RISQUES CLIMATIQUES ET STRATEGIES DE MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS DANS LA COMMUNE DE MATERI (BENIN, AFRIQUE DE L'OUEST)

MINDRI IDANI, KAFILATOU T. SOUBEROU, IMOROU F., OUOROU BARRE ET OGOUWALE EULOGE

Laboratoire Pierre PAGNEY : Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement (Université d'Abomey-Calavi 01 BP 526, Cotonou 01).

E-mail : idanimin@yahoo.fr; adjokesouberou@ yahoo.fr ; oubarre@yahoo.fr et ogkelson@yahoo.fr

Résumé

L'agriculture pluviale revêt une importance capitale dans le développement socio-économique de la commune de Matéri en raison des potentialités naturelles et de la forte proportion de la population active qui y est impliquée. L'objectif principal de ce travail est d'étudier les risques climatiques et les stratégies de mise en valeur des bas-fonds dans la commune de Matéri.

Les données sur les hauteurs pluviométriques et la vitesse de vents sur la période 1971-2010 ont été utilisées. La recherche documentaire et les investigations socio-anthropologiques en milieu réel ont été capitalisées. L'analyse des hauteurs pluviométriques et de la vitesse du vent de 1971-2010 a permis d'identifier les risques climatiques et les différentes mises en valeur des bas-fonds face aux risques.

La Commune de Matéri est sujette aux risques de sécheresses, d'inondation, à une installation tardive et une fin précoce des pluies et aux vents violents. En réponse à ces risques, les paysans réalisent des aménagements sommaires des bas-fonds (65 %), la confection des digues pierreuses (45 %) et des aménagements hydro-agricoles. Quarante et un bas-fonds ont été aménagés, soit une superficie de 3.040 hectares. Le revenu moyen tiré de ces bas-fonds aménagés est de 263.125 FCFA/hectare. Il a permis d'assurer la subsistance de 70 % des exploitants.

Mots clés : *Commune de Matéri, risques climatiques, stratégies, aménagement des bas-fonds*

Abstract

Pluvial agriculture is very important in the socio-economic development of the municipality of Materi because of the natural potentialities and the high proportion of the active population involved. The main objective of this work is to study climatic risks and strategies for the development of deep-sea basins in the municipality of Materi.

Data on rainfall heights and wind speed over the period 1971-2010 were used. Documentary research and socio-anthropological investigations in a real environment have been capitalized. The analysis of the rainfall heights and the wind speed of 1971-2010 enables to identify the climatic risks and the different development of the lowlands.

The Materi city is subject to the risks of drought, flood, late installation, early rainfall and high winds. In order to cope with these risks, farmers basically adjust shallows (65%), the construction of stony dykes (45%) and hydro-agricultural developments. Forty-one (41) lowlands have been developed, covering an area of 3,040 ha. The average income from these developed landscapes is 263.125 FCFA / ha. It has ensured the subsistence of 70% of the farmers.

Keywords: *City of Matéri, climate risks, strategies, development of slums.*

INTRODUCTION

L'agriculture est une activité fortement tributaire des ressources en eau et des conditions climatiques dans les régions tropicales très sensibles à l'évolution du climat (IPCC3, 2001). Les trois dernières décennies ont été marquées par une modification du régime pluviométrique dans les pays intertropicaux avec d'importants impacts sur leur système agricole (IPCC, 2001 et FAO4, 2002). En Afrique de l'ouest, ces modifications se sont manifestées par une mauvaise distribution spatio-temporelle des précipitations, des inondations, des poches de sécheresses de plus en plus fréquentes, des vents violents et une augmentation des températures (Issa, 1995; Roncoli *et al.*, 2001; Brou *et al.*, 2005 et Ogouwalé, 2006). Ces bouleversements hypothèquent le développement de l'agriculture qui reste de type pluvial et donc rend vulnérables les producteurs agricoles sur le plan de la sécurité alimentaire (Agossou, 2008).

