



Revue de Géographie, d'Aménagement Régional et de développement des Suds
www.regardsuds.org

Revue de Géographie, d'Aménagement Régional et de Développement des Suds (REGARDSUDS)

PREMIER NUMERO, 2020

**Institut de Géographie Tropicale Université Félix Houphouët-Boigny
(Abidjan-Côte d'Ivoire)**

ISSN 2414-4150

La ligne éditoriale

Pourquoi REGARDSUDS ? Si l'offre éditoriale dans le domaine de la géographie est abondante et diffuse à travers les nombreuses revues de géographie et disciplines connexes, il n'existe aucune revue de géographie axée spécifiquement sur l'Aménagement et le Développement des Suds. REGARDSUDS se donne pour mission de combler les connaissances et la production scientifiques laissées vacantes en lui apportant, à travers la contribution des auteurs, une réflexion théorique et pratique, de haut niveau scientifique. La Revue souhaite vivement se positionner comme un lieu de débat pour tous les chercheurs en géographie, en urbanisme et en aménagement sur les questions de développement. REGARDSUDS est au service des chercheurs, des praticiens et des doctorants.

L'équipe éditoriale

Directeur de publication

Educi

La direction de publication de Regardsuds est assurée par les Editions Universitaires de Côte d'Ivoire (EDUCI), qui est chargée de la politique éditoriale de la revue. Elle est également chargée d'insérer la revue dans les réseaux nationaux et internationaux.

Tel. /fax: (00225) 22 444 835 // 24 001 256

BP V34 Abidjan 01

Email: infos@revues-ufhb-ci.org

Rédacteur en chef

Le rédacteur en chef assure la bonne marche de la revue sur les plans administratifs et techniques. Il participe au Comité de direction où il dispose d'un droit de veto sur toute initiative mettant en cause le fonctionnement de la revue.

Dr KABLAN N'guessan Hassy Joseph, Maître de conférences du CAMES

Email : kablanjoseph@yahoo.fr

Rédacteur en chef adjoint

Le rédacteur en chef adjoint assiste le rédacteur en chef dans ses fonctions, et le supplée en cas d'indisponibilité. Il participe au comité de rédaction et ne bénéficie pas du droit de veto. Le rédacteur en chef adjoint est chargé également de la trésorerie et de la recherche de fonds au bénéfice de la revue.

Dr KOFFI-DIDIA Adjoba Marthe, Maître de conférences du CAMES

Email : koffididia@gmail.com

Les membres fondateurs de la revue

Ils font partie de facto du comité de direction, et sont membres de droit. Ils sont chargés de veiller à la pérennité de la revue. Ils ont un rôle de veille stratégique.

Comité de rédaction et/ou secrétariat

Le comité de rédaction est un organe opérationnel qui associe des compétences variées et chargées de l'évaluation et du suivi d'évaluation des textes soumis pour publication. Il assure l'animation de la revue par une gestion de l'interface entre les auteurs et le comité scientifique et de lecture.

Le premier Secrétaire

Il assure l'interface entre les auteurs et le comité scientifique. Il est chargé de veiller au processus d'évaluation, de validation et de publication des manuscrits. Il lui revient également de choisir parmi les membres du comité scientifique et de lecture celle ou celui apte à évaluer le manuscrit.

Dr TRAORE Porna Idriss, Maître assistant du CAMES

Email : traore.pornaidriss@yahoo.fr

Le deuxième Secrétaire

Il est chargé de vérifier les formats et la qualité des illustrations dans les manuscrits. Son rôle consiste également à insérer dans les réseaux nationaux et internationaux la revue afin de lui assurer une visibilité.

Dr OUATTARA Seydou, Maître assistant du CAMES

Email : oseydou39@yahoo.com

Le troisième Secrétaire

Il est chargé de vérifier la conformité des manuscrits par rapport à la note aux auteurs (normes du CAMES). Il est également le responsable des relations avec l'éditeur (EDUCI).

Dr ADAYE Akoua Assunta, Maître-assistant du CAMES

Email : adayeakoua@yahoo.fr

Le quatrième Secrétaire

Il est chargé du volet statistique des manuscrits.

Dr ESSO Lasme Jean Charles Emmanuel, Maître-assistant du CAMES

Spécialité : Démographe statisticien

Email : docteuressoemmanuel@gmail.com

Le cinquième Secrétaire

Il veille à la bonne traduction des manuscrits en anglais.

Dr KONE Moussa, Maître-Assistant du CAMES

Email : moussakci@yahoo.fr

Le secrétariat de rédaction est appuyé par les doctorants qui assurent diverses tâches (lecture des manuscrits, informatique, etc.)

Dr KONE Mamadou

Email : mkkmamadou@gmail.com

DADIE François Aka

Email : akafrancoisdadie@yahoo.fr

SILUE Kounamiga

Email : kpaulmariesilue@gmail.com

YEBOUA Koffi Denis

Email : denis.yeboua@yahoo.com

PERIODICITE : REVUE BIANNUELLE

Le comité scientifique et de lecture

AKIBODE Ayechero Koffi, Professeur titulaire, Université de Lomé, Togo
Akindes Francis, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
ALLA Della André, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
ALOKO-NGUESSAN Jérôme, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
ANOH KOUASSI Paul, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
ATTA Koffi Lazare, Maître de Recherche, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire. Abidjan, Côte d'Ivoire
ASSI-KAUDJHIS Joseph, Professeur titulaire à l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
BANISTER David, Professeur, Université d'Oxford, Royaume-Uni
Baouni Tahar, Professeur, Ecole Polytechnique d'architecture et d'urbanisme d'Alger (Algérie) – Algérie
BIGOT Sylvain, Professeur des Universités, Université Joseph Fourier de Grenoble, France.
CHENG-MIN Feng, Professeur, Université Nationale de ChiaoTung, Chine
Dablanc Laetitia, Directeur de Recherche, Institut Française des Sciences et Technologie de Transport, Développement et réseaux (IFSTTAR), France
D. MAY Anthony, Professeur, Université de Leeds, Royaume-Uni
Hauhouot Asseypo Célestin, Professeur Titulaire, Université Félix-Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.
GOGBE Téré, Professeur titulaire, Université Félix-Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.
HUZAYYIN Ali, Professeur, Université de Caire, Egypte
KABLAN N'guessan Hassy Joseph, Maître de Conférences, Université Félix-Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.
KABLAN N'guessan Hassy Joseph, Maître de conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.
KOFFIE-BIKPO Céline Yolande, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.
KRISHNA Rao, Professeur, Institut Indienne de Technologie Bombay (IITB), Inde
Koli Bi Zuéli, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.
NASSA Dabié Désiré Axel, Maître de conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.
ONGOLO ZOGO Valérie, Professeur titulaire, Université de Yaoundé, Cameroun
TAPE Bidi Jean, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
YAPI AFFOU Simplicie, Directeur de recherche, Université Félix-Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
YOSHITSUGU Hayashi, Professeur, Université de Nagoya, Japon

SOMMAIRE

Madinatètou TAKILI ; Taméon Bénédict DANVIDE ; Fabrice BANON

Adétikopé, un pôle urbain émergent à Lomé : entre dynamisme de la migration résidentielle et de la masse urbaine (Togo) [texte intégral].....pp 5-16

Mars 2020 Espace, Société, Territoire

Aman Marius Serge EHOUMAN ; Yao Thierry ANI ; N'guessan Hassy Joseph KABLAN.

Les facteurs de la dégradation de la zone portuaire d'Abidjan par les déchets (Abidjan-Côte d'Ivoire) [texte intégral].....pp 17-28

Mars 2020 Espace, Société, Territoire

Djibril Tenena YEO; Emile Kan KOFFI; Félix Grah BECHI

Analyse des facteurs de l'érosion hydrique et dégradation environnementale en milieu urbain de Bouaké (côte d'Ivoire) [texte intégral]..... pp 29-44

Mars 2020 Espace, Société, Territoire

Ali DIARRA ; Marie-Paule Raïssa TAGBO.

Variabilité climatique et production de riz pluvial en zone humide : cas de la sous-préfecture de Gagnoa (Côte d'Ivoire) [texte intégral].....pp 45-60

Mars 2020 Espace, Société, Territoire

Serge Olivier SOHOU ; Kouadio Christophe N'DA ; Agoh Pauline DIBI KANGAH

Le réchauffement climatique à travers les indices de températures extrêmes dans le sud forestier ivoirien entre 1961 et 2014. (Côte d'Ivoire) [texte intégral].....pp 61-75

Mars 2020 Espace, Société, Territoire

Le réchauffement climatique à travers les indices de températures extrêmes dans le sud forestier ivoirien entre 1961 et 2014.

Serge Olivier SOHOU

Doctorant,

sohousergerolivier@gmail.com

Kouadio Christophe N'DA

Assistant,

christndak@yahoo.com

Agoh Pauline DIBI KANGAH

Maître de Conférences,

line237@yahoo.com

Institut de Géographie Tropicale / Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

Résumé

Le réchauffement global de la Terre fait désormais l'unanimité. Le ralentir est le défi qui fait l'objet de grandes rencontres mondiales dont les Conférences des Parties (Conference of Parties : COP). En effet, partout, les tendances de la température sont à la hausse. Sur le continent africain en particulier, les projections persuadent que de vastes régions en occurrence le Sahel, la corne de l'Afrique, des régions de l'Afrique occidentale, centrale et orientale pourraient subir une élévation de températures de l'ordre de 3 à 6°C d'ici 2100. Quelle est la situation dans le sud forestier ivoirien ? Cette étude a pour objectif de caractériser le réchauffement climatique à travers les indices de températures extrêmes dans le sud forestier ivoirien entre 1961 et 2014. Pour ce faire, les données de températures journalières de quatre stations synoptiques sont retenues pour des opérations statistiques telles que les indices de variation centrée réduite et les projections spatio-temporelles. La fréquence, l'intensité et la durée des températures extrêmes sont caractérisées par les indices recommandés par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) qui sont déjà paramétrés dans le logiciel RClimDex. Les températures du sud forestier ivoirien sont caractérisées par une forte élévation. La décennie 1991-2000 est celle à partir de laquelle la hausse des températures dépasse les 1,5°C par rapport à la période de référence 1961-1990. L'indice des amplitudes de température diurnes (DTR) varie de -0,6 à + 0,3 °C tandis que l'indice des séquences chaudes (WSDI) varie de 5,9 à 34,8% par jour. Les journées extrêmement chaudes (TX90p) ont augmenté de 3,2% sur toute la période d'étude. L'ensemble de la forêt ivoirienne au sud se réchauffe donc au-dessus de la moyenne mondiale sur la période 1961 et 2014.

