

La banane culture plantain à l'épreuve d'une irrégularité pluviométrique dans la Sous-préfecture de Taabo (au centre de la Côte d'Ivoire)

Plantain production at the heart of irregular rainfall in the Sub-prefecture of Taabo (in the center of cote d'ivoire)

Djèh Olivier KOUADIO

Université Alassane Ouattara-Bouaké

Email : olivierkouadiodjeh@gmail.com

Alassane TRAORE

Université Alassane Ouattara-Bouaké

Email : tralassane1@gmail.com

Légnima Lacina SORHO

Université Alassane Ouattara-Bouaké

Email : legnimasorho94@gmail.com

Résumé : Les aléas de la variabilité climatique sur l'agriculture au centre de la Côte d'Ivoire se ressentent sur les rendements agricoles et sur la vie socio-économique des paysans. Les agriculteurs de la sous-préfecture de Taabo sont confrontés à cette réalité pendant les saisons sèches. Dans cette étude, il est question pour nous de montrer l'impact des irrégularités pluviométrique sur la culture de la banane plantain. Cela s'est fait grâce aux méthodes statistiques (calcul de l'indice de Nicholson ; le test de PETTIT ; le test de BRAVAIS PEARSON), des enquêtes de terrains et du système d'information géographique (Arcgis, XLSTAT). Les résultats de l'étude révèlent une fluctuation interannuelle de la pluviométrie au cours de la série chronologique (de 1981 à 2019), pendant ce temps on observe une augmentations au fil des années de la production de la banane plantain dans la sous-préfecture de Taabo.

Mots clés : Climat - Irrégularité pluviométrique – banane culture plantain – Taabo.

Abstract: The vagaries of climate variability on agriculture in central have an impact on agricultural yields and on the socio-economic life of farmers. Farmers in the taabo sub-prefecture face this reality during the dry seasons. In this study, it is a question for us to show the impact of rainfall irregularities on cultivation of plantain bananas. This was done using statistical methods (calculation of the Nicholson index; the PETTIT test; the BRAVAIS PEARSON test), field surveys and the geographic information system (Arcgis; XLSTAT). The results of the study reveal an interannual fluctuation in rainfall over the time series (from 1981 to 2019), during this time there is an increase over the years in the production of plantain in the sub-prefecture of Taabo.

Keywords : Climate - Rainfall irregularity - banana plantain – Taabo

Introduction

Depuis les années 1970, l'Afrique de l'Ouest a subi l'une des plus fortes variations pluviométriques observées à l'échelle du globe (D. NOUFE, 2011, p.17 ; R. Y. N'GUETTIA et al, 2013, p.13 ; S. C. DEKOULA et al, 2018, p.1320). Ces perturbations climatiques se manifestent par d'importantes diminutions de la pluviométrie annuelle avec des déficits pluviométriques de l'ordre de 20 à 30%, K. F. KOUASSI et al, (2015 p.355). La Côte d'Ivoire n'est pas restée en marge de ces perturbations pluviométriques. Certaines études menées indiquent également une baisse de la pluviométrie qui s'est amorcée dans le pays dès la fin des années 1960 et s'est intensifiée au cours des années 1980 et 1990 (B. T. YAO, 2005 p.3 ; A. PERRIN, 2015 p.23 ; I. B. P. AKPONIKPE et al, 2019, p.8). Il ressort une baisse moyenne de 18,10% de la pluviométrie dans les villes d'Abidjan, de Soubré, de Gagnoa, de Bondoukou, de Bouaké et d'Abengourou (R.Y. N'GUETTIA et al, 2013, p.6). Le département de Tiassalé autre fois rattaché à Taabo connaît également les mêmes réalités climatiques. En effet, on assiste à une baisse journalière des pluies ne dépassant plus 80mm dans cet arrière-pays immédiat des espaces côtiers ivoiriens (B. T. YAO, 2005, p.51).

