

Impacts des variations pluviométriques saisonnières sur la production de tomate dans la sous-préfecture de Djébonoua au Centre de la Côte d'Ivoire

Béh Ibrahim DIOMANDE¹,

Maître-Assistant, Université Alassane Ouattara de Bouaké, Laboratoire d'Hydro-Climatologie et d'environnement (LHCE), [ibdiom3@yahoo.fr/](mailto:ibdiom3@yahoo.fr).

Brou Jean-Baptiste YAO²,

Doctorant, Université Alassane Ouattara de Bouaké, Laboratoire d'Hydro-Climatologie et d'Environnement (LHCE), [brouyao90@yahoo.fr/](mailto:brouyao90@yahoo.fr).

Yao Beau-Séjour N'GUESSAN³

Doctorant, Université Alassane Ouattara de Bouaké, Laboratoire d'Hydro-Climatologie et d'Environnement (LHCE), E-mail : yaobeausejour@yahoo.fr

Introduction

L'agriculture s'est imposée comme pilier de l'économie en Côte d'Ivoire depuis les premières heures de l'indépendance. Le dynamisme connu par cette agriculture a permis à ce pays de connaître un essor considérable qualifié de «miracle ivoirien ».L'agriculture demeure ainsi l'activité principale du pays. Selon le RGPH 1998, le secteur agricole occupe 60% de la population active. Mais cette activité connaît, depuis le début des années 1980, d'énormes difficultés liées à la baisse de plus en plus significative de la pluviométrie (N'GUETTIA, 2010). Par ailleurs, les milieux de savane du Centre et du Nord du pays connaissent un déficit pluviométrique plus accentué que ceux situés dans le Sud (Brou, 1997). Vu la dépendance des cultures pérennes vis-à-vis de la pluviométrie, les paysans s'orientent de plus en plus vers d'autres cultures comme les cultures maraichères. En Côte d'Ivoire, les cultures maraichères prennent de plus en plus de l'importance au sein du secteur agricole. En 2010, la production maraichère était estimée à plus de 850 000 T dont 300 000 T de tomate (Traoré et al, 2013). Dans la sous-préfecture de Djébonoua, située au Centre du pays (Figure 1), la culture de tomate est devenue une activité importante et occupe à ce jour 50% des jeunes de la sous-préfecture avec une production estimée à plus de 1200 tonnes par an (PNUD, 2013). Malgré l'engouement observé autour de la production de tomate, cette activité est confrontée à l'irrégularité des pluies saisonnières (N'Zi et al, 2010). De ce fait, quel est l'impact des variations pluviométriques saisonnières sur la production de tomate à Djébonoua? Plus spécifiquement : Quelles sont les caractéristiques climatiques de Djébonoua ? Quels sont leurs impacts sur la culture de la tomate ? Quels sont les mesures d'actions initiées par les producteurs, face aux variations pluviométriques saisonnières ? Dans le cadre de cette étude, répondre à ces questions consistera d'abord à analyser les variations climatiques saisonnières de la sous-préfecture de Djébonoua entre 1980 et 2010. Ensuite, analyser les impacts de ces variations sur la production de tomate. Enfin, il s'agira d'évaluer les mesures d'action développées par les producteurs face aux variations pluviométriques saisonnières.