Mots clés : Côte d'Ivoire, Sud forestier, réchauffement climatique, température extrême, RClimDex

Abstract

Global warming is now unanimous. Slowing it down is the challenge that is the subject of major global meetings, including the Conference of Parties (COP). Indeed, everywhere, the temperature trends are increasing. On the African continent in particular, projections persuade that vast regions, in this case the Sahel, the Horn of Africa, regions of West, Central and East Africa could undergo a rise in temperature of the order of 3 to 6 °C by 2100. What is the situation in the Ivorian forest south? The objective of this study is to characterize global warming through the extreme temperature indices in the Ivorian forest south between 1961 and 2014. To do this, the daily temperature data from four synoptic stations are used for statistical operations such as the indices of reduced centered variation and spatio-temporal projections. The frequency, intensity and duration of extreme temperatures are characterized by the indices recommended by the World Meteorological Organization (WMO) which are already configured in the RClimDex software. The temperatures of the Ivorian forest south are characterized by a strong rise. The decade 1991-2000 is that from which the rise in temperatures exceeds 1.5 °C compared to the reference period 1961-1990. The daytime temperature amplitude index (DTR) ranges from -0.6 to + 0.3 °C while the hot sequence index (WSDI) ranges from 5.9 to 34.8% per day. Extremely hot days (TX90p) increased by 3.2% over the entire study period. The entire Ivorian forest in the south therefore heats up above the world average over the period 1961 and 2014.

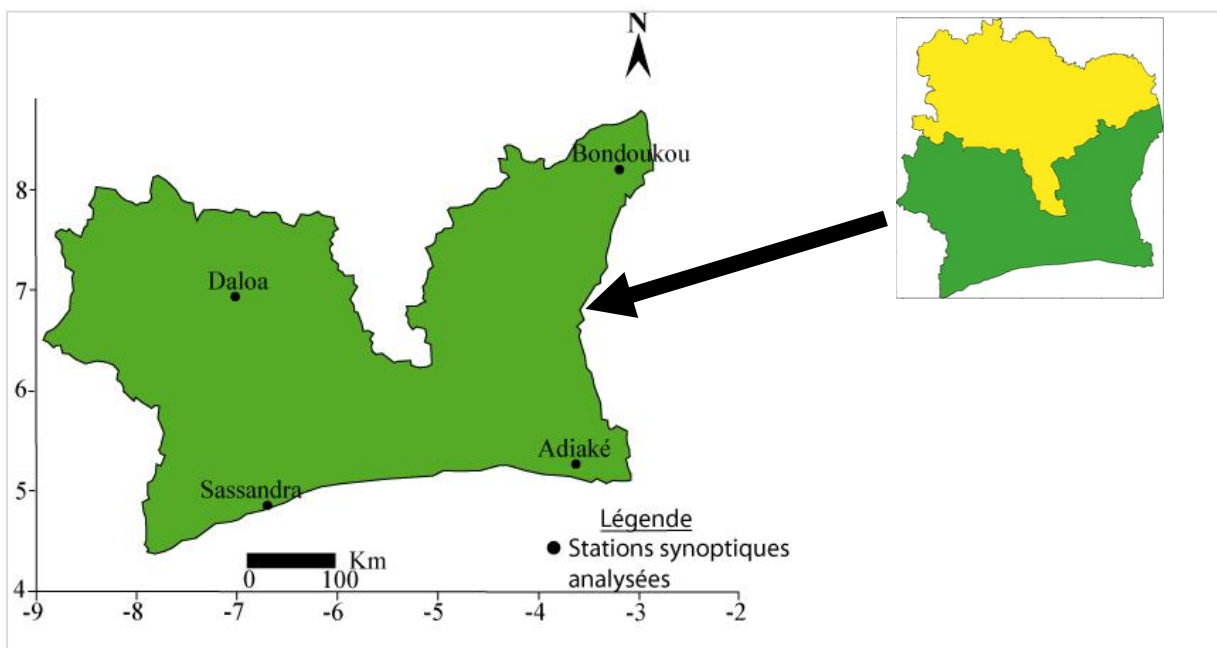
Keywords: Ivory Coast, Southern forest, global warming, extreme temperature, RClimDex

Introduction

Le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2014) fait état d'un réchauffement climatique global sans équivoque déterminé par une hausse des températures moyennes de l'atmosphère et de l'océan due à l'effet de serre. Les constats de ce réchauffement sont visibles sur les écosystèmes et agrosystèmes du monde (Paturel *et al.*, 1995 et Bonnefoy *et al.*, 2009). Ils engendrent donc des conséquences aux échelles locales surtout en termes d'impacts économiques (Bigot, 2004 ; Brou *et al.*, 2005 ; Briche *et al.*, 2009 et GIEC, 2014). Une évaluation de ce phénomène, à des échelles plus fines s'avère nécessaire afin de mettre en place une stratégie d'adaptation et d'atténuation appropriée (Brou *et al.*, 1998 ; Briche *et al.*, 2009 ; Doukpolo, 2014). Cet article abordera premièrement la variation annuelle et mensuelle des températures avant d'analyser les extrêmes thermiques entre 1961 et 2014.

Le sud forestier de la Côte d'Ivoire est la zone choisie pour l'étude (Carte. 1). Il est situé entre 2°30' et 8°30' de la longitude ouest et 4°30' et 9°00' de latitude nord et couvre une superficie de 161120 km², soit 50% du territoire national (Brou *et al.*, 2005). La moyenne pluviométrique varie entre 1000 et 2000 mm/an (Dibi Kangah, 2004). Les saisons sont en générales de type bimodales. Elles sont liées aux mouvements du Front InterTropical (N'Da *et al.*, 2016).

Carte 1 : Localisation du sud forestier ivoirien



Source : Koné, 2015, Auteur, SOHOU Serge Olivier

Le Sud de la Côte d'Ivoire est du domaine de la forêt dense humide sempervirentes et semi-décidues (Schwartz, 1993 ; Brou, 2005 ; Dibi Kangah, 2010 ; Dibi Kangah et Sohoul, 2016). Toutefois, il convient de préciser la modification considérable du couvert végétal au cours des années. Les massifs forestiers primaires ont presque disparu, laissant la place à des végétations cultivées ou à quelques lambeaux de forêts secondaires (Brou *et al.*, 1996 ; Oswald, 2005 ; Konan, 2008).

1. Données et méthodes de la recherche

1.1. Données

Les données de températures sont au pas de temps journalier et vont du 01 janvier 1961 au 31 décembre 2014. Elles ont été fournies par la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) de la Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire aéronautique et Météorologique (SODEXAM) de Côte d'Ivoire. Ce sont essentiellement des données de températures minimales et des températures maximales.

1.2. Méthodes de recherche

Les indices de variation centrée réduite, la projection cartographique des isothermes, la fréquence, l'intensité et la durée des températures extrêmes sont caractérisées et appliquées aux données pour mettre en évidence le réchauffement du sud forestier ivoirien.

Pour étudier les tendances thermiques et définir les années de forte ou de faible chaleur, l'indice des variables centrées réduites est calculé pour chaque station et pour chaque année selon la formule suivante (Nicholson, 1983) :

$$I_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_i} \quad (1) ;$$

I_i : Indice de la variable à la station i , au cours de l'année j étudiée ; x_{ij} : Cumul de la station i et de l'année j étudiée ; $\bar{x}_i$: Moyenne thermique annuelle à la station i sur la période de référence ; σ_i : Valeur interannuelle de l'écart-type de la variable sur la même période de référence.

Pour montrer l'évolution spatiotemporelle des températures, des moyennes par décennie (1981-1990, 1991-2000 et 2001-2010) sont calculées et représentées sur des cartes d'isothermes. Les indices des températures extrêmes sont dérivés des données températures journalières traitées par le logiciel RClimDex 1.0.

2. Résultats

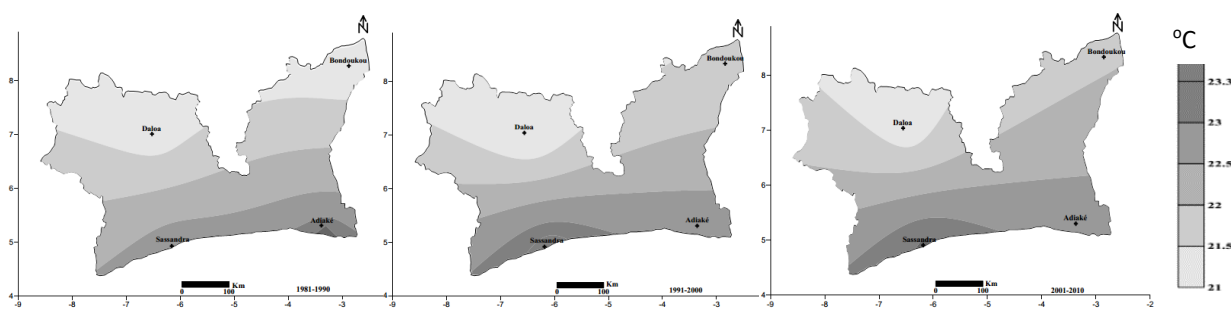
2.1. Évolution spatiale et temporelle des températures

La présentation des premiers résultats s'articule autour des valeurs annuelles et mensuelles minimales et maximales par année et par décennie.

2.1.1. Evolution des valeurs thermiques minimales

La projection cartographique des isothermes (Carte. 2) indique qu'entre 1981 et 1990, les températures minimales décroissent selon le gradient nord-sud. Les températures minimales les plus basses (21°C) couvrent la bande allant de Bondoukou au Nord-est et à Daloa au Centre-Ouest. Les plus températures minimales les plus élevées sont enregistrées sur le littoral avec une intensification à Adiaké. Pour les décennies 1991-2000 et 2001-2010, l'évolution spatiotemporelle des températures minimales moyennes est la même que celle de la décennie 1981-1990. Cependant Sassandra détient les températures minimales moyennes les plus importantes.