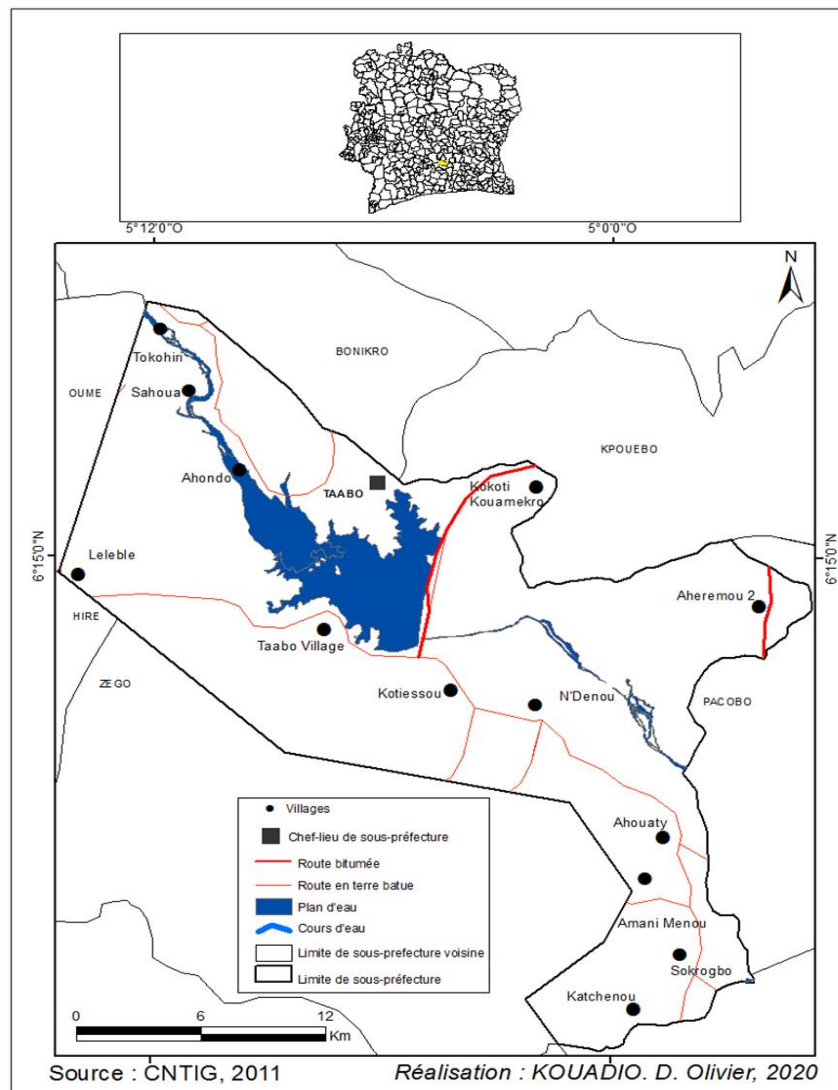
La banane plantain est la troisième culture alimentaire de base en Côte d'Ivoire (Anonyme, 2009) cité par Y. D. KOFFI, (2015, p.2). En 2013, la production de la banane plantain à Taabo est estimée à 1683 (tonnes). Durant la même année, l'Agnébi-Tiassa région à laquelle est rattaché Taabo a produit 10.62% de la production nationale de la banane plantain derrière le Haut Sassandra 23.11%. Ces différents constats évoqués fait naître le sujet : « bananeculture plantain à l'épreuve d'une irrégularité pluviométrique dans la sous-préfecture de Taabo (au centre de la côte d'ivoire) ». Ce sujet nous mène à comprendre : Comment les irrégularités pluviométriques impactent-elles la culture de la banane plantain dans la sous-préfecture de Taabo? Cette étude vise à montrer l'impact des irrégularités pluviométriques sur la culture de la banane plantain dans la sous- préfecture de Taabo (Centre de la Côte d'Ivoire).

1. Matériels et méthodes

1.1 Présentation de l'espace d'étude

La zone d'étude est à la limite de la forêt et de la savane, à la pointe du « V-Baoulé ». Elle est inscrite entre 6° et 6°15' de latitude Nord et entre 5° et 5°12' de longitude Ouest (cf. Carte 1).

Traversée par le fleuve Bandama, la sous-préfecture de Taabo bénéficie d'un climat éburnéen de type équatorial de transition, ce climat est caractérisé par quatre saisons dont deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. Les sols offrent une juxtaposition de sols remaniés modaux et de sols remaniés avec recouvrement qui alternent entre des propriétés physiques bornes à médiocres, (AVENARD et al, 1971, cité par D. KOUDOU, 2012, p.82). Elle se trouve dans le domaine Guinéen, plus précisément dans le secteur mésophile. Le relief est relativement plat dans l'ensemble en dehors quelques collines isolées au nord de Taabo-village et des buttes isolées (D. KOUDOU, 2012 p.84).