Le Bénin, à l'instar des autres pays de l'Afrique de l'Ouest, a une économie essentiellement tournée vers le secteur agricole tributaire du climat. L'agriculture contribue à plus de 37 % du Produit Intérieur Brut (PIB), 40 % des recettes d'exportation et emploie

70 % de la population active (MAEP5, 2011 et Ouorou-Barré, 2014). Par ailleurs, les travaux du PANA6 (2008), sur l'évaluation concertée de la vulnérabilité aux changements climatiques au Bénin ont permis d'identifier les sécheresses, les inondations et les pluies tardives et violentes comme trois risques climatiques majeurs sur le territoire de la république du Bénin. Dans l'extrême nord du Bénin, les paramètres agro-climatiques présentent des particularités contraignantes pour l'agriculture, qui connaît parfois de graves sécheresses et d'inondation (MEPN7, 2008). Des travaux de Boko (1988), Afouda (1990), Houndénou (1999) et de Ogouwalé (2006), on retient qu'une réduction de la durée de la saison agricole, une persistance des anomalies négatives pluviométriques et une hausse des températures minimales, modifient ainsi les systèmes de production agricole.

Ces différentes situations ont amené les paysans à développer des stratégies endogènes d'adaptation pour faire face plus efficacement aux risques climatiques (Idani, 2013; Ouorou-Barré, 2014). Ces différentes stratégies restent jusque-là endogènes notamment par la modification du calendrier des semis, l'adoption de nouvelles variétés et la promotion de la biodiversité agricole (Brou *et al.*, 2005; FAO, 2007 et Dimon, 2008). Roncoli *et al.* (2002), Samgue (2004) et Ouédraogo (2006) rapportent que l'adoption de nouvelles variétés de semences céréalières, des techniques de conservation des eaux et l'exploitation des bas-fonds représentent les principales mesures d'adaptation développées en milieu paysan burkinabè pour faire face à la variabilité climatique.

3 IPCC : Intergovernemental Panel on Climate Change
4 FAO : Fond des Nations –Unies pour l'Alimentation.
5 MAEP : ministère de l'Agriculture, de l'élevage et de la pêche.
6 PANA : Programme d'action National d'Adaptation aux changements climatiques
7 MENP : ministère de l'Environnement et de la protection et de la Protection de la Nature

Les sécheresses des années 70 ont révélé tout le profit qui pouvait être tiré des agro-systèmes de bas-fonds et les paysans dans la Commune de Matéri ont spontanément commencé à les mettre en valeur. L'objectif de cet article est d'analyser les différentes stratégies de mise en valeur des bas-fonds face à l'occurrence des risques climatiques dans cette Commune. Située au nord-ouest de la république du Bénin entre 10°33' et 11°15' de latitude nord et entre 0°48' et 1°15' de longitude est (figure 1), Matéri s'étend sur une superficie de 4800 km^2.