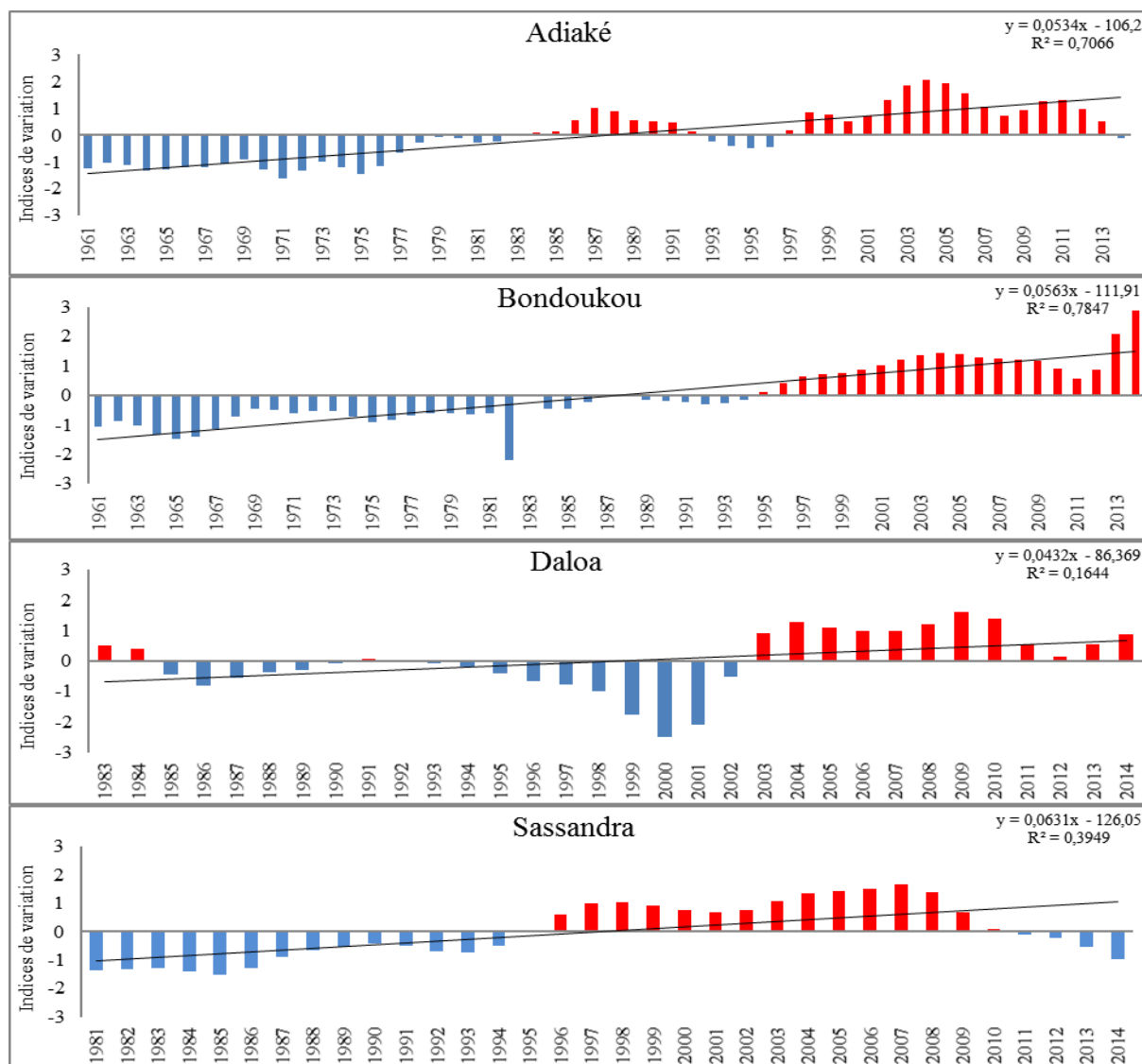
Carte 2 : Evolution spatio-temporelle des températures minimales moyennes des décennies 1981-1990, 1991-2000 et 2001-2010 dans le sud forestier ivoirien



Source : Données SODEXAM, 2015

L'évolution des indices des températures minimales moyennes est en hausse à la station d'Adiaké (Figure. 1). Elle est marquée par deux phases. La phase de basses températures minimales moyennes entre 1961 et 1982, où les indices oscillent entre -0,1°C et -1,6°C.

Figure 1 : Indices de variation des températures minimales moyennes dans le sud forestier ivoirien entre 1961-2014

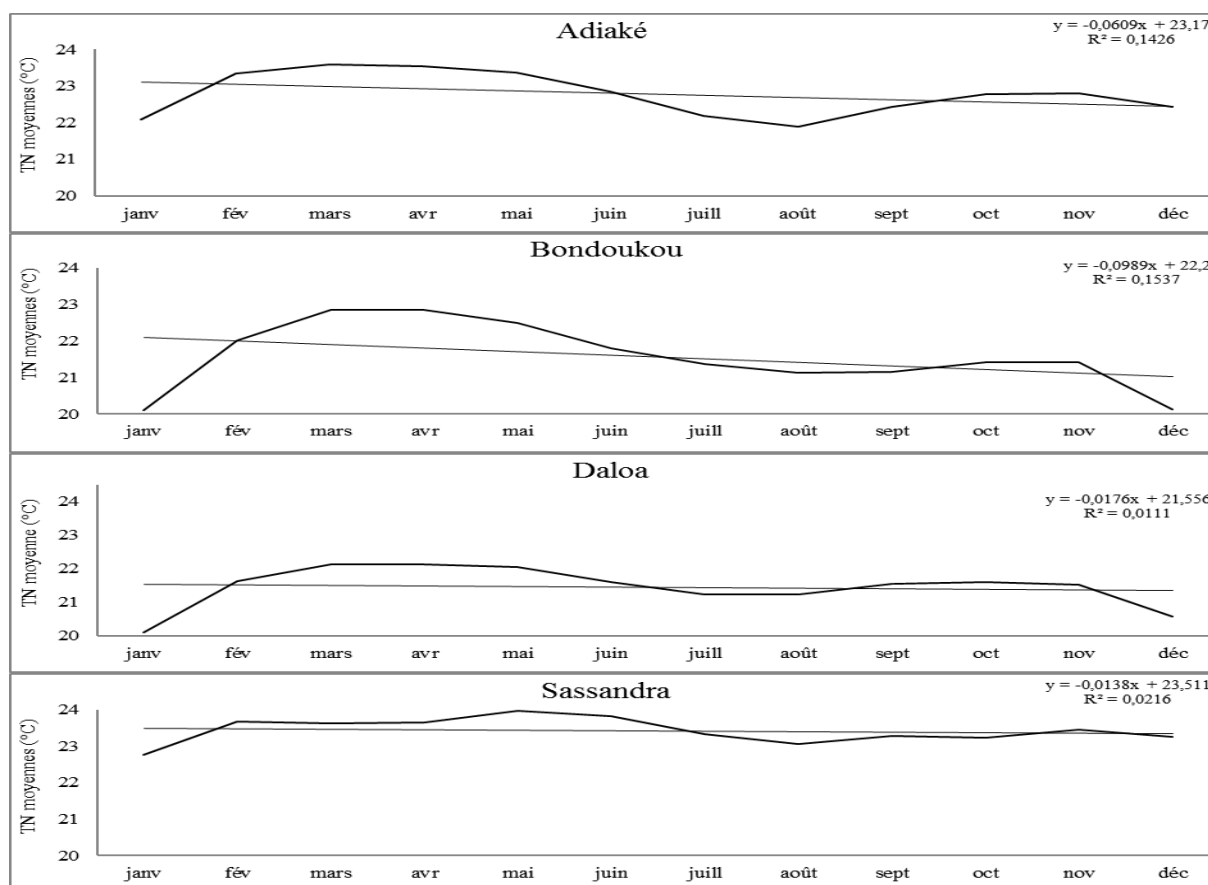


Source : Données SODEXAM, 2015.

La seconde phase est enregistrée entre 1983 et 2014. Elle est caractérisée par une élévation des moyennes de température minimale. Cependant à l'intérieur de cette seconde phase, 1993-1996 est l'intervalle de basses températures minimales moyennes. Les indices de la phase de fortes températures minimales moyennes évoluent entre 0°C en 1983 et +2°C en 2004. Deux périodes sont observées dans la dynamique des températures minimales moyennes à Bondoukou. La période 1961-1994, qui est marquée par des indices inférieurs à 0°C, avec des indices compris entre -0,2°C en 1994 et -2,2°C en 1983. La seconde période est définie par une augmentation des températures minimales. Celle-ci oscille entre +0,1°C en 1995 et +2,9°C en 2014.

La tendance est globalement en hausse à Daloa avec deux sous tendances. De 1984 à 2002, les indices sont négatifs (entre -0,1 et -2,5) indiquant une période déficitaire. La hausse des moyennes des températures minimales part de 2003 à 2014 où le pic est atteint en 2009. Une tendance à la hausse marque l'évolution des indices de températures minimales moyennes (Tmm) à Sassandra. Les Tmm faibles s'observe entre 1987 et 1994. Les indices sont compris entre -0,4°C en 1990 et -1,5°C en 1985. La phase des fortes Tmm, entre 1996 et 2010, évoluent entre +0,1°C en 2010 et +1,6°C en 2007. La dernière phase débute en 2011 et prend fin en 2014. Elle est définie par une baisse des températures minimales moyennes. La dynamique saisonnière des températures minimales mensuelles de la zone d'étude indique, sur la figure 2, une distribution mensuelle est identique dans les stations étudiées.

Figure 2 : Evolution des régimes des températures minimales moyennes saisonnières et les coefficients de variation dans le sud forestier ivoirien entre 1961 et 2014



Source : Données SODEXAM, 2015.

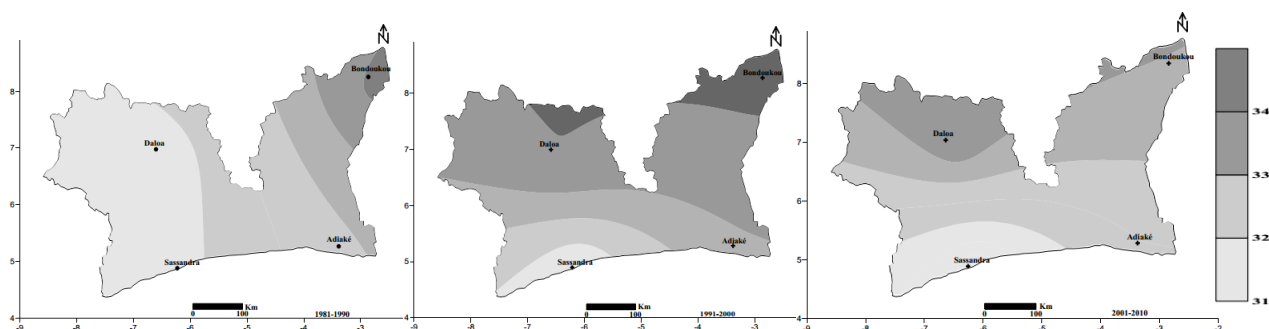
Deux classes sont observées dans cette dynamique des températures minimales moyennes saisonnières. La classe des mois de fortes températures minimales moyennes dont la première part de février à mai avec un pic entre les mois d'avril et de mai. La seconde de septembre à novembre. La classe des mois de faibles températures minimales moyennes sont juillet-août et décembre-janvier. Soulignons que le mois d'août enregistre les températures minimales moyennes les plus basses durant les 12 mois de l'année.