Carte 1: Localisation de la sous-préfecture de Taabo

1.2. Collecte des données de l'étude

Les données climatiques et agricoles ont permis la réalisation de cette étude. La collecte des données pluviométriques s'est faite sur le site www.nasa.power-lac.ci de l'Administration Nationale de l'Aéronautique et de l'Espace (NASA). Ces données ont été acquises au pas de temps mensuel et couvrent la période allant de 1981-2019, soit 39 années. Quant aux données sur la production bananière, elles ont été recueillies auprès de la direction départementale de l'agriculture de Taabo. Ces données sont disponibles de 2013 à 2019. Elles concernent la production de la banane plantain ainsi que les superficies emblavées de 2015 et 2019. Les enquêtes de terrain ont consisté à l'observation directe du phénomène et

aux enquêtes par questionnaires. Vu l'absence de la population mère, la méthode aléatoire a été utilisée pour la réalisation de l'étude. Cela en tenant compte de la taille des agglomérations. Ce qui nous a permis d'interroger 120 bananeculteurs dans huit (8) villages de l'espace d'étude.

1.3 Méthodes d'analyses statistiques

Plusieurs méthodes ont été nécessaires pour le traitement des données de cette étude.

1.3.1 Le régime pluviométrique par la méthode de Birot

Elle a servi à analyser les différents changements qu'a connus l'évolution mensuelle et saisonnière de la pluviométrie par la détermination des mois secs et humides. Il établit sa méthode comme suit :

$$\text{Si } P \geq 4T, \text{ mois humide et si } P < 4T, \text{ mois sec.}$$

Avec P= Pluviométrie T= température.

1.3.2 La méthode des indices de NICHOLSON

Cette méthode a été utilisée pour analyser la tendance pluviométrique dans la sous-préfecture de Taabo par la détermination des années excédentaires et déficitaires. La détermination de ces indices annuels s'est faite par la formule suivante :

$$I_i = (X_i - X) \sigma$$

Avec : X_i = hauteur de pluie en mm de l'année i ; X = hauteur de pluie moyenne de la période de l'étude en mm et σ = Ecart type de la hauteur de pluie sur la période d'étude.

1.3.3 Le test de PETTIT (1979)

Il a été utilisé pour déterminer une éventuelle rupture de stationnarité dans la série pluviométrique. La présence d'une rupture est synonyme d'une variabilité de la pluie sur la période d'étude. Cependant, ce test repose sur deux hypothèses fondamentales que sont : l'hypothèse nulle (H_0) qui constitue l'absence de rupture dans la série et l'hypothèse alternative (H_1) qui le comporte une rupture à travers la formule qui suit :

$$U_t N = \sum_{i=1}^t D_{ij} \quad \sum_{j=t+1}^N D_{ij}$$

1.3.4 Le test de BRAVAIS PEARSON

Ce test a servi à déterminer la relation qui existe entre le rendement de la bananeculture et la pluviométrie dans la sous-préfecture de Taabo. La démarche consiste à émettre des hypothèses. Soit (H_0) indique qu'il n'y a pas de relation entre les deux variables, $r=0$ Soit H_1 suppose qu'il y a une corrélation, les deux variables sont liées, $r \neq 0$

$$r = \text{cov}(xy) / \sigma_X \cdot \sigma_Y$$

Avec σ = écart-type et cov = covariance.

Ainsi si $xy \neq 0$ et $rx \neq 1$, on peut supposer qu'il existe une relation entre les deux variables.

Pour de faibles valeurs comprises entre [0 et 0.5 [, on suppose une relation faible.

Pour de fortes valeurs comprises entre [0.5 et 1[, on suppose une relation forte.

1.3.5 Le bilan climatique (BC)

C'est un outil de gestion agro-technique pour analyser l'ensemble des besoins, des apports en eau, identifier les périodes déficitaires et excédentaires tout au long des saisons agricoles. Il exprime la différence entre la somme des abats pluviométriques et celle de l'évapotranspiration potentielle (ETP) et constitue, lorsqu'il est positif, le surplus en eau du sol. Le bilan climatique a été déterminé dans le but d'apprécier la distribution en fonction des mois, la durée des séquences humides et sèches, au pas de temps mensuel. Ce bilan climatique a été déterminé suivant l'équation simplifiée :

$$BC = P - ETP$$

2. Résultats et analyse de l'étude

Les données mensuelles de la pluviométrie à Taabo de 1981 à 2019 ont permis de caractériser la typologie des mois et de déterminer les différentes saisons que compose une année.

Deux mois se distinguent sur l'ensemble de la série, ce sont les mois de janvier et de juin. En effet, la typologie de ces deux mois est restée invariable malgré l'irrégularité pluviométrique qui sévit dans la sous-préfecture de Taabo sur toute la série chronologique (1981-2019).