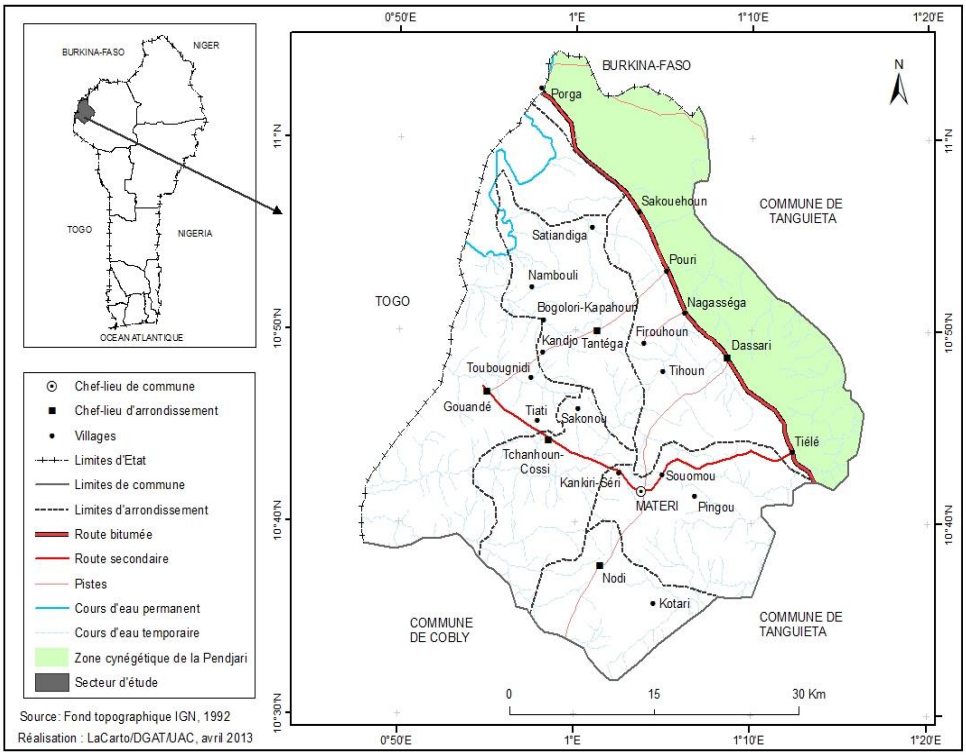


Figure 1 **: Situation géographique et administrative de la commune de Matéri**

2. DONNEES ET METHODES

2.1- DONNEES

Les données climatologiques (hauteurs des pluies de la station de Porga, la vitesse de vent et l'évapotranspiration de la station de Natitingou) portant sur la période 1971 à 2010 ont été extraites de la base de données de l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne (ASECNA) de Cotonou.

2.2- METHODES UTILISEES

La variabilité pluviométrique a été déterminée à partir des anomalies centrées réduites. Le calcul des indices pluviométriques a permis d'identifier les années humides (excédentaires) au seuil de : 1 et plus très pluvieux, 0,5 à 1 pluvieux et 0,1 à 05 normale et les années sèches (déficitaires) au seuil de -1 et plus très sèche, -0,5 à -1 sèche et -0,1 à -05 normale. Ces indices

sont obtenus par la formule suivante : $x_i' = \frac{x_i - \overline{x}}{\sigma}$ avec x représentant le total pluviométrique de l'année *i*, $\overline{x}$ la moyenne de la série et σ représentant l'écart-type. Les tendances ont été mises en évidence par une droite de régression de type : y = a x + b ; elle est obtenue par le calcul de la pente *a* qui est un coefficient directeur.

Pour la détermination du début et de la fin de la saison pluvieuse, il s'est agi des précipitations égales ou supérieures à 5 millimètres (mm), 10 mm, 20 mm et 40 MM.

- le seuil de 5 mm est retenu à cause de l'importance des premières pluies, qui jouent le rôle d'humectation du sol et de « purification » de l'atmosphère.
- le seuil de 10 à 20 mm peut inciter le cultivateur à commencer les travaux champêtres. Le sol serait humecté jusqu'à une profondeur que pourrait atteindre la racine d'une plante et être prête pour accueillir la semence. La tranche de 10 à 20 mm peut favoriser la montaison et le développement des cultures dans de bonnes conditions hydriques.
- le seuil de 40 mm peut handicaper la croissance de certaines cultures. Les remarques amènent à définir un seuil unique pour le début de la saison pluvieuse. Pour Virmani et *al*., (1984) le début de la saison pluvieuse est fixée lorsque les hauteurs pluviométriques atteignent 20 mm pendant trois jours ; le début de la saison des pluies correspond au premier jour après le premier avril avec plus de 20 mm de pluie observée en trois jours à condition qu'aucune période sèche de dix jours dans les trente jours suivants n'intervienne (Sivakumar 1987; Ouorou-Barré, 2010 et Idani, 2012).
- quant à la fin, elle est fixée au jour où, après le premier septembre, s'il n'y a plus de pluie durant une période de vingt jours.