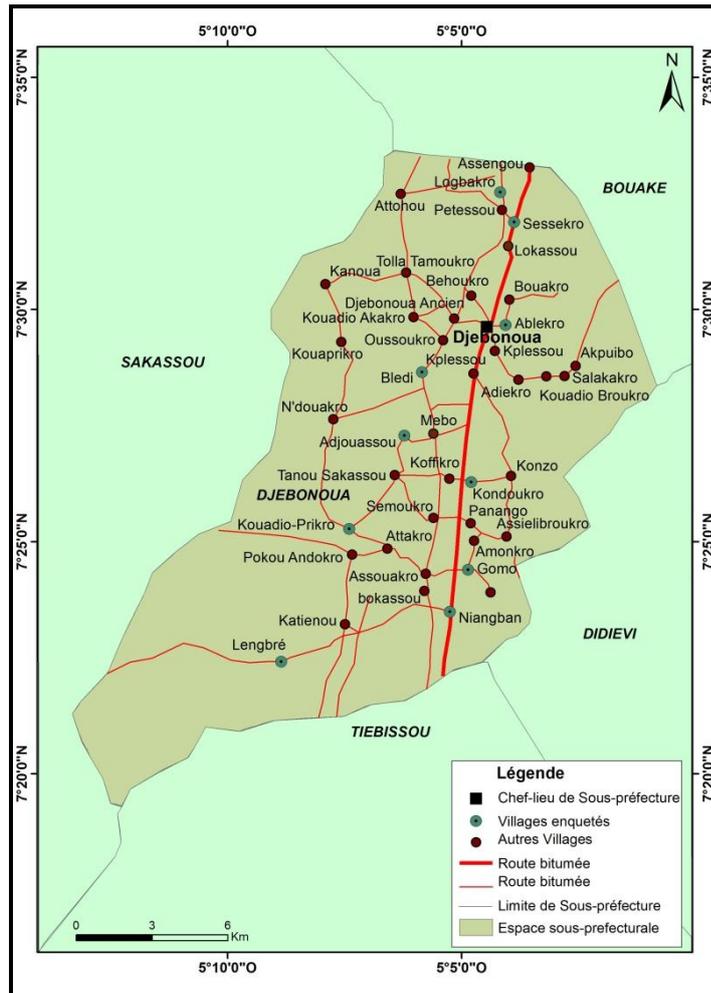


Figure 1 : Situation géographique de la Sous-préfecture de Djébonoua

1. Méthodologie de recherche

1.1-Collecte des informations

1.1.1-Les données météorologiques et agricoles

Les données météorologiques telles que la pluviométrie, la température et l'évapotranspiration, fournies par la station de Bouaké. Ces données ont été obtenues à la direction de la SODEXAM (Société de Développement et d'Exploitation Aéroportuaire, Aéronautique et Météorologique). La période choisie pour notre étude est de 1980 à 2010, soit 31 ans. Ensuite, les données de production mensuelles de tomate ont été collectées auprès de trois coopératives: "EHOUKA-EHOUN" basée à Kondoukro; la coopérative "YEBO-EKOUN" à Gomo et la coopérative "ETRA-WLIN" à Lengbré.

1.1.2. L'enquête par questionnaire

Un questionnaire a été adressé aux producteurs de tomate. Dans les villages sélectionnés, les producteurs interrogés, au nombre de 50 repartit dans 6 village. L'observation directe du phénomène sur le terrain (dans 10 villages) a permis d'appréhender les techniques utilisées pour la production de la tomate. En effet, dans cette démarche, il a été question de parcourir des parcelles de tomate cultivées. Dans les champs, des entretiens sont été réalisés avec les exploitants. Ils visent à comprendre l'influence des variations pluviométriques saisonnières sur la production de tomate. D'autres entretiens ont été menés avec les autorités

administratives et des structures techniques. Ces entretiens ont permis d'avoir une liste des coopératives de la filière tomate au niveau de la sous-préfecture et d'autres informations utiles sur les impacts du phénomène sur la tomate.

Tableau 1 : répartition de la population interrogée

Villages enquêtés	Population enquêtée
Kondoukro	10
Assengou	5
Gomo	10
Lengbré	8
Djébonoua	10
Kouadio-Prikro	7
total	50

1.2-Traitement des informations

1.2.1-Les moyennes et le coefficient de variation

En vue de comprendre la variation de la pluviométrie de chaque mois, nous avons calculé le coefficient de variation dont la formule est : $V(\%) = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$ Avec V % : le coefficient de variations, σ : l'écart type du mois ou du mois et \bar{X} : la moyenne.

1.2.2. La détermination des saisons

La saison climatique

Pour la détermination des saisons, on s'est appuyée sur la formule de BIROT. $P = 4T$ (P étant la précipitation moyenne du mois et T la température moyenne du même mois). De ce fait, un mois est dit sec, si $P < 4T$ et $P > 4T$ pour un mois signifie que ce mois est humide.

La saison culturale

La méthode de détermination des saisons culturales utilisée pour notre étude est celle de FRANQUIN et COCHERE (1976). Cette méthode consiste à comparer la pluviométrie (P) à l'évapotranspiration potentielle (ETP). Ainsi, pour un mois donné, $P > ETP$, est l'assurance que les végétaux ne manqueront pas d'eau et $P < ETP$ pour un mois signifie que les végétaux connaissent un déficit hydrique. Mais de façon arbitraire, le rapport $ETP/2$ représente un besoin hydrique moyen qui doit permettre à un couvert végétal de démarrer son cycle végétatif. De ce fait, on considère donc que la saison culturale commence avec des pluies supérieures à $ETP/2$ et prend fin quand celles-ci sont inférieures à $ETP/2$.

1.2.3-Etude de corrélation entre la pluviométrie et la production de tomate

1.3.1- La corrélation linéaire de Pearson

En vue de montrer l'existence ou non d'un lien entre la pluviométrie et la production de tomate, nous avons sollicité le coefficient de corrélation de Pearson qui est une normalisation de la covariance par le produit des écarts-type de plusieurs variables. Elle est indépendante des unités de mesure des variables, ce qui autorise les comparaisons (Rakotomalala, 2012).