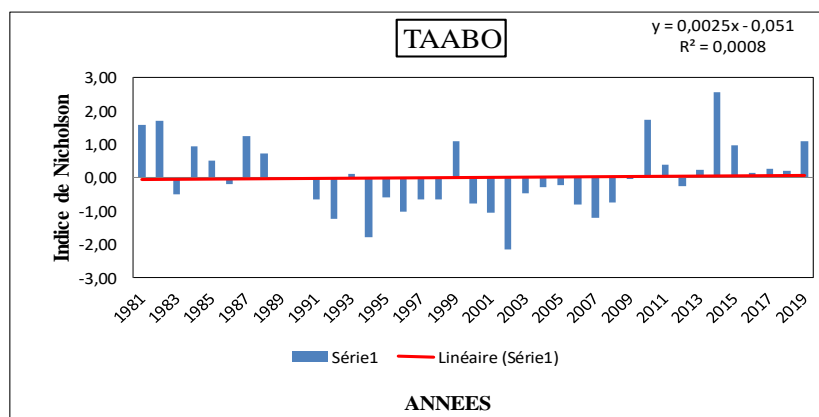
Avec une moyenne mensuelle de 17,64 mm de pluies, le mois de janvier apparaît comme le mois le plus sec de la série chronologique. Contrairement au mois de janvier, juin constitue le mois le plus humide de la série avec pour moyenne pluviométrique 211,21 mm de pluies. On note sept (7) mois humides (cf tableau 1). Il s'agit des mois de (mars, avril, mai, juin, juillet, septembre et octobre) voir figure 1. Entre ces mois pluvieux s'intercale un mois sec en occurrence le mois d'août. Ces mois occupent 78,10% des pluies dans la sous-préfecture de Taabo. Cependant, l'évolution pluviométrique conduit progressivement les mois de mars et de juillet vers des mois secs à partir des années 1990.

Les mois secs quant à eux sont au nombre de cinq (5) mois et occupent que 21,90% des pluies. Ce sont les mois d'août, novembre, décembre, janvier et février tableau 1. Ils représentent 41,67% des mois de l'année. Aussi les mois de septembre et d'octobre qui sont des mois pluvieux s'intercalent également entre les mois secs. Contrairement aux mois de janvier et de février, les autres mois humides et secs énumérés connaissent une variation de leur typologie. Cette variation de leur typologie est responsable de la modification des saisons dans ladite sous-préfecture. C'est le cas des mois de mars, avril, juillet et septembre qui de mois humides, deviennent des mois secs durant certaines années et les mois de février, août et novembre qui de mois secs passent à de mois humides au cours de certaines années.

Quatre grandes saisons se dessinent à Taabo, ce sont, deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches tableau 1. La première saison pluvieuse dure cinq mois (mars à juillet). C'est la saison la plus longue dans la sous-préfecture de Taabo. La moyenne pluviométrique de cette grande saison pluvieuse est de 725,95 mm et a pour pic juin. La seconde saison pluvieuse ne dure que deux mois (septembre et octobre) avec une moyenne pluviométrique de 281,24 mm et a pour maxima octobre. Ces deux maxima montrent que notre espace d'étude est sous un régime pluviométrique bimodal. Par ailleurs, on observe des saisons sèches qui s'intercalent entre les deux saisons pluvieuses. Il s'agit de la petite saison sèche au mois d'août avec une pluviométrie moyenne de 86,58 mm. Quant à la grande saison sèche, elle commence en novembre pour prendre fin en février. La moyenne pluviométrique au cours de cette saison est de 195,86 mm. Ces saisons ne sont pas stables, elles varient d'une année à une autre en fonction du comportement des mois (figure1).

2.1. Une évolution interannuelle irrégulière de la pluviométrie

L'évolution interannuelle de la pluviométrie entre 1981 et 2019 à Taabo est à la hausse (figure 1).

Figure 1 : Évolution interannuelle de la pluviométrie de 1981 à 2019 dans la sous-préfecture de Taabo

Source : www.nasa.power-lac.ci, 2020

Cette hausse pluviométrique est perceptible à travers le coefficient directeur ($Y = 0.0025x - 0.051$) de la droite de tendance qui est positif. Trois types d'années s'identifient sur la série. Il s'agit des années déficitaires, excédentaires et normales. Les années sèches sont au nombre de 19 et représentent 48,72% des années de notre série chronologique. Ces années déficitaires se situent majoritairement entre 1991 et 2008, voir figure 1. Durant cet intervalle de temps, seulement 1993 et 1999 sont excédentaires. Cependant, l'année la plus déficitaire est 2002 avec 905,66 mm de pluie. En se référant à la moyenne pluviométrique de la série qui est de 1293,49 mm, il ressort un déficit de pluie avec un écart à la moyenne (-387,83 mm) strictement négatif.