Les coefficients de variation des températures minimales moyennes saisonnières ont la même évolution, hormis à Sassandra. De décembre à janvier et de juin à août, on a des coefficients de variation élevés. Ce qui signifie que sur cette période les températures minimales moyennes sont fortement dispersées dans la série et marquées par une irrégularité. C'est la saison où sont enregistrées les températures minimales moyennes les plus basses.

2.1.2. Evolution des valeurs thermiques maximales

La Figure 3 montre une évolution décroissante des températures maximales moyennes d'Est en Ouest entre 1981 et 1990. En effet, les basses températures maximales moyennes occupent la moitié ouest. La zone de Bondoukou détient les températures maximales moyennes plus fortes. Les températures maximales moyennes suivent une évolution en baisse du Sud vers le Nord. Elles occupent la bande horizontale Bondoukou-Daloa. Le Sud-Ouest, autour de Sassandra est marqué par des températures maximales moyennes faibles. Cette même évolution des températures maximales moyennes est observée pour la décennie 2001-2010. Toutefois, la zone de fortes températures maximales a migré dans le Nord-Ouest.

Figure 3 : Evolution spatio-temporelle des températures maximales moyennes des décennies 1981-1990, 1991-2000 et 2001-2010 dans le sud forestier ivoirien



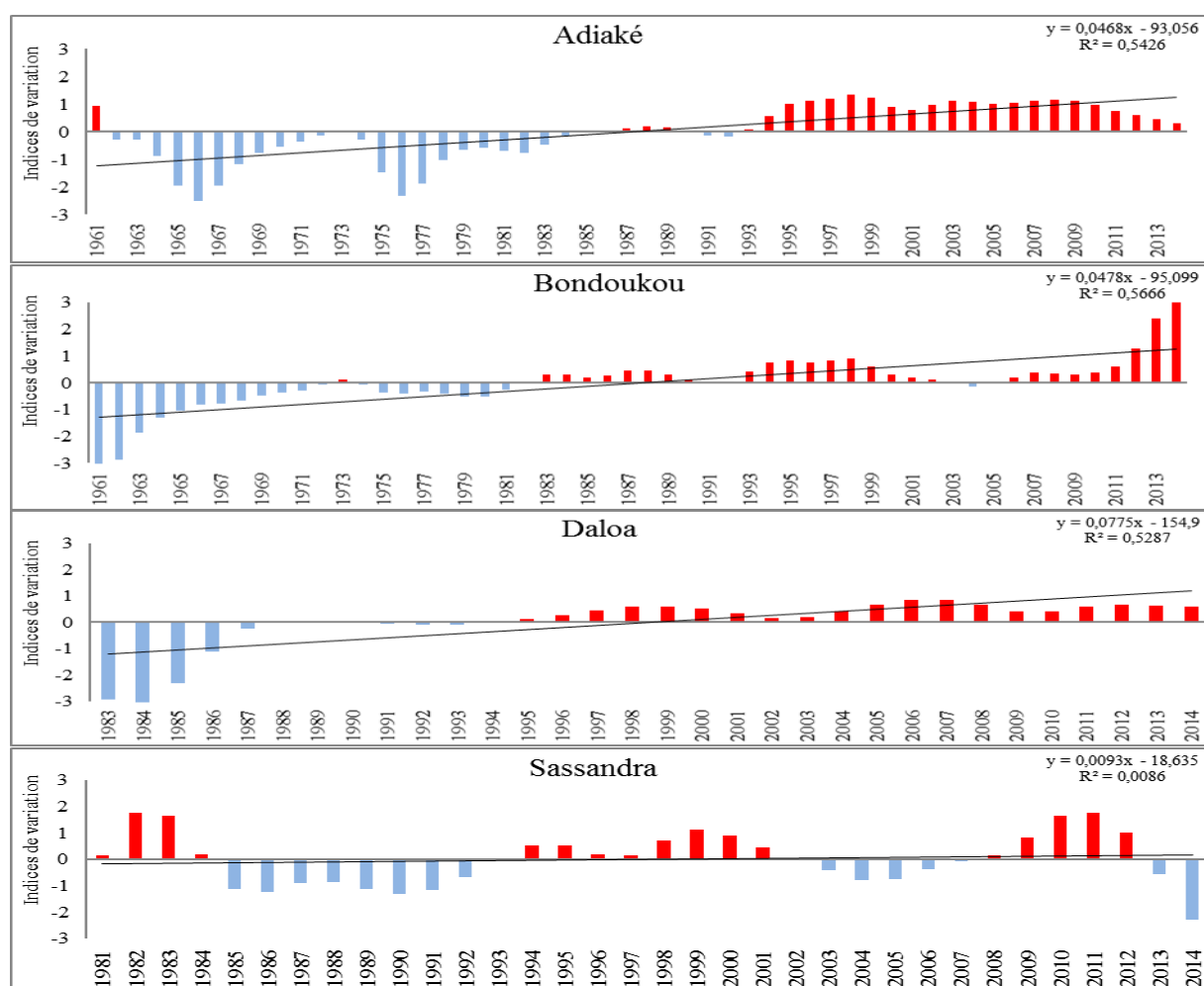
Source : SODEXAM, 2015

Sur la figure 4 suivant, deux périodes sont observées dans l'évolution des températures maximales à Adiaké. La première, caractérisée par des indices de basses températures maximales moyennes part de 1962 jusqu'à 1986. La seconde, 1987-2014 est marquée par de fortes températures maximales moyennes. A Bondoukou, la première phase (1961-1981) est considérée comme celle des basses températures maximales moyennes. A partir de 1982, les températures maximales moyennes croissent jusqu'à atteindre leur maximal en 2014. Deux périodes marquent aussi la dynamique des températures maximales moyennes à Daloa. A savoir la période de basses températures maximales de 1983 à 1994 et la période de fortes températures

entre 1995 et 2014. Sassandra est la station dont l'évolution des températures maximales moyennes est hétérogène.

Cinq cycles sont observés dans cette dynamique, dont trois de fortes températures maximales moyennes (1981-1984) ; (1994-2002) ; (2008-2012) et deux de faibles températures maximales moyennes (1985-1993) et (2003-2007). Globalement dans le sud forestier ivoirien, trois phases évolutives marquent la dynamique des températures maximales. Deux phases de fortes températures maximales que sont (1962-1978) ; (1996-2014) et une phase de basses températures maximales (1979-1995). La rupture dans la série des données à Adiaké est détectée en 1994 comme année de. Aucune période de changement n'est observée à Bondoukou, Daloa et Sassandra.

Figure 4 : Indices de variation des températures maximales moyennes dans le sud forestier ivoirien 1961-2014.

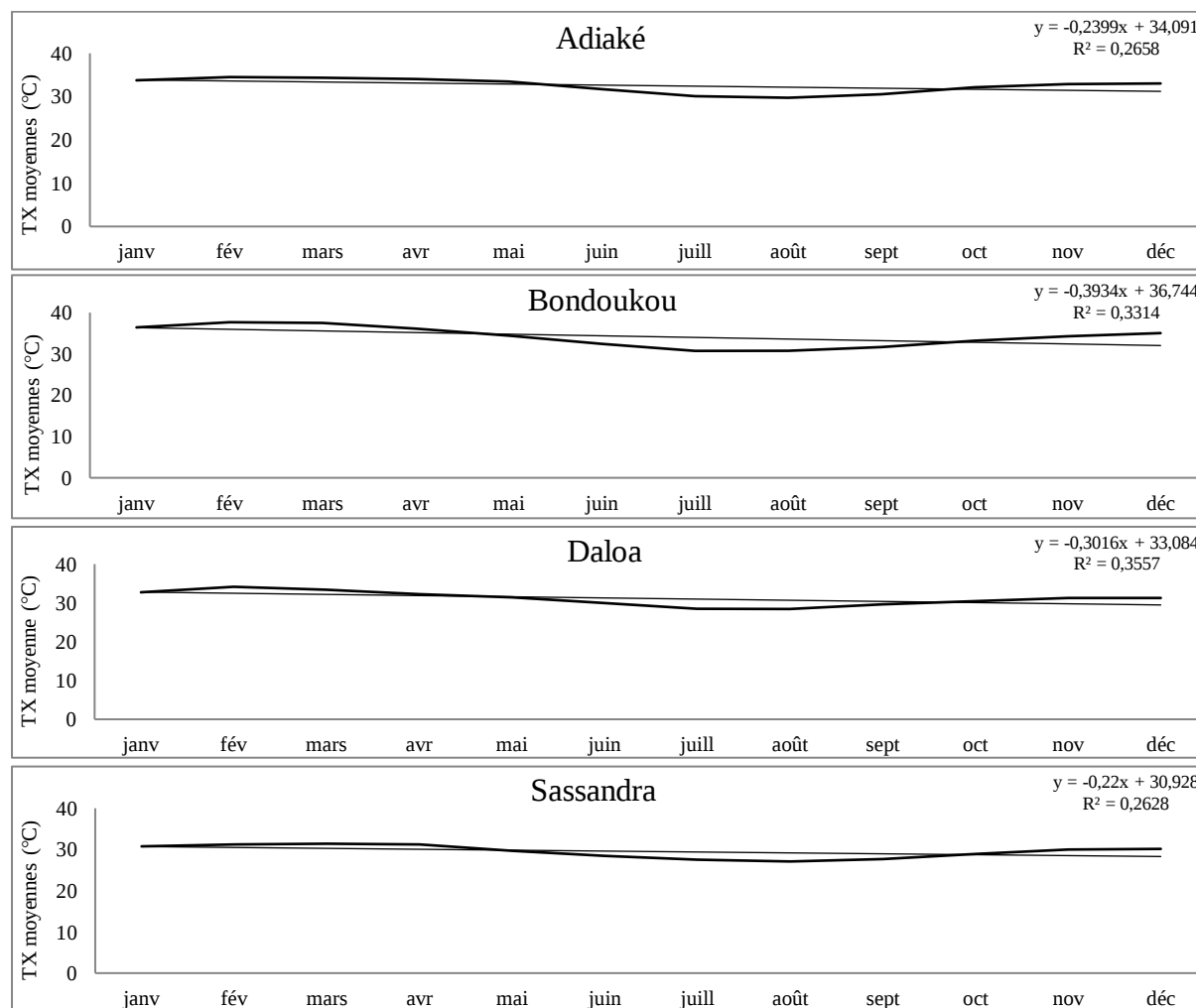


Source : SODEXAM, 2015

Selon la figure 5, toutes les stations sont marquées par une évolution des températures maximales moyennes mensuelles. Cependant les amplitudes diffèrent. On observe une croissance des températures maximales moyennes mensuelles de janvier à avril, avec des pics en février et mars. A partir de mai, les températures maximales moyennes baissent jusqu'en août où elles atteignent le niveau le plus bas de l'année. La seconde croissance des températures est enregistrée de septembre à décembre.