Les caractéristiques de la saison agricole (date de démarrage, date de fin) ont été générés à partir du logiciel Instat + V 3.36 suivant les critères supra. Pour l'analyse de vitesse du vent elle a été faite à partir de la moyenne mensuelle.

Les personnes enquêtées répondent aux critères ci-après :

- avoir au moins 50 ans, avec une expérience d'au moins 30 ans dans le domaine agricole ;
- être un chef de ménage ou une autorité du développement agricole.

Les entretiens individuels et les séances de discussion de groupes ont été réalisés en utilisant respectivement les questionnaires et le guide d'entretien pour recueillir les

informations relatives à la mise en valeur des bas-fonds auprès des personnes ressources. Les observations directes sur le terrain ont permis de mieux identifier les stratégies d'adaptation paysannes aux risques climatiques dans la Commune.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 IDENTIFICATION DES RISQUES CLIMATIQUES DANS LA COMMUNE DE MATERI

La Commune de Matéri est sujette aux risques de sécheresses, d'inondation, à une installation tardive et une fin précoce de la saison des pluies et aux vents violents.

3.1.1 Evolution des indices pluviométriques

Le secteur d'étude, comme toutes autres entités spatiales du Bénin, a connu une forte instabilité pluviométrique (Boko, 1988; Afouda, 1990; Houndénou, 1999; Houssou 1998; Ogouwalé, 2006). Cette instabilité dans la commune de Matéri est traduite par une alternance d'années sèches et humides (Figure 2).

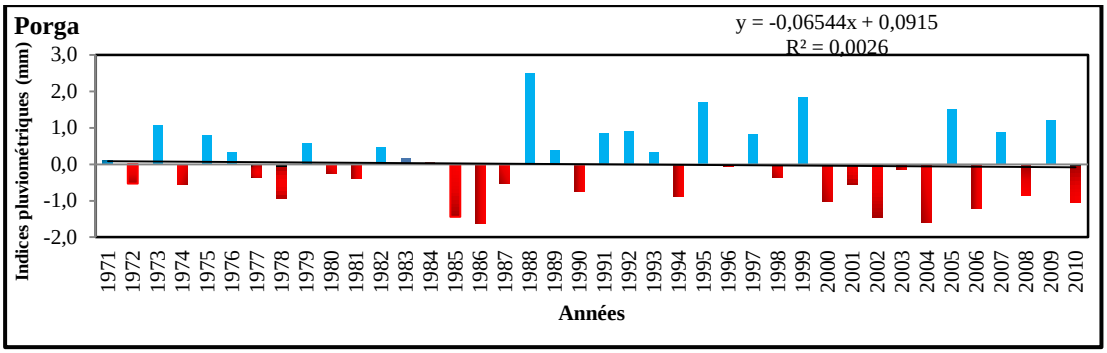


***Figure 2* : Indices pluviométrique sur la période 1971- 2010**

***Source des données** : ASECNA, 2015*

L'analyse des indices pluviométriques montre que le secteur d'étude a été marqué par une tendance déficitaire des hauteurs pluviométriques depuis 1971. La période 1971 à 1990 a été marquée par des séries de sécheresses des années 70 et 80. Ce cycle de sécheresse a inhibé le potentiel des cultures et fragilisé les économies domestiques locales par une famine désastreuse sur l'ensemble du secteur. C'est la période au cours de laquelle les bas-fonds ont connu leur exploitation car considérés comme les écosystèmes gorgés d'humidité. La sous période 1990-2010 regroupe les années déficitaires. Cette phase est marquées par une irrégularité des pluies, doublée d'une mauvaise répartition spatio-temporelle des précipitations et une diminution du nombre de jours de pluies (Vignigbé, 1992; Ouorou, 2010). C'est la sous période qui a été marquée par les années isolées d'inondations, conséquence de la destruction des cultures dans les bas-fonds. Le tableau 1 illustre les