La matrice de corrélation de PEARSON entre deux variables x et y est établie par la formule suivante : $r_{xy} = \frac{COV(x;y)}{\sqrt{V(x) \times V(y)}}$

La mesure de rest comprise entre : $-1 < r < 1$

La valeur positive de r indique qu'il y a un lien direct entre les variables (si une variable augmente, l'autre augmente). Par contre, la valeur négative indique le lien inverse (si une variable augmente, l'autre diminue). L'intensité de la relation entre les variables est déterminée par r en valeur absolue. Ainsi on a :

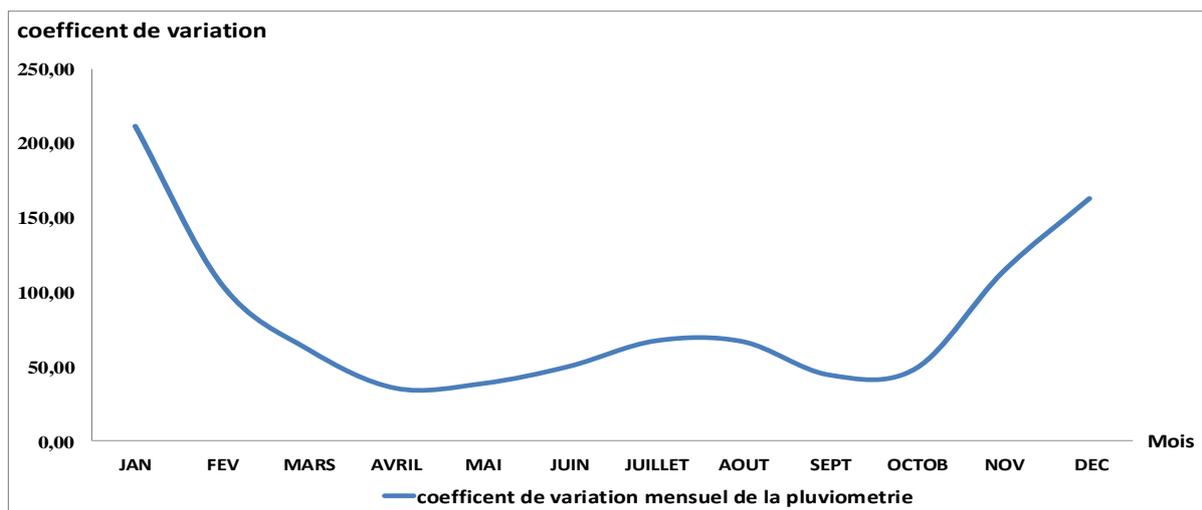
- De 0 à 0,1 : aucun lien ou lien très faible;
- De 0,2 à 0,39 : lien faible;
- De 0,4 à 0,59 : lien modéré;
- De 0,6 à 0,79 : lien fort;
- 0,8 et plus : lien très fort.

2. Résultats

2.1-Les caractéristiques climatiques de la sous-préfecture de Djébonoua

2.1.1-Analyse du coefficient de variation

Le coefficient de variation (CV) présente une forte disparité d'un mois à l'autre. Le mois de janvier présente la variabilité la plus importante avec un coefficient de variation estimée à 2,12%. Cette variabilité significative s'explique par l'écart profond entre la mesure la plus faible (0 mm) et la plus élevée (111,3 mm) observée en janvier. Par contre, la variabilité la moins importante est observée au mois d'avril. En effet, le coefficient de variation du mois d'avril est de 0,35%. La courbe d'évolution du coefficient de variation indique quatre phases : deux phases de décroissance et deux phases de croissance. La première phase de décroissance est observée entre janvier et avril. La deuxième phase part de juillet-août à septembre. Concernant les phases de croissance, la première débute en avril pour s'achever en juillet-août, puis la seconde de septembre à janvier (figure 2).



Source : SODEXAM

Figure 2 : Variation des moyennes mensuelle de pluie

2.2.2. La détermination des saisons climatiques

Le tableau 1 présente la répartition des mois secs et humides durant la période 1980-2010. Il met en évidence 4 saisons pluviométriques.

La grande saison des pluies

Elle débute tantôt en mars, tantôt en avril, mais le mois le plus probable en ce qui concerne le début de cette saison est le mois d'avril. Cette saison est la plus longue. Elle dure 3 à 4 mois ; soit de mars à juin. Mais, le mois de mars oscille entre la grande saison pluvieuse et la grande saison sèche. Au cours de la grande saison des pluies, les précipitations sont abondantes et atteignent leur maximum en mai avec 134,04 mm de pluie. Quant à la fin de la grande saison des pluies, elle est moins précise que le début. Néanmoins, la fin du mois de juin peut être considérée comme la date marquant la fin de cette saison.

La petite saison sèche

Elle est la saison la moins précise, parfois inexistante, c'est le cas des années 1988, 1989, 1991, 1996 et 2000 qui n'ont pas connu de petite saison sèche. Elle dure 1 à 2 mois, c'est-à-dire en juin, juillet, juin-juillet ou juillet-août. Le mois de juillet est le mois le plus marquant de cette saison. A quelques exceptions près, la petite saison sèche peut durer 3 mois. C'est le cas des années 1983, 1992, 2006 et 2007, parfois 4 mois, nous avons l'exemple de 1982. Elle a la particularité d'être moins sévère. En effet, l'installation de la mousson sur toute la région adoucit les températures. Les précipitations au cours de cette période sont parfois plus importantes par rapport à celles de la grande saison sèche.