Les coefficients de variation des températures maximales moyennes saisonnières évoluent peu d'une station à une autre. Les plus élevés sont enregistrés de septembre à avril. Ce qui signifie que cette période est celle de la saison chaude. La période allant de mai à août est marquée de faibles coefficients de variation. C'est la période de saison moins chaude. La différenciation des coefficients de variation entre ces deux saisons regroupe les stations en deux classes. Notamment la classe des saisons plus chaudes (Adiaké et Sassandra) et celle des saisons moins chaudes (Bondoukou et Daloa).

Figure 5 : Evolution des régimes des températures maximales moyennes saisonnières et les coefficients de variation dans sud forestier ivoirien de 1961 à 2014



Source : Données SODEXAM, 2015.

2.2. Evolution des indices extrêmes des températures

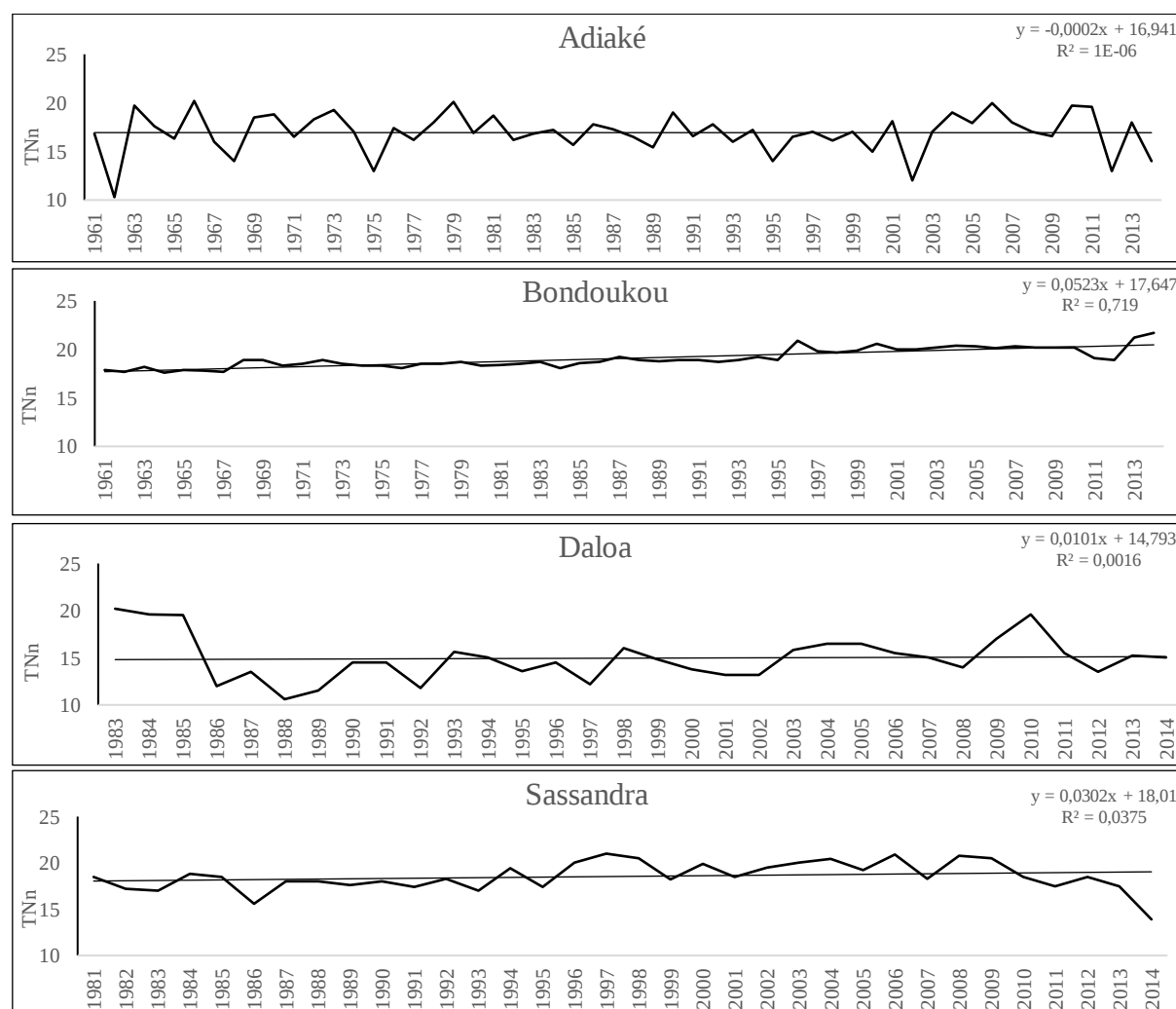
2.2.1. Températures minimales extrêmes

L'évolution des températures minimales extrêmement basses (TNn) par station de 1961 à 2014 (Figure. 6) montre une tendance en légère augmentation à Adiaké. Néanmoins, cette légère élévation des TNn est statistiquement insignifiante. Les plus basses températures minimales croissent de 0,01°C en un an. Deux phases sont observées dans l'évolution de cet indice. La

phase de légère baisse entre 1961 et 1990, et celle de la reprise de croissance des plus basses températures minimales de 1991 à 2014. L'augmentation de l'indice est importante à Bondoukou. Annuellement, on a un accroissement de $+0,07^{\circ}\text{C}$. De 1961 à 2003, on a une forte croissance et une normalisation à partir de 2004.

Dans l'ensemble, les plus basses températures minimales sont légèrement en hausse à Daloa, cependant moins importante car augmentant de $+0,01^{\circ}\text{C}$ annuellement. Deux moments sont mis en évidence dans la dynamique de cet indice. La phase des plus basses températures minimales (1983-1993) et la phase de hausse des plus basses températures minimales (1994-2014).

Figure 6 : Evolution des températures minimales extrêmement basses (TNn) par station de 1961 à 2014



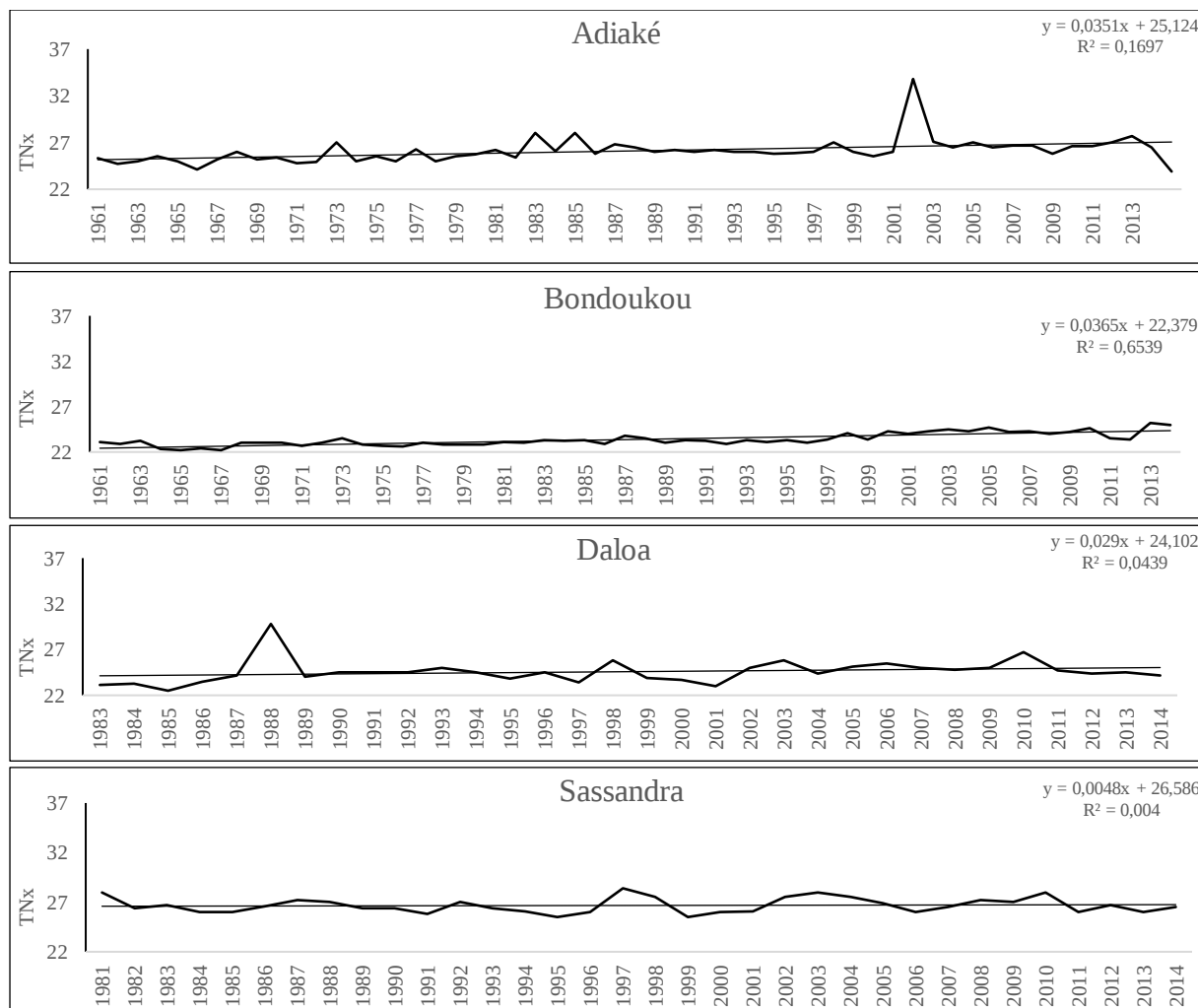
Source : SODEXAM, 2015).

