des activités de production. Ce calendrier s'appuie l'exemple des principales cultures vivrières (tableau 3).

L'analyse du tableau 3 révèle que la petite saison sèche (fin juillet-début septembre) est une période principalement réservée à la récolte des cultures de la première campagne agricole et de préparer le sol pour la seconde. En cas d'anomalie positive de pluie, la petite saison sèche disparaît. Cette absence de la petite saison sèche entraîne le pourrissement des cultures sur pieds par profusion hydrique. Il s'ensuit non seulement que la qualité des récoltes est affectée, mais aussi les rendements sont sérieusement réduits

Tableau 3 : Calendrier agricole paysan dans le milieu de recherche

Mois Cultures	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Maïs		Préparation du sol	Semis			Sarclage		Récolte	Semis	Sarclage		
		Récolte						Préparation du sol				Récolte
Niébé		Préparation du sol			Semis	Sarclage	Récolte	Préparation du sol				Récolte
Manioc	Préparation du sol			Bouturage			Sarclage					Récolte

Source : A. Akindélé. et al. 2012, p. 133

. Des inondations des exploitations agricoles où les cultures sont à l'étape de maturité sont également enregistrées planche 1.

Planche 1. Champs de niébé (gauche) et de maïs (droite) inondés par les pluies de la petite saison sèche dans les Communes de Toffo et d'Aplahoué en août 2010



Prise de vue : Djongon., Août 2010

Les terroirs situés dans les vallées ou plaines d'inondation sont les plus affectés par les inondations et leurs corolaires. En plus, les travaux préparatoires de la seconde campagne sont perturbés et se déroulent avec des retards pouvant atteindre trois décades, voire plus selon la durée des inondations. Sachant que la durée de la seconde saison pluvieuse est courte, de tels retards sont capables de provoquer l'échec de la deuxième campagne pour certaines cultures comme le maïs, le niébé et l'arachide.

En définitive, les anomalies positives de pluies de la petite saison sèche dans le domaine subéquatorial béninois sont chargées de risques agricoles. Elles perturbent, en effet, le calendrier traditionnel paysan et affectent quantitativement et qualitativement les productions.

4. Discussion

Les anomalies positives de pluie de la petite saison sèche sont plus fréquentes à Bohicon qu'à Cotonou. Ce constat est conforme à la conclusion de M. Boko (1988, p.44). En effet, les stations situées plus au sud et proches de l'océan Atlantique sont plus touchées par les effets d'upwelling (M. Leduc-Leballeur, 2012, p. 39) et aux conséquences du « break » contrairement aux stations plus au nord qui en sont moins exposées. Bien qu'étant dans le même ensemble climatique, la petite saison sèche est plus distincte au sud (Cotonou) qu'au nord (Bohicon). Le conseil agricole devrait donc tenir compte de ces nuances spatiales dans le découpage de l'année en saisons pour mieux intégrer les risques et incertitudes au lieu de se fonder sur les conditions moyennes qui ne sont presque jamais réelles. L'absence de périodicité dans la survenue de ces anomalies rend toutefois difficile les prévisions à long terme. Les prévisions à court terme faites par les services météorologiques nationale (Météo-Bénin) et sous régional comme le Comité Inter-État de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS), pourraient être pris en compte pour proposer des découpages mobiles ou glissants plus réalistes sur le plan agro-climatique.

Les anomalies positives de pluie sont fondamentalement induites par la forte occurrence des pluies de faibles valeurs (entre 1 et 10 mm) à Cotonou et Bohicon. Cette observation révèle qu'au cours de ces années le refroidissement de l'air dû au phénomène d'upwelling est atténué ; ce qui favorise l'avènement de pluies au lieu de la bruine qui caractérise habituellement cette période (M. Boko 1988, p. 34). Par ailleurs, cette saison enregistre par moments des pluies pouvant atteindre 130 mm augmentant ainsi l'importance des anomalies aussi bien à Cotonou qu'à Bohicon. L'avènement, même sporadique, de ces pluies indique un relâchement momentané du phénomène d'upwelling et de ses effets en cette période dans le Sud-Bénin. Cela amène à suggérer une vigilance du système de prévisions et d'alerte pouvant aider à limiter les effets néfastes des grosses pluies pendant la petite saison sèche où les populations s'attendent le moins à des manifestations pluvieuses.