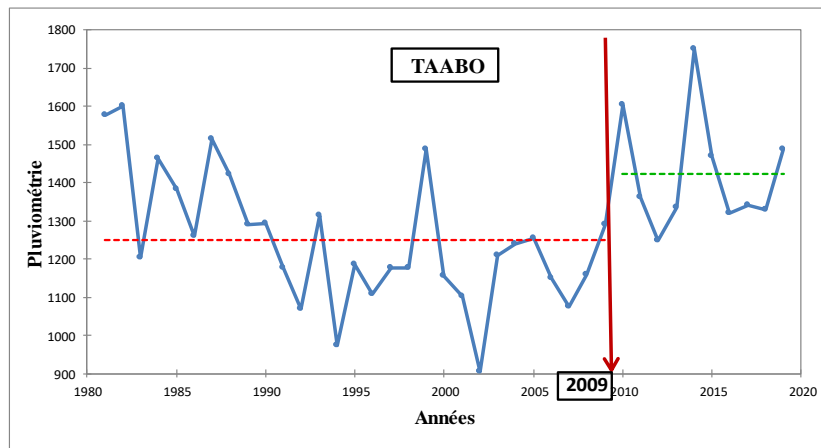
Les années moyennes, quant à elles sont au nombre de 9 et représentent 23,08% des années de la série étudiée. Au cours de ces années, la pluviométrie tourne autour de la moyenne pluviométrique de la série chronologique, voir figure 1.

Tandis que, les années humides sont relativement importantes. Sur la série, on en dénombre 11; ce qui représente 28,21% des années étudiées. Ces années sont séquencées en deux périodes par la période déficitaire de 1991 à 2008. On note de ce fait une première période excédentaire de 1981 à 1988 et une seconde de 2010 à 2019. Cependant, à partir de la moyenne pluviométrique de la série, il ressort un écart à la moyenne positif qui est de 457,15 mm.

2.2 Une variation à la hausse de la pluviométrie à l'échelle de la Sous-préfecture de Taabo

La Sous-préfecture de Taabo a connu une variabilité pluviométrique sur la période 1981-2019 (figure 2).

Figure 2 : Rupture dans la série pluviométrique de la sous-préfecture de Taabo (1981-2019)



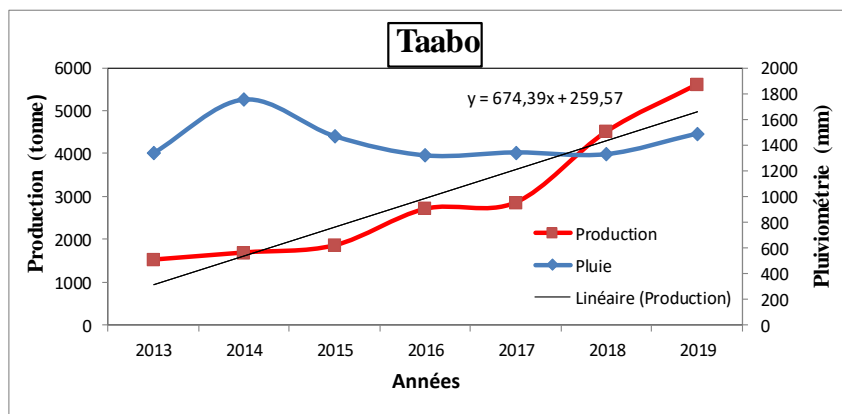
Source: www.nasa-power-lac.ci,2020

L'année 2009 marque la rupture de stationnarité dans la série chronologique de 1981 à 2019, ce qui laisse percevoir deux types d'évolution pluviométrique dans cette série chronologique. La première phase d'évolution (1981 à 2009) qui constitue la période d'avant rupture enregistre une moyenne pluviométrique de 1248,45 mm inférieure à celle de la seconde phase d'évolution (2010 à 2019) qui est de 1423,81 mm. Durant la période d'étude, la figure 2 montre une distribution inégale et irrégulière de la pluviométrie.

2.3 Evolution comparée de la production bananière et de la pluviométrie

La figure ci-dessous présente l'évolution combinée de la production de banane plantain et de la pluviométrie de 2013 à 2019 de la sous-préfecture de Taabo.

Figure 3 : Évolution conjointe interannuelle de la pluviométrie et la production bananière plantain à Taabo



On note une progression de la production de la banane plantain dans cette zone qui part de 1517 (tonnes) à 5600 (tonnes) de 2013 à 2019. Quant à la pluviométrie de la zone, une

légère augmentation s'observe sur la période de 2013 à 2014. Ensuite, elle connaît une baisse de 2014 jusqu'à 2018 puis enregistre une autre légère augmentation jusqu'en 2019. En générale la pluviométrie à une tendance à baisse qui en chaque année perd -18.33 mm de pluie, alors que la production a une tendance à la hausse qui gagne chaque année en production avec 674,39 (tonnes) de gain. Il ressort de manière générale que l'évolution de la production de la banane plantain dans la sous-préfecture de Taabo n'est pas en phase avec celle de la pluviométrie interannuelle (cf figure 3). Le tableau (2) de corrélation justifie cela.