La tendance des températures minimales extrêmement basses est en légère hausse à Sassandra. Cette hausse n'est pas toutefois significative statistiquement. Ce qui indique qu'une augmentent annuelle, de $+0,03^{\circ}\text{C}$. La première période est marquée par une croissance forte à partir de 1981 et prend fin en 2002. La seconde est caractérisée par une importante baisse de 2003 à 2014.

La dynamique des températures minimales extrêmement élevées (TNx : Figure. 7) indique, à Adiaké, une tendance en augmentation. Cet accroissement a l'aspect monotone et significatif car annuellement, on observe une hausse de $+0,04^{\circ}\text{C}$. L'indice températures minimales les plus

élevées augmente à Bondoukou de façon significative. En un an, il croît aussi de $+0,04^{\circ}\text{C}$. Les températures minimales extrêmement élevées sont en hausse à Daloa. Mais cet accroissement est insignifiant avec une élévation de $+0,03^{\circ}\text{C}$. A Sassandra, l'on constate une évolution normale à avec une légère élévation ($+0,01^{\circ}\text{C}$ par an). Trois phases dans la dynamique de cet indice sont constituées. La première (1980-1994) décrit une baisse des températures minimales des plus élevées, la deuxième (1995-2004) une hausse et la dernière phase (2005-2014) une réduction des températures minimales extrêmement élevées.

Figure 7 : Evolution des températures minimales les plus élevées (TNx) par station de 1961 à 2014



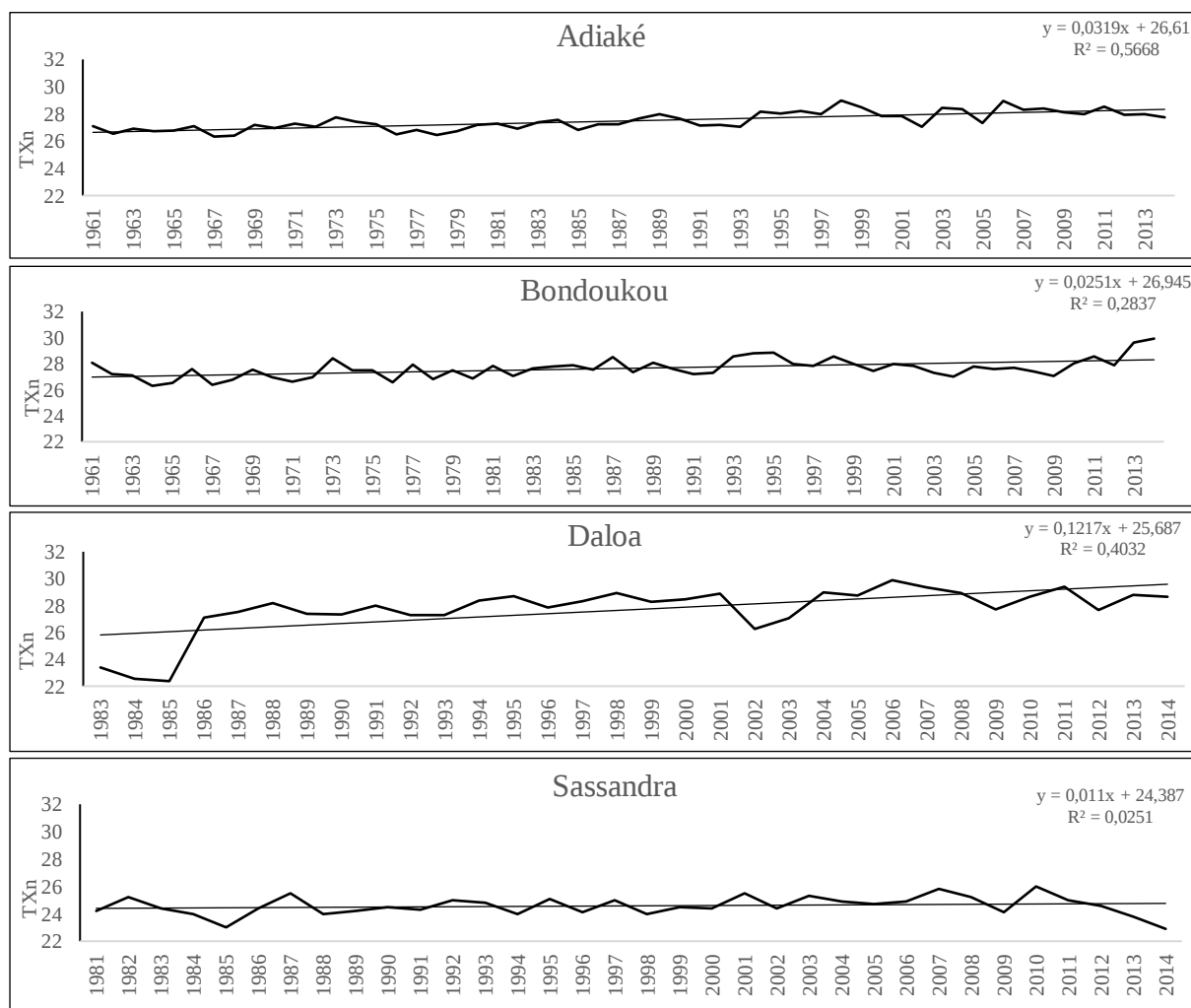
Source : Données SODEXAM, 2015.

2.2.2. Températures maximales extrêmes

La tendance de l'indice des plus basses températures maximales (TXn) est en augmentation à Adiaké et Bondoukou de $+0,03^{\circ}\text{C}$ par an (Figure 8). On constate trois périodes de croissance des plus basses des températures maximales, dont la première période de 1961 à 1982, où les plus basses des températures maximales augmentent de façon constante et la deuxième période de 1983 à 1996, marquée par un décrochage dans la croissance de cet indice. La dernière phase de 1997 à 2014, la croissance des plus basses des températures maximales se stabilise. Notons que la croissance des plus basses des températures maximales débute à partir de 1983. La

croissance des plus basses des températures maximales à la station de Daloa est importante, car elle varie de +0,1°C par année. Cette évolution est aussi mise en évidence à travers trois périodes dont la première (1983-1993) est définie par une augmentation exponentielle. La deuxième (1994-2003) est stable avant une reprise de forte croissance à partir de 2004. Le décrochage des plus basses des températures maximales à Daloa s'est fait à partir des années 1986. Les plus basses des températures maximales à Sassandra ont la même dynamique.

Figure 8 : Evolution des plus basses des températures maximales dans le sud forestier ivoirien de 1961 à 2014

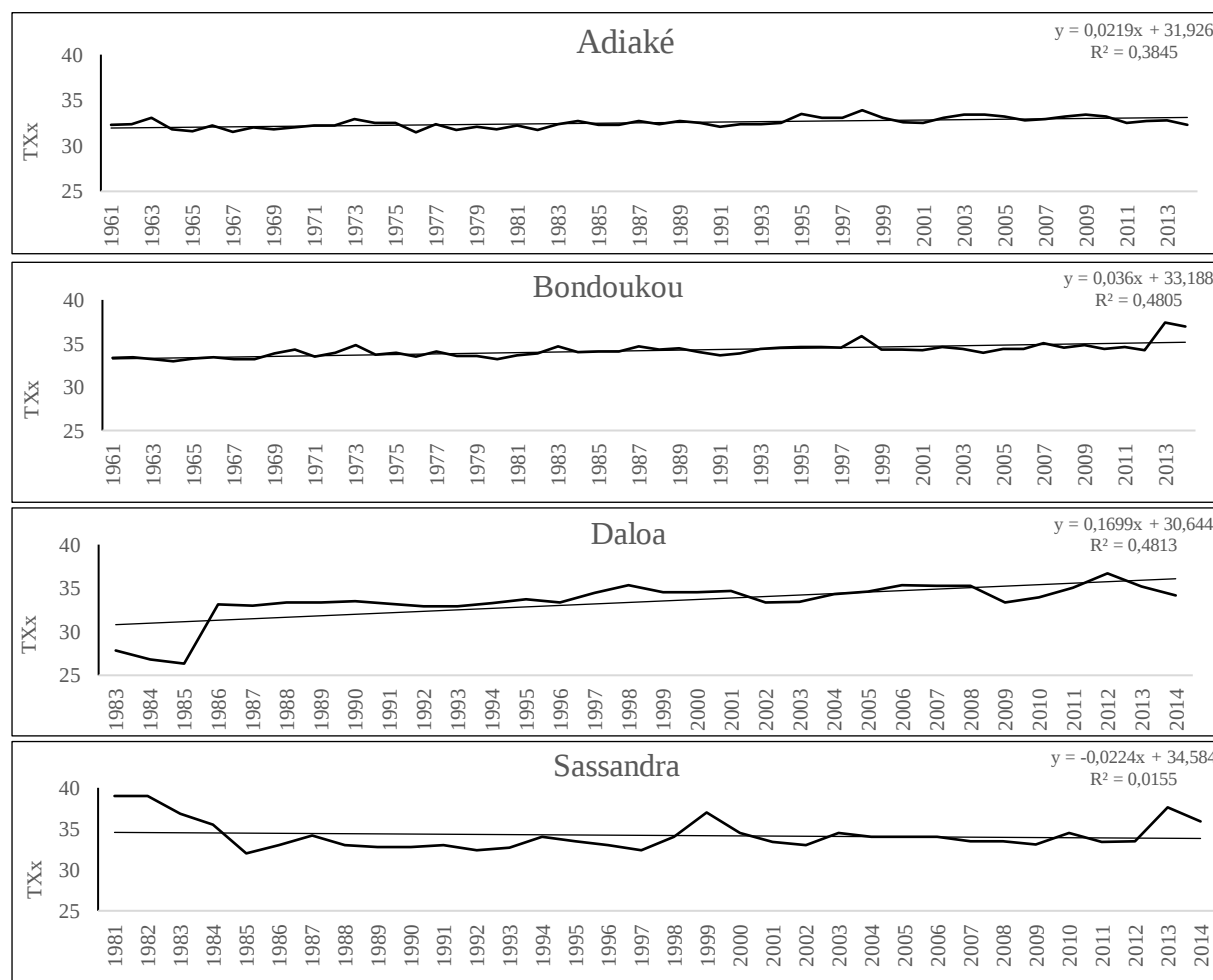


Source : Données SODEXAM, 2015.