La petite saison des pluies

Elle est brève mais très pluvieuse. Elle couvre les mois d'août à octobre, et atteint son maximum en septembre avec une moyenne de 17,87 mm de pluie. Les interruptions au cours de cette saison sont rares à l'exception du mois d'octobre qui a tendance à basculer dans la grande saison sèche. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la petite saison des pluies est plus arrosée que la grande saison des pluies avec en moyenne 138,07 mm par mois contre 111,77 mm pour la grande saison des pluies.

La grande saison sèche

C'est la saison la plus longue de l'année, elle dure 4 à 5 mois, plus précisément de novembre à mars. La grande saison sèche est caractérisée par la présence de l'harmattan sur la région (Eldin, 1971). La moyenne mensuelle de la pluviométrie durant cette saison est de 26,30 mm ; soit un déficit moyen mensuel de l'ordre de 91,21 mm par rapport à la moyenne mensuelle de la grande saison des pluies.

Tableau 2: détermination des saisons pluviométriques selon BIROT

	JAN	FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
1980												
1981												
1982												
1983												
1984												
1985												
1986												
1987												
1988												
1989												
1990												
1991												
1992												
1993												
1994												
1995												
1996												
1997												
1998												
1999												
2000												
2001												
2002												
2003												
2004												
2005												
2006												
2007												
2008												
2009												
2010												

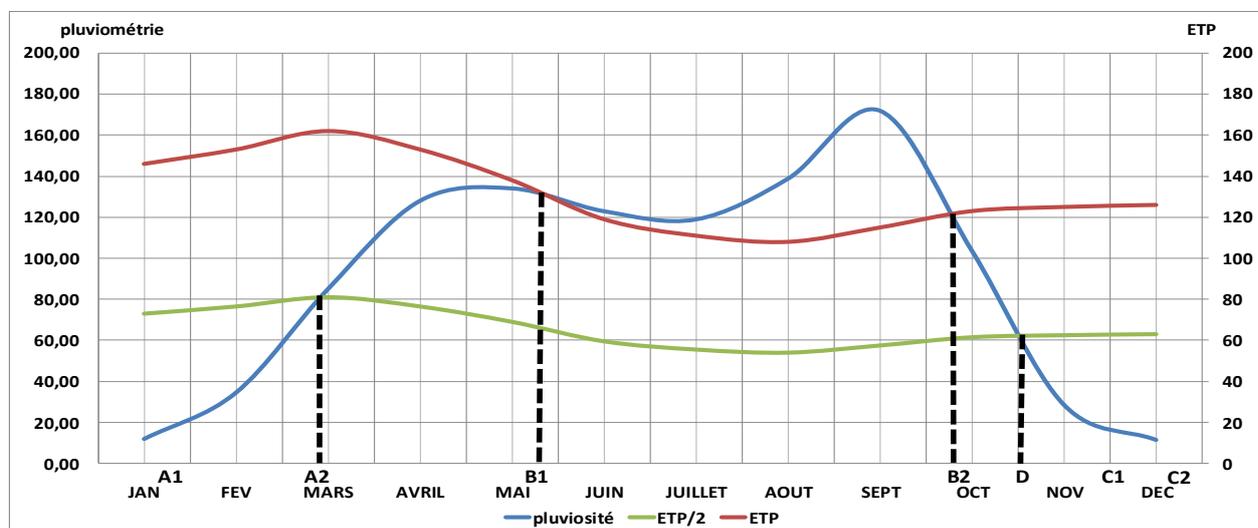
Mois humide
 mois sec

Source : SODEXAM

2.2.3. La Détermination de la saison culturale

La méthode de Franquin et Cocher (1969) a permis de déterminer la saison culturale de la zone d'étude (Figure 3). Ainsi: **la période préhumide A2-B1** est une période allant de mi-mars à la deuxième quinzaine du mois de mai. Elle est favorable aux semis. Au cours de cette période, il n'y a pas d'aléas en principe dès l'instant où le sol reconstitue son stock d'eau utile. L'instant A2 marque le début de la période de végétation active. A cette date, la première pluie dite « efficace » intervient. Par contre, la période antérieure A1-A2 qui part de début février à mi-mars est celle de semis dit « en sec ». Elle bénéficiera des faux départs de la saison humide. **La période humide B1-B2** part de la première quinzaine du mois de mai à la première quinzaine d'octobre. Elle est celle où les besoins en eau des cultures, alors en état de végétation très active, peuvent en principe être satisfaits entièrement, au moins globalement sinon à tout instant. **La période post-humide B2-C2** part d'octobre à décembre. Au cours de cette période, les conditions sont meilleures pour le maintien d'un état de végétation favorable aux rendements. Mais surtout que le sol aura été plus profondément humecté par l'excès d'eau durant la période antérieure B1-B2. Un point D d'intersection entre les courbes de P et ETP/2 peut encore être considéré postérieurement à B2, bien qu'il n'ait pas une signification agronomique aussi forte que celle de son symétrique A2. On peut

admettre en effet que tant que les pluies, après B2, ne sont pas devenues inférieures à ETP/2, l'addition de la lame d'eau puisée dans le sol par la culture permet à celle-ci de satisfaire son évapotranspiration maximale (ETM). La fin de la période de végétation active sera dans ce cas non pas B2 mais D.