Tableau 2 : Corrélation entre la pluviométrie et la production bananière
Matrice de corrélation (Pearson) :

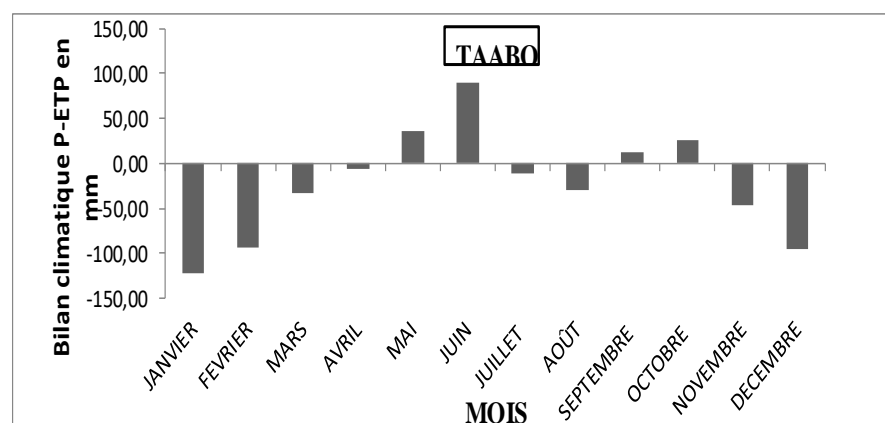
VARIABLES	PLUVIOMETRIE	PRODUCTION
PLUVIOMÉTRIE	1	-0,19
PRODUCTION	-0,19	1

En effet, il existe un lien très faible entre ces deux variables avec une valeur négative (-0,19) qui tend vers zéro (tableau 2). Cette valeur négative montre également que les deux phénomènes évoluent de manière opposée. C'est-à-dire dans le sens contraire. De cette relation entre la pluviométrie et la production bananière, il ressort que 19% de la baisse de la production du plantain est liée à la baisse de la pluviométrie.

2.4 Bilan climatique mensuel de la sous-préfecture de Taabo

Le bilan climatique de la sous-préfecture de Taabo est globalement déficitaire. Il comprend ce pendant des mois excédentaires (cf figure 4).

Figure 4: Évolution mensuelle du bilan climatique dans la sous-préfecture de Taabo (1981-2019)



Source : www.nasa-power-lac.ci, 2020

Les mois déficitaires représentent 66,67% des mois de l'année avec comme minima et maxima respectif -5,60 mm et -122,57 mm figure 4. Durant ces mois, les bananiers souffrent d'un déficit hydrique important vu la longueur de la seconde période déficitaire qui part de novembre à avril, soit la moitié des mois de l'année. En effet l'idéal est que la banane plantain pousse dans les zones où les précipitations sont comprises entre 100 et 160 mm par mois tout au long de l'année. Les zones où la saison sèche dure plus de 3 à 4 mois doivent être évitées. En revanche, les mois excédentaires aux nombres de quatre ne représentent que 33,33% des mois. Ces mois ayant un excédent hydrique ont respectivement 11,83 mm et 90,55 mm comme minima et maxima figure 4. Une première période déficitaire (juillet et août) s'intercale entre les quatre mois excédentaires et les scindent en deux mois de part et d'autre. Pendant ces mois, le besoin en eau pour le développement du bananier plantain est satisfaisant. Cependant, la longueur des mois avec un déficit hydrique représente un véritable handicap au bon développement de la banane plantain. La planche 1 qui suit illustre bien l'effet de ce déficit hydrique sur les bananiers plantains.