caractéristiques des indices pluviométriques dans le secteur d'étude. Il montre que la Commune de Matéri a enregistré sur la sous période 1971-1990 5,13 % des années très pluvieuses, contre 7,69 % des années très pluvieuses au cours de la sous période 1991-2010. Par contre, 5, 13 % années très sèches ont été enregistré sur la sous période 1971-1990 et 12,82 % des années très sèches sur la sous période 1991-2010. Au total, on note prédominance des années déficitaires sur la série 1971-2010. C'est ce qui traduit la survenance des risques sécheresses et d'inondations sur la série 1971-2010. La sécheresse engendre le dessèchement rapide des bas-fonds contrairement aux inondations (pluies diluviennes, crues) qui provoquent le débordement des bas-fonds avec la destruction des cultures. Au cours de ces années, les inondations ont inhibé la croissance des cultures installées dans les bas-fonds, contrairement aux années très sèches où les bas-fonds s'assèchent et où les cultures sont rabougries et flétrissantes.

Tableau 1 : Caractéristiques des indices pluviométriques du secteur d'étude

Station	**Sous période**					
	1971-1990			**1991-2010**		
Années humides	Très pluvieuse	Pluvieuse	Normale	Normale	Pluvieuse	Très pluvieuse
	1973, 1988	1975, 1979, 1982	1971, 1976, 1983, 1984, 1989	1993	1991, 1992, 1997, 2007	1995, 2005, 2009
Pourcentage %	**5,13**	**7,69**	**12,82**	**2,56**	**10,26**	**7,69**
Années sèches	Très sèche	Sèche	Normale	Normale	Sèche	Très sèche
	1985, 1987	1972, 1974, 1978, 1987, 1990	1977, 1981	1996, 1998, 2003	1994, 2001, 2008	2000, 2002 2004, 2006, 2010
Pourcentage %	**5,13**	**15,38**	**5,13**	**7,69**	**7,69**	**12,82**

Source : Résultats du traitement des données juin, 2015

3.1.2 Débuts tardifs et/ou fin précoce de la saison agricole et vents violents à Matéri

L'analyse des décades permet de déceler une installation tardive et une fin précoce de la saison agricole (figure 3). L'analyse de cette figure montre le régime pluviométrique par

décade dans le secteur d'étude. Les décades des mois de mai, juin, juillet, août, septembre et octobre deviennent plus humides pour la sous-période 1991-2010 que pour la sous-période 1971-1990, excepté la deuxième décade de juin, la première décade de juillet et les premières et troisièmes décades de septembre pour lesquelles les hauteurs pluviométriques ont baissé. Ceux qui expliquent les risques de sécheresses au cours de la saison culturale (figure 4).