Source : SODEXAM

réalisation : Yao Brou

A2 - B1 période pré-humide ; B1 - B2 période humide ; B2 - C2 période post-humide
 A2-B2 ou A2-D période de végétation active

Figure 3 : méthode d'intersection pour la détermination de saisons agricoles

2.2. Analyse des impacts des variations climatiques saisonnières sur la culture de la tomate dans la Sous-préfecture de Djébonoua

2.2.1. Les impacts des variations pluviométriques saisonnières sur le développement phénologique de la tomate

a. L'impact de l'excès de pluie

- **durant la phase de germination et croissance** : L'excès de pluie provoque à la fois des problèmes physiologiques directs et indirects pour les plantes ainsi que des effets sanitaires à travers le développement de maladies. La pluie abondante a une première action sur le sol et les semis. En effet, par la formation des croûtes de battance, le sol devient extrêmement dur et gêne considérablement la germination des plantules. Cela constitue un facteur d'échec pour un semis. Lors de la croissance, un excès d'eau peut provoquer l'asphyxie des racines et le dépérissement des plants, pouvant conduire parfois à la mort de ceux-ci. Une humidité trop élevée, couplée à une température élevée, entraîne une végétation luxuriante, favorisant ainsi la compétition entre les plantes.

- **durant la phase de floraison et de maturité** : Les stades où les besoins en eau sont critiques se situent entre la floraison et le grossissement des fruits (la maturité). L'eau de pluie trop abondante pendant la floraison peut provoquer une chute des fleurs ou une croissance trop exubérante dont les conséquences seraient le retard de la maturité des fruits. En plus, Les temps nuageux généralement connus en saison des pluies ralentissent le mûrissement des fruits de la tomate (SHANKARA, 2005). Lorsque les averses sont très intenses et l'humidité très élevée, l'on peut constater une croissance des moisissures et la pourriture des fruits seront plus importantes. Les contaminations se produisent d'autant plus facilement que le temps

d'humectation des feuilles est long. Dans le sol, après une pluie abondante, l'eau chasse l'air contenu dans les pores et induit une carence en oxygène au niveau des racines pouvant mener à la mort de ces dernières avec pour conséquence, en surface, le flétrissement de la tige. Ce constat est paradoxal puisque que la plante présente les mêmes symptômes dans le cas d'un manque d'eau (flétrissement, arrêt de croissance,..). De même, l'érosion provoquée par le ruissellement de l'eau après une précipitation peut mettre à nu les racines de la plante, limitant ainsi la consommation de la plante.



Photo 1 : Effet de l'excès d'eau sur les plants de tomates

b. L'impact du déficit de pluie

-durant la phase de germination et la croissance

Selon les producteurs, l'on constate difficilement un échec de la germination dû à un manque d'eau. Par contre, une mauvaise germination peut-être liée à la qualité de la semence. Au stade de croissance, l'effet du déficit hydrique est favorable à un retard de croissance de la plante.

Retard de croissance causé par le déficit d'eau



Photo 2: Pépinière accusant un retard de croissance

-durant la phase de floraison : Un stress hydrique au stade de la floraison provoque une formation peu abondante des fleurs et une mauvaise formation des fruits. En plus, une absence de pluie sur une longue période provoque l'assèchement et la tombée des bourgeons limitant ainsi le nombre de fruits susceptibles d'être formés.

Fleurs subissant l'effet du manque d'eau



Photo 3: plantes de tomate présentant des difficultés de floraison

-durant la phase de maturation : A ce stade, le stress hydrique survient parfois et une longue période aride peut provoquer le fendillement des fruits. En effet, les fruits de la tomate (mûrs en général) se fendillent à la suite de grandes fluctuations de la teneur en humidité du sol ou à la suite de grandes fluctuations au niveau de la température ; cela affecte la qualité du fruit. En plus, les petites fentes au niveau des fruits facilitent la pénétration des ravageurs et des maladies. Un plant de tomate subissant un stress hydrique perd généralement ses feuilles (photo 4).



Photo 4 : La perte des feuilles due à un stress hydrique important

2.2.2. La Corrélation de Pearson entre la pluviométrie et la production de tomate

La corrélation (de Pearson) entre l'évolution annuelle de la pluviométrie et celle de la production de tomate est égale à $-0,57$. Cette valeur indique l'existence d'un lien qualifié de faible entre l'évolution annuelle de la pluviométrie et celle de la production de tomate à Djébonoua. C'est-à-dire que la production de la tomate dépend de la variation de la