Source : Nos enquêtes, 2020

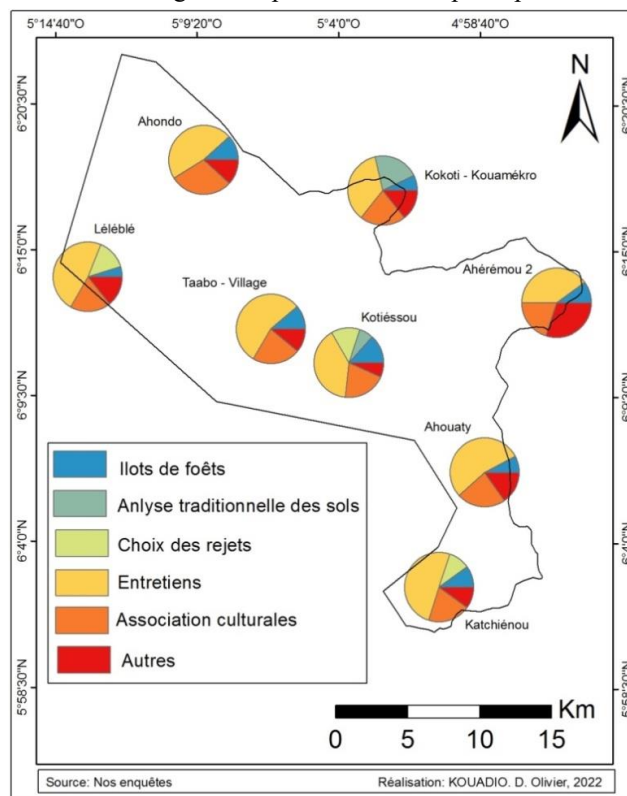
Prise de vue : Kouadio. D. Olivier., 2020

Planche 1 : Jeunes plans asséchés sous l'effet du climat à Ahondo (A) ;

Malformation de régime de banane due à un stress hydrique à Kotiéssou (B)

2.5 Plusieurs stratégies d'adaptations paysannes face aux effets de l'irrégularité pluviométrique

La carte ci-dessous présente les différentes stratégies adoptées par les paysans face aux effets de la variabilité climatique sur la bananeculture plantain dans la sous-préfecture de Taabo.

Carte 3 : stratégie d'adaptation mises en place par les bananeculteurs

D'abord, la stratégie première adoptée par tous les bananeculteurs de la sous-préfecture de Taabo est l'entretien des bananeraies par le désherbage ou par l'utilisation des herbicides. Cette stratégie fait que les bananiers hormis l'irrégularité pluviométrique ne subissent pas l'action des mauvaises herbes. Cela leur permet de résister aux aléas du climat. Ensuite, l'association culturale se présente comme la deuxième stratégie d'adaptation. Cela s'explique par le fait qu'elle permet aux bananeculteurs de diversifier leur production pour lutter contre l'insécurité alimentaire. Puis l'utilisation des ilôts forêts apparait comme une autre stratégie d'adaptation. Les ilôts de forêts sont des végétations qu'ont retrouvés dans de vieilles plantations de cacao. Ils se présentent ici comme une solution face à la pression foncière et à la rareté des terres arables. Leur utilisation s'explique par la qualité des sols qu'ils offrent au bon développement du bananier plantain dans un contexte de variabilité pluviométrique. Puis encore, l'analyse traditionnelle des terres et le choix des rejets comme une quatrième et cinquième stratégie d'adaptations. Ces stratégies de lutte contre l'irrégularité pluviométrique ne se pratiquent pas dans tous les villages enquêtés, voir carte (3). Enfin, d'autres stratégies en occurrence le commerce, l'élevage et la pêche ont été également développées par les paysans de Taabo. Cette stratégie leur permet de diversifier leur source de revenu afin d'être moins dépendants des effets des variations pluviométriques sur l'agriculture. Cette stratégie pourtant nouvelle dans la vie de ce peuple prend de plus en plus une place de choix, voir carte (3).

3. Discussion

La variabilité climatique pose de nombreux problèmes au développement des cultures dans les milieux où l'agriculture reste encore tributaire des larmes d'eaux précipitées. Pour (DIOMANDE et al, 2013) l'incertitude pluviométrique expose quant à lui l'agriculture pluviale à une baisse de rendement. Dans la sous-préfecture de Taabo cette situation se traduit par l'irrégularité pluviométrique qui entraîne une distribution irrégulière interannuelle de la pluviométrie et une modification des saisons (cf tableau 1 et figures 2 et 3). Cela représente un frein au bon développement des bananiers car selon (ROSALE et al, 2010), des périodes de sécheresse de quatre semaines et plus affectent le développement normal du bananier or à Taabo la grande saison sèche (novembre à février) fait près de seize (16) semaines tableau 1.

Le besoin annuel en eau du bananier plantain est de 2000 mm lors de sa demande maximale (jours chauds et ensoleillés (ROSALES et al, 2010). La pluviométrie moyenne annuelle à Taabo qui est de 1293,49 mm ne répond donc pas à cette exigence du bananier plantain. Aussi, selon DIOBO, (2003) le régime pluviométrique idéal pour le bananier plantain est celui qui apporte entre 120 et 160 mm de pluie par mois soit 1440 mm à 1920 mm de pluie par an. Or à Taabo les mois de (novembre ; décembre ; janvier et février) on a peine une pluviométrie qui avoisine les 60 mm. Tout cela représente un handicap au bon développement du bananier plantain.