Il est observé sur la figure 9 qu'en une année, l'augmentation des températures maximales les plus élevées (TXx) est de +0,02°C. Aussi, de 1961 à 1996, on observe une croissance continue des températures maximales les plus élevées et de 1997 à 2014, celle marquée par une constante. Bondoukou est marquée par une hausse tendancielle de +0,4°C par décennie, ou +0,04°C par an. On identifie deux étapes dans son évolution. La période allant de 1961 à 1997, est marquée par une hausse brusque, et celle de 1998 à 2014 qui a une allure légèrement en réduction. La localité de Daloa est caractérisée par une pente dont l'évolution est progressive et importante. C'est une station caractérisée en 31 ans d'une augmentation des températures maximales les plus élevées d'ordre de +0,3°C par an. La tendance croit de 1963 à 1996 avant de se normaliser

au cours de la période 1997-2014. Sassandra est la seule localité marquée par une tendance en régression significative avec une diminution annuelle de $-0,02^{\circ}\text{C}$. Deux phases sont constatées dans la dynamique de ces températures maximales les plus élevées entre 1981 et 2014. La période 1981-1991 est considérée comme celle dont la croissance est en baisse constante. A partir de 1992 jusqu'en 2014, les températures maximales les plus élevées croissent au point d'atteindre le pic en 2014.

Figure 9 : Evolution des températures maximales les plus élevées dans le sud forestier ivoirien de 1961 à 2014



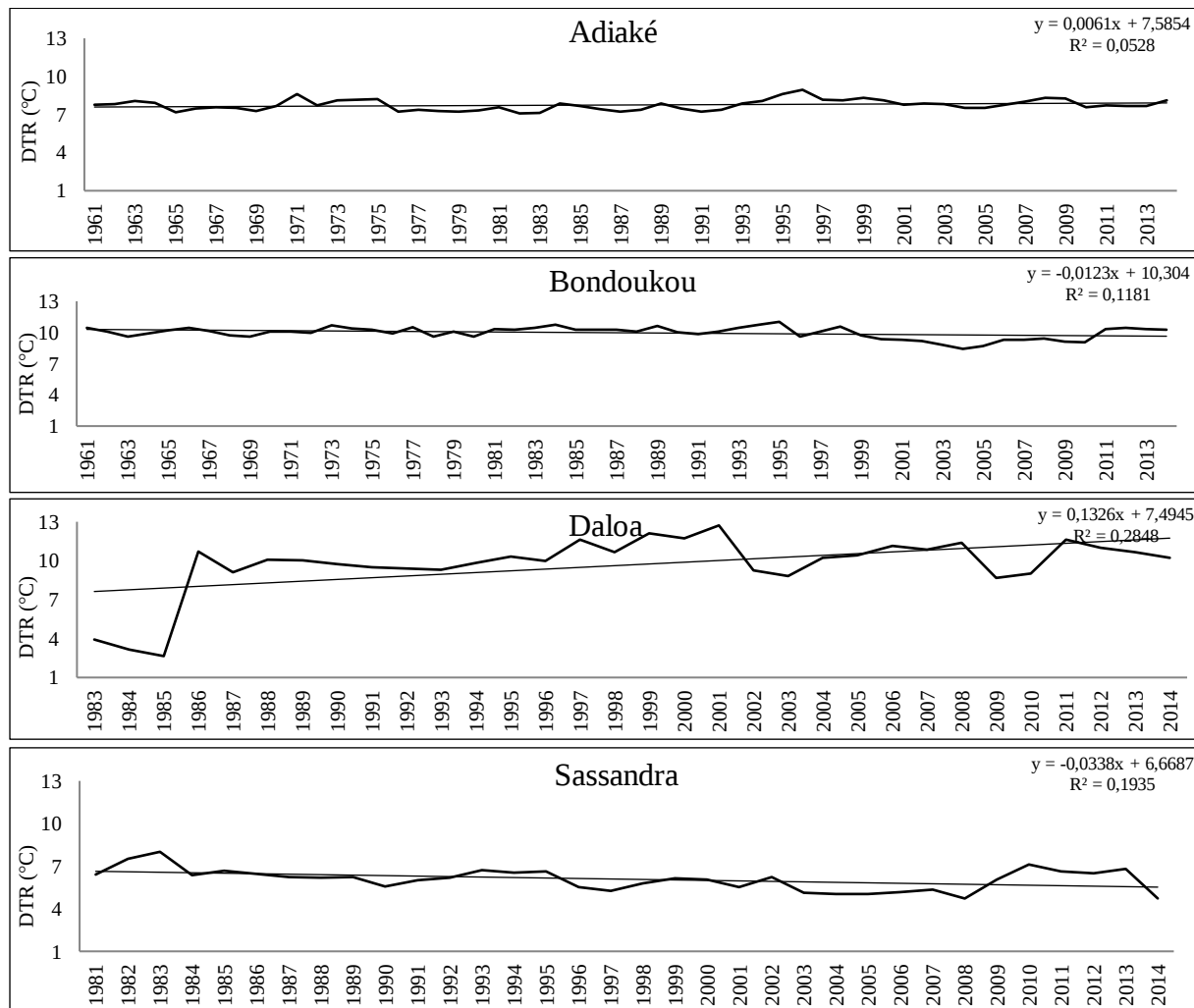
Source : SODEXAM, 2015).

2.2.3. Amplitudes des températures diurnes (DTR)

La différence de températures est à la hausse à Adiaké, avec $+0,1^{\circ}\text{C}$ par année (Fig. 10). La courbe montre une évolution à trois niveaux. La première 1961-1984 est marquée par une baisse, et la deuxième de 1985 à 1996 par une croissance de cet indice. La dernière période de 1997 à 2014 est le cycle de stabilité autour de la droite de régression. La baisse de l'indicateur DTR est significative à Bondoukou. Par année la plage des températures diminue de $-0,01^{\circ}\text{C}$ et de $-0,6^{\circ}\text{C}$ en 53 années. Une phase de croissance de 1961 à 1984 et une phase de décroissance de 1985 à 2014. L'évolution de l'indicateur DTR est positive à Daloa soit $0,13^{\circ}\text{C}$ annuellement, avec deux périodes observées. De 1983 à 2001, l'indicateur DTR est en hausse et est constante de 2002 à 2014. A Sassandra, la plage des températures est en forte diminution. Ce qui veut

dire qu'en une année, l'indice DTR chute de $-0,003^{\circ}\text{C}$ par année. On identifie deux phases que sont 1981-2002, marquée par une dégringolade de l'indice et 2003-2014 identifiée comme celle d'une reprise de croissance de la plage des températures.

Figure 10 : Evolution de la plage des températures maximales et températures minimales (DTR) dans le sud forestier ivoirien entre 1961 et 2014



Source : SODEXAM 2015.

Conclusion

L'analyse du climat du sud forestier ivoirien présente un réchauffement caractérisé par la hausse des températures minimales et maximales moyennes, des jours extrêmement chauds, des durées de forte chaleur, des amplitudes thermiques et des différences de températures journalières. L'augmentation des températures a débuté au cours de la décennie 1991-2000. Mais particulièrement, ce sont les températures minimales moyennes qui ont connu la plus forte croissance (31,9%). L'évolution saisonnière des températures présente les mois de janvier à mai et de novembre à décembre comme ceux des périodes de fortes températures. De juin à octobre sont ceux de faibles températures, avec août comme le mois le plus froid de l'année. Le climat dans son ensemble a connu une importante fluctuation de chaleur entre 1961 et 2014,

affectant surtout la dynamique de la productivité et des productions agricoles, des ressources en eau mais aussi la santé des populations du sud forestier ivoirien.

Références bibliographiques

ALEXANDERSSON, 1986, *Standard Normal Homogeneity Test (SNHT)*, extrait du logiciel Xlstat+, version d'essai 2018, 3 p.

BIGOT S., 2004, *Variabilité climatique, interactions et modification environnementale. Exemple de la Côte d'Ivoire*, Document de synthèse des activités scientifiques rédigé dans le cadre d'une habilitation à diriger des recherches, 399 p.

BONNEFOY C., H. QUENOL ; G. BARBEAU et M. MADELIN, 2009, *Analyse multiscalaire des températures dans le vignoble du Val de Loire*, In *Geographia Technica*, Numéro spécial, 2009, p. 85-90.

BROU Y. T., 2005, *Climat, mutation socio-économique et paysages en Côte d'Ivoire*, Mémoire de synthèse des activités scientifiques présenté en vue de l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches, université des sciences et techniques de Lille, France, 226 p.

BROU Y. T., SERVAT E. et PATUREL J.E., 1998, *Activités humaines et variabilité climatique : cas du sud forestier ivoirien*, IAHS, n°252, p. 365-373.

BROU Y.T., OSZWALD J., BIGOT S. et SERVAT E., 2005, *Risques de déforestation dans le domaine permanent de l'état en Côte d'Ivoire: quel avenir pour les derniers massifs forestiers ivoiriens ?* In *Télédétection*, 5, 1, p. 105-21.

DIBI KANGAH A. P. et SOHOU S. O., 2016, *Impacts de la variabilité pluviométriques sur la banane plantain dans les régions Ouest et Sud-Ouest ivoiriennes*, In : *Revue Anyasa*, n°6, décembre, ISSN : 2312-7031, p. 37-50.

DIBI KANGAH A. P., 2004, *Rainfall and agriculture in central West Africa since 1930*, PhD, University of Oklahoma, 283 p.

DIBI KANGAH A. P., 2010, *Rainfall and Agriculture in Central West Africa since 1930: Impact on Socioeconomic Development*, LAP-LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, 304 p.

DOUKPOLO B., 2014, *Changements climatiques et productions agricoles dans l'Ouest de la République Centrafricaine*, Earth Sciences. Université de Abomey-Calavi ; Docteur en Géographie et Géosciences de l'Environnement (Agroclimatologie et Développement), (2014). Téléchargée sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01053261>, le 25/10/2013.