Les anomalies positives de pluie de la petite saison sèche affectent la production agricole dans la zone de recherche. Non seulement elles perturbent le bon déroulement des activités de fin de la première campagne agricole, mais elles entachent aussi les activités de début de la seconde campagne. A cela s'ajoute la destruction des cultures et ou récoltes. Il s'en suit une précarité alimentaire et une baisse de revenus pour les paysans qui disposent souvent de peu de solutions alternatives (A. Akibou et *al.*, 2012, p.136). Dans un contexte d'agriculture essentiellement pluviale, toute anomalie (positive comme négative) de pluie par rapport à la valeur moyenne désorganise l'ensemble du monde rural au Bénin (I. Yabi et *al.*, 2011, p. 19 ; M. Boko, 1988, p. 209). Les observations identiques ont été récemment faites par A. S. Abassolo et *al.* (2017, p. 72) et M. Faye et *al.* (2018, p. 13) ailleurs en Afrique de l'Ouest et du Centre où des baisses sensibles de rendements agricoles en lien avec les caprices climatiques ont été mises en évidence. En effet, faute d'une évolution suffisante des pratiques agricoles, les différentes régions d'Afrique (y compris le Bénin) sont vulnérables face à la variabilité accrue du climat et des extrêmes météorologiques (GIEC, 2012, p. 18). De même, dans ces régions, l'absence ou l'insuffisance d'informations utiles et compréhensibles sur les prévisions météorologiques et/ou saisonnières augmentent la vulnérabilité des producteurs. Elle réduit en effet, les possibilités

d'adaptation ou de mitigation (L. Pasquini et *al.*, 2013 et PNUE, 2012 cités par M. Lugen, 2019, p.150).

Or, selon les projections du GIEC (2014), le contexte climatique Ouest-africain pourrait se dégrader davantage au cours des années à venir avec la multiplication potentielle des anomalies positives de pluies. Il s'avère donc indispensable d'envisager des mesures qui assurent au mieux la résilience de la production agricole face aux risques climatiques dans le Sud-Bénin en particulier et dans tout le Bénin en général. Dans cette perspective, la combinaison des savoirs paysans avec les connaissances scientifiques et les progrès technologiques est nécessaire surtout que la promotion de l'agriculture climato-intelligente et l'atteinte des Objectifs de Développement Durable (ODD) en ses aspects prioritaires retenus par le Bénin en 2016 (I. Yabi, 2018, p. 125).

Conclusion

Le domaine subéquatorial béninois est affecté par des anomalies positives de pluies de fréquences et d'ampleurs variables pendant la petite saison sèche. Dans la mesure où cette saison joue un rôle important dans l'organisation des activités agricoles, la survenue des anomalies positives de pluies induit des perturbations du calendrier paysan avec des baisses de rendements agricoles.

Il convient donc que les incertitudes et risques pluviométriques associés à cette saison soient mieux intégrés dans l'élaboration des calendriers agricoles afin d'en limiter les impacts négatifs. A cet effet, la collaboration entre les services d'informations et de prévisions météorologiques et les structure en charge de l'encadrement agricole s'impose. La recherche agricole devra également s'employer dans une démarche participative avec les communautés paysannes afin d'apporter sa contribution en termes de mise au point de variétés culturales plus adaptées (à cycle court, plus tolérantes aux excès d'eau, etc.) et d'identifier d'autres mesures pertinentes de mitigation telles que l'accès en temps réels des producteurs aux informations météorologiques, l'ajustement des calendriers agricoles, etc.

Références bibliographiques

ABOSSOLO Samuel Aimé, AMOUGOU Joseph Armathé et TCHINDJANG Mesmin, 2017, « *Perturbations climatiques et pratiques agricoles en zones agro-écologiques du Cameroun : changements socio-économiques et problématique d'adaptation aux bouleversements climatiques* ». Editions connaissances et savoirs, Saint-Denis, France, 255 p.

ABOSSOLO Samuel Aimé, BATHA Romain Armand Soleil et DJEUGANG Arnaud Borice, 2015, « Identification des risques pluviométriques sur la culture du maïs dans l'arrondissement de Penka-Michel, dans les hautes terres de l'Ouest du Cameroun ». *Afrique SCIENCE* 11(2), p. 136-146.

AKINDELE Akibou, YABI Ibouaïma et AFOUDA Fulgence, 2012, « Production agricole dans la commune de Kétou : Vulnérabilité aux contraintes climatiques et possibilités d'adaptation ». *Les Cahiers du CBRST*, Cotonou, Bénin n° 2, pp. 123-144.