Toutefois, pour palier à ce problème divers systèmes ont été adoptés par les bananiculteurs de Taabo. Il s'agit de l'utilisation des îlots de forêts, de la sélection des rejets, de l'analyse traditionnelle des terres, de l'acquisition de nouvelle terre, de l'entretien des plantations, de l'association culturale et de la reconversion professionnelle des paysans. Dans leur travail, KOUASSI et al, (2015, p.359) ont montré que pour résister au déficit alimentaire induit par la baisse de la production agricole qui est-elle liée à la péjoration de la pluie, les paysans ont mis en place un certain type de comportement. Il s'agit de la diversification des sources de revenu et de l'adoption de nouvelles habitudes alimentaires.

Conclusion

La variabilité climatique est un phénomène réel dans la zone de Taabo. Elle se traduit par des fluctuations mensuelles et interannuelles de la pluviométrie. On assiste donc à une perturbation des saisons marquée par un raccourcissement des saisons pluvieuses et un allongement des saisons sèches. Bien que la production bananière dans cette zone croît d'une année à une autre. Cette variation du climat est marquée par un important déficit hydrique constitue une véritable menace pour l'agriculture pluviale pratiquée à Taabo en général et en particulier pour le développement du bananier plantain. Cependant, pour faire face aux irrégularités pluviométriques ainsi qu'à la dégradation des conditions agroclimatiques, les producteurs de la banane plantain de la sous-préfecture de Taabo ont mis en place des stratégies d'adaptation à deux grands niveaux. La première se situe au niveau foncier, pédologique et des techniques culturales. La seconde se situe au niveau socio-économique. Ces stratégies d'adaptation sont entre autres l'acquisition du foncier, l'utilisation des îlots de forêts, l'analyse des sols propice à la bananiculture, le choix des rejets et l'entretien des champs pour la première et l'association culturale ainsi que la reconversion professionnelle pour la seconde. Dans un tel contexte, la hausse de la production de la banane plantain à Taabo nécessite donc la prise en compte d'autres facteurs explicatifs.

Références bibliographiques

- AUDREY Perrin, 2015 Etude de la filière Banane Plantain : « Promotion et commercialisation de la Banane Plantain et du Manioc en Côte d'Ivoire » financé par le Comité Français pour la Solidarité Internationale (CFSI) 66p
- DEKOULA Charles Sekpa, BROU Kouame, EHOUNOU Jean-Noël, KOUADIO Emmanuel N'goran, KOUAKOU Brou Julien, KOFFI Emmanuel Kassin, N'GUESSAN Angelo Evariste Badou, ET SORO Nagnin, YAO Guy Fernand, 2018, « Variabilité des descripteurs pluviométriques intrasaisonniers à impact agricole dans le bassin cotonnier de Côte d'Ivoire : cas des zones de Boundiali, Korhogo et Ouangolodougou » Journal of Applied Biosciences 130: 13199 – 13212 ISSN 1997-5902 p13199-13212
- DIOBO Sabine (2003) « Récession pluviométrique et mutations socio-économiques et agricoles dans le Sud-Ouest et Centre - Ouest de la Côte d'Ivoire de 1950 à 1997 », 69p
- KOFFI Ya Didier., 2015 « Effet de la densité de plantation sur la croissance et le développement de trois cultivars (PIT 3, FHIA 21 et Orishele) de bananier plantain (Musa sp.) à Azaguié en Côte d'Ivoire », Université Nangui Abrogoua, Mémoire de master de biologie et protection des végétaux, UFR des Sciences de la Nature 53p
- KOUASSI Kwamé, DIOMANDÉ Béh Ibrahim, KOFFI Nicaise, 2015 « types de réponses apportées par les paysans face aux contraintes pluviométriques dans le centre de la côte d'ivoire : cas du département de Daoukro » XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie p355-360
- KOUDOU Dogbo, 2012 « Pêche et développement socioéconomique : cas de la Sous-Préfecture de Taabo (Côte d'Ivoire) ». Thèse Unique Université Félix Houphouët Boigny d'Abidjan, 352p.
- NOUFE Dabissi., 2011 « Changements hydroclimatiques et transformations de l'agriculture : l'exemple des paysanneries de l'Est de la Côte d'Ivoire » Université Paris 1 Pantheon-Sorbonne 375p
- YAO Brou Téléspore., 2005 « Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire », Université des Sciences et Technologie de Lille, 212p.
- YAO N'guettia René, OULE Anicet Fortune, N'GORAN Kouadio Désiré, 2013 « Etude de la vulnérabilité du secteur agricole face aux changements climatiques en Côte d'Ivoire » 105p