GIEC, 2014, *Changements Climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité Résumé à l'intention des décideurs*, Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [sous la direction de Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea et L.L. White]. Organisation Météorologique Mondiale, Genève (Suisse), 34 p.

N'DA K. C., P. DIBI KANGAH, DJIBRIL D. N., KOUAKOU B. D, et ZUELI K. B., 2016, *Changement climatique : quelques aspects de la variabilité climatique dans le bassin versant du Bandama en Côte d'Ivoire*, RSS-PASRESS, 10, p. 56-104.

NICHOLSON S. E., 1983, *Sub-Sahara rainfall in the year 1976-1980: Evidence of continued drought*, Monthly Weather Review, 3, p. 1646-1654.

PATUREL J.E., KOUAMÉ B., BOYER J.F., et SERVAT E., 1995, *Manifestation de la sécheresse en Afrique de l'Ouest non sahélienne: Cas de la Côte d'Ivoire, du Togo et du Bénin*, In: Sécheresse, 1995, 6, p. 95-102.

Note aux auteurs_Regardsuds

Généralité et structure de l'article

Le texte d'un article scientifique publié par la revue Regardsuds présente les caractéristiques suivantes : 8 à 15 pages, police Times New Roman, caractère 12, interligne 1,15. Mais le résumé a la taille 10 avec interligne simple.

La structure d'un article publié par la revue Regardsuds doit être conforme aux règles de rédaction scientifique, selon que l'article est une contribution théorique ou résulte d'une recherche de terrain.

- Pour un article qui est une contribution théorique et fondamentale : Titre, Prénoms et Nom de l'auteur, Institution d'attache, adresse électronique, Résumé en Français [300 mots maximum], Mots clés [5 mots maximum], [Titre en Anglais] Abstract, Keywords, Introduction (justification du thème, problématique, hypothèses/objectifs scientifiques, approche), Développement articulé, Conclusion, Références bibliographiques.

- Pour un article qui résulte d'une recherche de terrain : Titre, Prénoms et Nom de l'auteur, Institution d'attache, adresse électronique, Résumé en Français [300 mots au plus], Mots clés [5 mots au plus, le premier se rapporte à l'espace et tous étant dans le résumé], [Titre en Anglais], Abstract, Keywords, Introduction, Méthodologie explicite, Résultats, Discussion clairement notifiée, Conclusion, Références bibliographiques.

Présentation des titres

Les titres de niveau 1 sont en gras, taille 14, police Time New roman, centrés, espace avant 18, espace après 6, interlignage simple. Ne pas numéroter l'introduction et la conclusion. Les titres de niveau 2 sont en gras, taille 12, police Time New roman, alignés à gauche, espace avant 18, espace après 6, interligne simple. Les titres de niveau 3 sont en gras, italique, taille 12, police Time New roman, alignés à gauche, espace avant 18, espace après 6, interligne simple. Les titres de niveau 4 sont en italique, taille 12, police Time New roman, alignés à gauche, espace avant 18, espace après 6, interligne simple. Les intertitres ne doivent pas être isolés en bas de page, mais toujours suivis d'un paragraphe (format > paragraphe > enchaînement > paragraphes solidaires). Les titres des illustrations, tableaux etc sont en gras, italique, taille 10, police Time New roman, alignés à gauche, espace avant 12, espace après 6, interligne simple. La numérotation se fait en chiffre arabe.

Citation

Les passages cités sont présentés en italique et entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépassent trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en romain et en retrait. Les références de citation 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);

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

Exemples:

- En effet, le but poursuivi par M. Ascher (1998, p. 223), est « d'élargir l'histoire des mathématiques de telle sorte qu'elle acquiert une perspective multiculturelle et globale (...),

d'accroître le domaine des mathématiques: alors qu'elle s'est pour l'essentiel occupé du groupe professionnel occidental que l'on appelle les mathématiciens(...) ».

- 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 fait preuve ce que l'on désigne sous le nom de secteur informel et à qui il faudra donner l'appellation positive d'économie populaire.

- Le philosophe ivoirien a raison, dans une certaine mesure, de lire, dans ce choc déstabilisateur, le processus du sous-développement. Ainsi qu'il le dit : Le processus du sous-développement résultant de ce choc est vécu concrètement par les populations concernées comme une crise globale : crise socio-économique (exploitation brutale, chômage permanent, exode accéléré et douloureux), mais aussi crise socio-culturelle et de civilisation traduisant une impréparation sociohistorique et une inadaptation des cultures et des comportements humains aux formes de vie imposées par les technologies étrangères. (S. Diakitè, 1985, p. 105).

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.

Références bibliographiques

Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : NOM et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Zone titre, Lieu de publication, Zone Éditeur, pages (p.) occupées par l'article dans la revue ou l'ouvrage collectif. Dans la zone titre, le titre d'un article est présenté en romain et 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. Dans la zone Éditeur, 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^{de} 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 :

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, Paris, L'Harmattan, nombre de pages.

AUDARD Cathérine, 2009, *Qu'est-ce que le libéralisme ? Éthique, politique, société*, Paris, Gallimard, nombre de pages.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, Paris, PUF, nombre de pages.

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, « Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre », *Diogenes*, 202, 4, p. 145-151.

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, Paris, L'Harmattan, nombre de pages.

Typographie française

Il est interdit tout soulignement et toute mise de quelque caractère que ce soit en gras. Les auteurs doivent respecter la typographie française concernant la ponctuation, l'orthographe 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. Tout paragraphe est nécessairement marqué par un alinéa d'un cm à gauche pour la première ligne.

Les images et les fichiers supplémentaires

Pour les cartes ne pas oublier d'indiquer l'échelle graphique et l'orientation. Les illustrations doivent être insérées dans votre texte, mais également fournies dans des fichiers à part (fichiers supplémentaires dans le logiciel d'origine) lors de votre dépôt sur notre plate-forme. Au moment du dépôt du fichier supplémentaire, veuillez entrer les informations suivantes dans le titre :

NomAuteur_TypeFigureNumFigure

Exemple : dupont_carte1.jpg/ dupont_tableau1.doc / dupont_figure1.png

Pour éviter toute erreur :

Vous devez insérer chaque image à sa place dans l'article ou, à défaut, indiquer le nom du fichier fourni séparément pour éviter toute confusion dans le placement et l'ordre des figures. Vous indiquerez également l'emplacement précis des tableaux avec le nom du fichier, que vous avez mis en fichiers supplémentaires afin qu'il n'y ait aucune confusion. Par ailleurs, n'oubliez pas de vérifier que les renvois cités dans le corps du texte correspondent bien à la numérotation des illustrations avant de déposer votre article.

Le format des images

On recommande 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 un document Word prévue dans le corps de l'article devrait faire au 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). Vous trouverez ci-dessous à la section "Pour obtenir une qualité optimale" une aide à la réalisation de vos images.

Quelques recommandations essentielles

Dans Photoshop, il est déconseillé de choisir l'option « Enregistrer pour le Web », afin de limiter certaines dégradations de l'image (la diminution de la résolution notamment) ; il est donc préférable d'utiliser l'option « enregistrer sous » qui permet de conserver la meilleure qualité possible d'une image au moment de son enregistrement. L'enregistrement d'une image pour publication sur le Web peut se faire au format GIF, JPEG ou PNG, mais ne devrait se faire qu'au format JPEG ou PNG. Pour l'édition électronique, les images couleurs au format JPEG et PNG doivent être en mode RVB et non en mode CMJN (utilisé pour l'impression).

Dans quels cas utiliser ces formats d'image

Le format de compression GIF est utilisé pour les images contenant des aplats de couleurs, et peu de dégradés (illustrations, dessins...) ; ce format est à éviter autant que possible, notamment pour les photographies, car il ne supporte que 256 couleurs et dégrade fortement la qualité des images. Le format JPEG est un format de compression qui gère quant à lui plusieurs millions de couleurs, il s'agit donc d'un format adapté aux photographies, aux peintures, etc., contenant beaucoup de dégradés. Il entraîne néanmoins une perte de qualité de l'image ; l'enregistrement dans ce format ne devrait donc se faire qu'en choisissant la meilleure qualité possible au moment de l'enregistrement. Le poids d'un fichier PNG est cependant plus important que pour un fichier au format JPEG. Il peut être utilisé pour les

documents contenant peu d'illustrations. Pour un document contenant beaucoup d'images, il peut parfois être préférable d'utiliser des images au format JPEG. Il est déconseillé d'utiliser le format PNG pour des images contenant des zones de transparence car ces zones seront mal interprétées par certains navigateurs et perdront leur transparence.

Pour obtenir une qualité optimale

Les formats d'images pour le Web avec perte (JPEG et GIF) dégradent la qualité de l'image, notamment en supprimant ou en remplaçant des pixels. Le but de ce type de format est de produire une image d'un poids moins important que l'original, en jouant sur des altérations normalement invisibles (ou quasiment invisibles) à l'œil nu. L'enregistrement dans un de ces formats ne doit intervenir qu'à la fin du traitement de l'image, lorsque celle-ci est prête à être publiée de manière définitive, la qualité de l'image se dégradant un peu plus à chaque nouvel enregistrement, de manière irréversible, ce qui peut produire des images au final totalement illisibles ou inexploitables au moment de leur publication. Il est donc fortement recommandé d'enregistrer une image dans ces formats uniquement lorsque toutes les modifications souhaitées ont été apportées à l'image. Jusqu'à sa dernière modification, l'image ne devrait donc être enregistrée que dans des formats sans perte (PSD, PNG, TIFF) et ensuite au format JPEG ou GIF. Le format PNG est le plus recommandé.

Le titre de vos illustrations

Les titres des illustrations seront placés au dessus des illustrations et numérotés par type : tableaux, cartes, figures, photos, encadrés etc. Les titres n'apparaissent pas dans l'illustration, mais dans le texte et respecteront la présentation :

Figure 1 : Evolution des prix de l'immobilier à Paris entre 1950 et 1990

La source de vos illustrations

La source de l'illustration doit être indiquée clairement et sera placée sous l'illustration. On précisera la source des données ayant permis la réalisation de l'illustration (par exemple : US Census, 2001) et la source de l'illustration elle-même si l'auteur utilise une illustration déjà publiée dans un ouvrage.

Autres conditions

La revue Regardsuds ne publiera que des contributions originales, pertinentes et de bonne facture. Pour y parvenir, elle s'abstient de publier tout article dont les rapports d'instruction sont défavorables.

N.B. Le non-respect des prescriptions du présent canevas peut justifier le refus de votre article.