BOKO Michel, 1992, « Saisons et types de temps au Bénin : analyse objective et perceptions populaires ». *Espace Géographique*, tome 21, n°4, p. 321-332.

DONOU Blaise, 2015, « *Extrêmes hydro-climatiques dans le bassin inférieur du fleuve Ouémé : diagnostic, impact agricole et scénarios de gestion* ». Thèse de Doctorat Unique, École Doctorale Pluridisciplinaire d'Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 260 p.

FAYE Mbagnick, FALL Ababacar, FAYE Guilgane et VAN HECKE Etienne, 2018, « La variabilité pluviométrique et ses incidences sur les rendements agricoles dans la région des Terres Neuves du Sénégal oriental ». *Belgeo* [En ligne], consulté le 30 avril 2019. DOI : 10.4000/belgeo.22083.

KOUASSI Amani Michel, KOUAME Koffi Fernand, KOFFI Yao Blaise, DJE Kouakou Bernard, PATUREL Jean Emmanuel et OULARE Sekouba, 2010, « Analyse de la variabilité climatique et de ses influences sur les régimes pluviométriques saisonniers en Afrique de l'Ouest : cas du bassin versant du N'zi (Bandama) en Côte d'Ivoire ». *Cybergeog* : European Journal of Geography [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, document 513, mis en ligne le 07 décembre 2010, consulté le 26 septembre 2017. DOI : 10.4000/cybergeog.23388.

LEDUC-LEBALLEUR Marion, 2012, « *Influence océanique du golfe de Guinée sur la mousson en Afrique de l'Ouest* ». Thèse de Doctorat en Physique Atmosphérique et Océanique [physics.ao-ph]. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI (France), 153p.

LUGEN Marine, 2019, « Le rôle des services climatiques dans l'adaptation de l'agriculture : perspectives avec le cas du Burkina Faso ». *Mondes en Développement*, Vol.47, n°185, p. 149-163.

OGOOWALE Euloge., WOROU Rosalie., YABI Ibouaraïma., TOKO Ismaïla., ETENE Cyr., EZIN Vincent., ATIDOGBE Gibert., KOUMASSI Hervé., WOKOU Guy., BOKO Patrice. et HOUNKARIN Barnabé (2018) : « *Vulnérabilité des agrosystèmes aux changements climatiques dans le deuxième pôle de développement agricole : analyse diagnostique et modélisation prospective (VULNAGROSY)* ». In Programme Fonds compétitifs de recherche, phase III, 2019-2024. Université d'Abomey-Calavi (Bénin), p.275-308.

PATUREL Jean Emmanuel, SERVAT Eric, KOUAME Brou, LUBES Hélène, MARIE FRITSCH Jean et MASSON Jean Marie, 1997, « Manifestations d'une variabilité hydrologique en Afrique de l'Ouest et Centrale ». *Sustainability of Water Resources under Increasing Uncertainty (Proceedings of Rabat Sympos)*, IAHS Publ. no. 240, p. 21-30.

YABI Ibouaraïma, 2018, « Sécheresse pluviométrique dans la zone soudanienne au Bénin : Manifestations et implications pour une agriculture climato-résiliente ». *Dynamiques Spatiales et Développement*, Revue semestrielle du Laboratoire d'Études des Dynamiques Urbaines et Régionales (Université d'Abomey-Calavi), numéro spécial 002, p. 115-134.

YABI Ibouaraïma, AFOUDA Fulgence, BOKO Gildas Junior et BOKO Michel, 2013, « Evolution récente de la pluviométrie pendant la grande saison humide dans le Sud-Bénin ». *Actes de la deuxième conférence de l'association ouest-africaine des recherches sur le quaternaire (WAQUA)*, Université d'Abomey-Calavi (Bénin), p. 54-66.

YABI Ibouaïma., OGOUWALE Euloge, AFOUDA Fulgence et BOKO Michel, 2011, « Contraintes climatiques et développement agricole au Bénin ». *Annales de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH) du Bénin*, n°17, vol.2, pp.13-30.

Auteur

¹Laboratoire Pierre Pagney «Climat, Eau, Écosystème et Développement» (LACEEDE), Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Université Abomey-Calavi (UAC-Bénin), yafid2@yahoo.fr