pluviométrie. Le lien faible de cette relation s'explique par le fait que la pluviométrie n'est pas la condition suffisante de la production de tomate dans notre zone. D'autres facteurs y interviennent. Raison pour laquelle d'ailleurs, la tomate est aussi une culture de contre-saison à Djébonoua à cause de l'arrosage et du système d'irrigation dont elle bénéficie dans l'année. Quant au caractère négatif de cette relation, elle indique le sens d'évolution des deux phénomènes. En effet, la pluviométrie et la production n'évoluent pas dans le même sens. La production s'élève lorsque la pluviométrie baisse. Par contre lorsque la pluviométrie augmente, la production diminue. Force est de noter que la tomate supporte peu l'humidité excessive. C'est pourquoi elle est généralement cultivée sous les climats à humidité atténuée. Ainsi, la corrélation entre l'évolution de la production de tomate en saison sèche et celle de la pluviométrie dans la même saison est estimée à 0,59. Cette corrélation est plus importante que celle établie entre l'évolution annuelle des deux variables. En saison sèche, la production évolue dans le même sens que la pluviométrie. En effet, cette saison commence en novembre avec une diminution progressive des précipitations jusqu'à atteindre son plus bas niveau en février. De même, la production maximale de tomate connue en novembre régresse au fur et à mesure que la réserve utile du sol s'amenuise et que les cours d'eau servants d'irrigation connaissent une période d'étiage. Le déficit pluviométrique ou la sécheresse impacte donc négativement l'activité de production de tomate.

La matrice de corrélation calculée sur la période humide (mars à octobre) montre que l'évolution de la production de tomate est faiblement corrélée avec la pluviométrie en période dite humide. Cette corrélation est estimée à 0,24 (Tableau 8).

Tableau 2: Corrélation de Pearson entre la pluviométrie et la production de tomate

	Production (évolution annuelle)	Pluviométrie (évolution annuelle)	Production (période sèche)	Pluviométrie de (période sèche)	Production (période humide)	Pluviométrie (période humide)
Production (évolution annuelle)	1					
Pluviométrie (évolution annuelle)	-0,5703721	1				
Production (période sèche)	-0,1329442	-0,5758405	1			
Pluviométrie (période sèche)	-0,234266	-0,2246558	0,59151212	1		
Production (période humide)	-0,313122	0,31451676	-0,1765203	-0,1881045	1	
Pluviométrie (période humide)	-0,8388503	0,23474517	0,23314468	0,28585098	0,24776179	1

Source : enquête de terrain

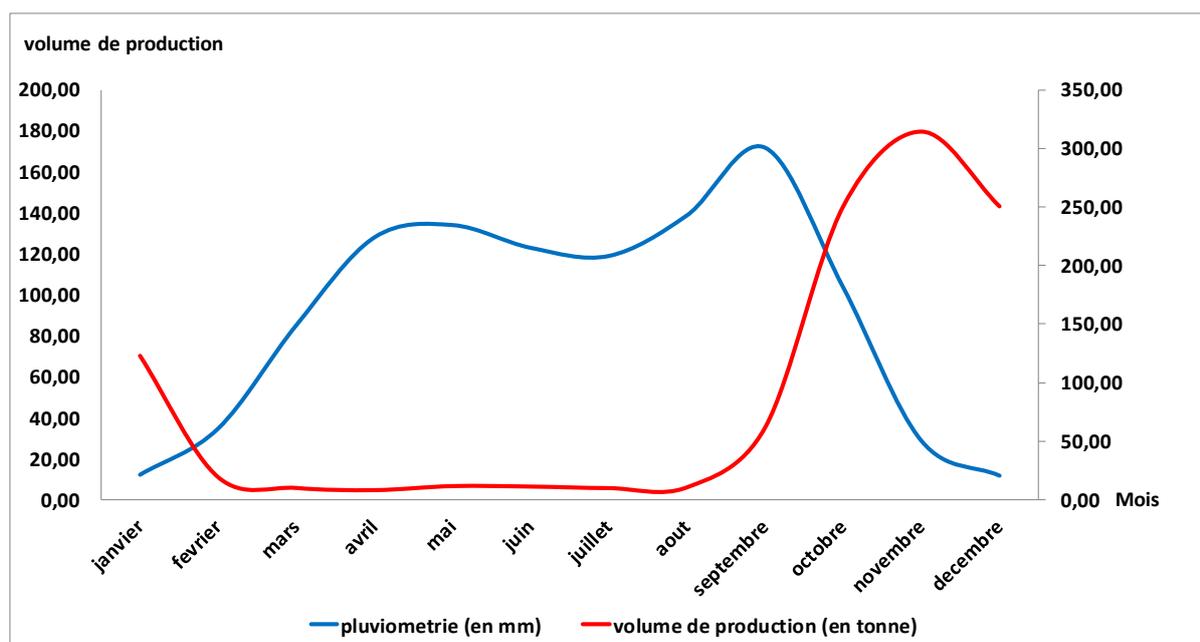
(Période sèche : de novembre à Février ; Période humide : de mars à octobre)

La construction de la courbe (figure 3) de pluviométrie et celle du volume de production sur un même graphique permet de cerner l'évolution de la production de tomate en fonction des précipitations. En effet, la courbe du volume de production présente trois phases :

-une phase de constance relative de février jusqu'au mois d'août avec une production moyenne 11 tonnes par mois. Cette constance relative s'explique par l'abandon de l'activité de tomate du fait d'un manque d'eau (cas du mois de février) et du privilège accordé à d'autres cultures durant cette période. En effet, le mois de Février est le mois le plus sec de l'année. En février, les précipitations sont rares et aucune irrigation n'est possible à cause du tarissement de plusieurs ressources en eau de surface. La culture de tomate devient donc pénible durant ce mois. En plus, Le début de la saison humide coïncide avec le démarrage de semis de plusieurs cultures telles que l'igname, le manioc ou l'arachide.

-une phase de croissance qui part du mois d'août à novembre. Le cycle d'évolution de la tomate étant de 3 mois signifie que les récoltes du mois de novembre sont issues des semis du mois de juillet et août. En effet, les semis de la période juillet-août, bénéficient des précipitations de la petite saison des pluies avec le mois de septembre comme mois le plus arrosé de l'année. En cette période, les besoins en eau de la tomate sont satisfaits.

-une phase de décroissance de novembre à février qui peut être justifiée par la saison sèche avec pour corollaire, le tarissement des ressources en eau de surface. A cette période, l'harmattan s'étant installé dans la sous-préfecture et le stress hydrique devient important.



Source : enquête de terrain

Figure 3 : Evolution comparée: production de tomate / pluviométrie

2.3. Mesures d'adaptation face aux variations pluviométriques saisonnières

I. Evaluation des méthodes et techniques de production de tomate à Djébonoua

1. les semences cultivées

Dans la sous-préfecture de Djébonoua, les cultivateurs de tomate ont peu d'informations sur les conditions pluviométriques locales. Les semences les plus vulgarisées sont : UC82B, COBRA, TECHNICIENNE, PS, PV, MONACHE, UN FRUIT, PS BLANC, ROMA, etc. Les

trois premières semences de cette liste restent les plus cultivées dans la zone. Par ailleurs, la semence UC82B, d'origine italienne, est très convoitée. Environ 76% des producteurs interrogés déclarent privilégier cette semence au profit des autres parce qu'elle s'adapte mieux à la nouvelle donne climatique. Elle supporte plus le manque d'eau et résiste plus aux effets induits par l'abondance des pluies. Par contre 16 % ont affirmé privilégier le COBRA et seulement 8 % des producteurs préfèrent la TECHNICIENNE pour les mêmes raisons. En outre, plus de 39% des producteurs ayant opté pour l'UC82B ont justifié leur choix par la durée de vie des fruits après récolte (tableau12).

Tableau 12 : Répartition des semences de tomate par option

CHOIX DES SEMENCES	UC82B		COBRA		TECHNICIENNE	
	effectif	fréquence	effectif	fréquence	effectif	Fréquence
1 ^{er} choix	38	76%	8	16%	4	8%
2 ^{ème} choix	12	24%	12	24%	8	16%
3 ^{ème} choix	0	0	11	22%	19	38%
aucun	0	0	19	38%	17	34%
total	50	100%	50	100%	50	100%

Source : enquête de terrain

La culture sur billon

La culture sur billon (photo 7) est une technique qui présente plusieurs avantages. En effet, les billons se drainent plus vite que l'ensemble du champ. C'est un avantage pour les sols mal drainés et elle facilite l'alimentation en eau de la plante pendant la saison sèche. Par ailleurs, les billons favorisent un bon développement des racines. Cette technique culturale n'est pas cependant sans inconvénients. En effet, dans les sols à faible capacité de rétention en eau (sol à texture grossière), le billon aggrave une situation déjà existante. L'orientation du billon peut favoriser une évacuation lente ou rapide de l'eau de pluie contenu dans les planchées. Le désherbage du rebord du billon peut provoquer un endommagement important des plantes.

Le tracé d'un billonun plant de tomate sur billon



Photo 7 : billons construits pour faciliter l'alimentation en eau de la plante

II. les nouvelles techniques culturales

Les techniques anciennes ont montré leurs limites face à l'ampleur de la crise climatique. Les nouvelles méthodes d'adaptation ont pour but de favoriser une utilisation plus rationnelle des quantités d'eau disponibles. En saison sèche, la couverture des semis par la paille permet de maintenir l'humidité du sol. Cette méthode ancienne est aujourd'hui indispensable pour le maintien de l'humidité du sol afin de favoriser une bonne germination. En plus, le système de culture en jachère est utilisé par les producteurs pour assurer la reconstitution naturelle de la fertilité des sols. Lors des saisons des pluies, de nouvelles méthodes telle que la fermeture des pépinières par les bâches sont développées pour lutter contre l'effet d'un excès d'eau et/ou du rayonnement solaire. Pour prévenir le fendillement des fruits, les producteurs cueillent les fruits, juste avant le mûrissement.



Photo 8 : A gauche : pépinière couverte de paille ; à droite : pépinière couverte de bâche

En début de saison pluvieuse, les producteurs donnent plus de hauteur aux billons et créent ainsi des passages pour le ruissellement des eaux hors des champs. Lorsque cette technique n'arrive plus à contenir l'eau des pluies à cause de la saturation du sol, on marque alors une trêve dans les travaux jusqu'à l'absorption totale de cette eau par le sol. Les producteurs installés sur les interfluves profitent plus des saisons pluvieuses que ceux des bas-fonds. Durant cette période, les puits sont moins profonds et l'arrosage est moindre à cause de l'abondance des précipitations. En saison sèche, la nappe d'eau descend et le niveau piézométrique des puits augmente. Le puisage devient alors pénible. La saison sèche leur demande plus d'efforts physiques du fait de l'arrosage régulier des parcelles. Cette situation amène les producteurs à multiplier le nombre de puits par exploitation ; parfois quatre à dix puits selon la taille de l'exploitation. D'autres pratiques innovantes voient le jour en raison des irrégularités pluviométriques. Ce sont par exemple *le binage* et *le sarclage*. Ce sont des opérations d'entretien des sols de la culture de tomate. Le binage consiste à casser la croûte superficielle du sol afin de l'aérer. Cette technique permet de limiter l'évaporation de l'eau présente et d'améliorer l'efficacité des irrigations et des fertilisations. Le principe du sarclage consiste à déterrer ou couper les adventices afin d'éviter toute compétition hydrique entre la plante de tomate et les adventices.

Conclusion

Le régime pluviométrique de la sous-préfecture de Djébonoua est caractérisé par quatre saisons distinctes. Deux saisons des pluies et deux saisons sèches. L'évolution pluviométrique connaît une forte irrégularité dans cette zone. Il existe une corrélation - modérée soit-elle - entre l'évolution annuelle de la pluviométrie et la production de tomate. Cela montre la dépendance de la production de tomate à Djébonoua vis-à-vis de la pluviométrie. En saison sèche, cette dépendance est encore plus marquée. Pendant les stades phénologiques de la tomate, le manque ou l'excès d'eau présente des effets sur la plante à travers le retard de croissance, la pourriture des fruits, le dessèchement des fleurs, etc.

Face à cette situation d'inconstance pluviométrique, plusieurs pratiques innovantes ont été développées par les producteurs. Elles visent dans leur ensemble une utilisation plus rationnelle des quantités d'eaux tombées. Ce sont le billonnage, l'arrosage, le sarclage et le binage.

Bibliographie

ANADER, 2012, *Garantir la sécurité alimentaire par la riziculture*, Bulletin de liaison l'agence d'appui au développement n°17, Abidjan, 24 P.

BROU T., 2010, *Variabilité climatique, déforestation et dynamique agro démographique en Côte d'Ivoire*, sécheresse vol. 21 n°1, 6 P.

BROU T., 1997. *Analyse et dynamique de la pluviométrie en milieu forestier: Recherches de corrélation entre les variables climatiques et les variables liées aux activités anthropiques*.

Thèse de 3^e cycle, IGT, Université de Cocody, Abidjan, 309 p.

CHALÉARD J. L., *La place des cultures vivrières dans les systèmes de production en agriculture de plantation: le cas du département d'Agboville (Côte d'ivoire)*, École Normale Supérieure de Saint-Cloud, cahier des sciences humaines, PP 35-49.

DIOMANDE B. I., DIBI KANGAH, DJE K., 2013, *Variabilité du bilan hydrique dans les régions de savanes de côte d'ivoire*, Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement n° 2, (EDUCI), Abidjan, 15 P

DJE (2014), *Programme National Changement Climatique (PNCC)*, document de stratégie du programme national changement climatique (2015 – 2020), 84 p.

ELDIN M., 1971, *le climat in milieu naturel de Cote d'ivoire*, ORSTOM, Abidjan, PP 77-108.

FRANQUIN P. (1969), analyse agroclimatique en régions tropicales, saison pluvieuse et saison humide applications, cahier ORSTOM, PP 64-31.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, 2007, *mission de suivi de la saison agricole et de la sécurité alimentaire de l'année 2007*, rapport de mission, 65P

N'GUETTIA R. Y., 2010, *Déclin de la pluviosité en Côte d'Ivoire : impact éventuel sur la production du palmier à huile*, Revue sècheresse n°3 ; volume 6, PP 265-272.

N'ZI J. C., KOUAMÉ C. et al, 2010, *Evolution des populations de BEMISIA TABACI GENN selon les variétés de tomate (Solanumlycopersicum L.) au Centre de la Côte d'Ivoire*, science et nature, 10P.

PNUD, 2013, *Production de tomate pour lutter contre la pauvreté des femmes*, rapport d'activité, 5 P.

SANGARE A. ; KOFFI E. (2009), *État des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture*, Second rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, Abidjan, ministère de l'agriculture, 65 p.

SHANKARA N. et JOEP V. (2005), *La culture de la tomate production, transformation et commercialisation*, Wageningen (Pays-Bas), Agrodok 17, 105 P.

TRAORE K., SORHO F. (2013), *adventices hôtes alternatifs de virus en culture de solanacée en côte d'ivoire*, agronomie africaine, pp 231-237.