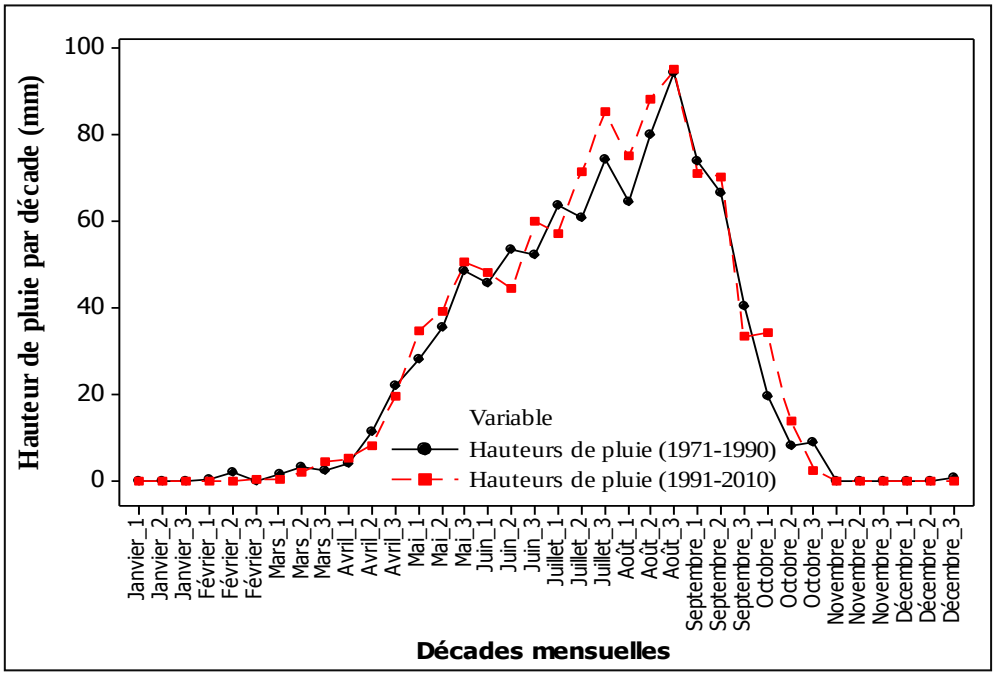


***Figure 3*: Pluviosités décadaires des sous-périodes 1971-1990 et 1991-2010**

Source des données : ASECNA, 2015

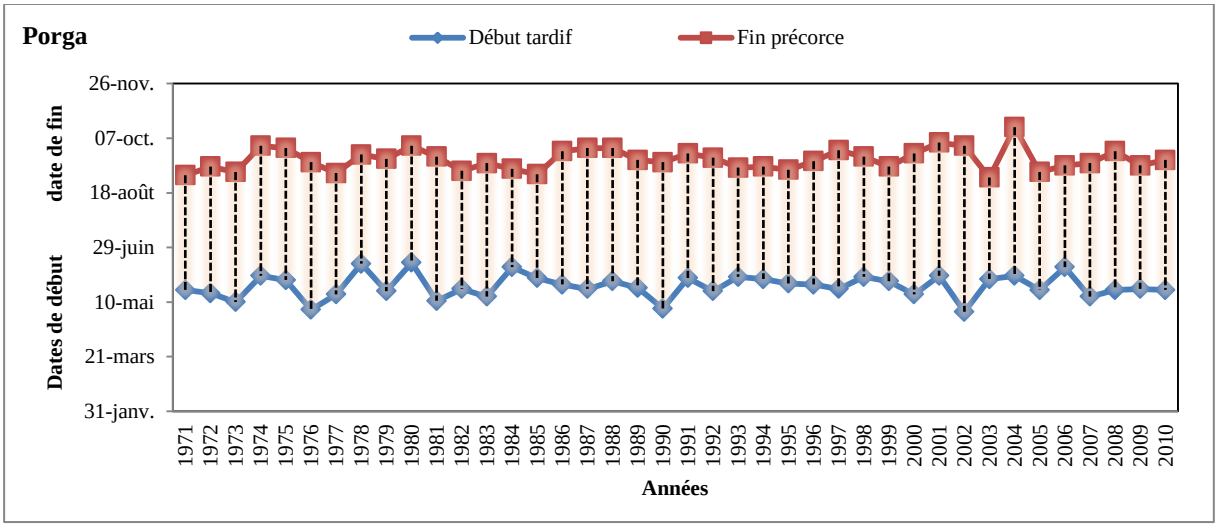


***Figure 4* : Occurrence du début tardif/fin précoce des pluies sur la période 1971-2010**

Source des données : ASECNA, 2015

L'analyse de la figure 4 montre que le début de la saison se situe à 45 % dans le mois de mai contre 55 % en juin. Quant à la fin, elle se situe à 88 % en septembre. En se basant sur la méthode de Sivakumar (1987), la date moyenne de début des pluies se situe entre le 17 mai et le 21 juin. Ces résultats témoignent de la variabilité du début et de la fin de la saison pluvieuse et par ricochet affecte les productions agricoles avec le démarrage tardif et ou précoce des pluies.

On entend souvent dire : « Après la pluie, c'est le beau temps ». Mais aujourd'hui, après la pluie, c'est la désolation totale. Le vent est un facteur climatique que la population retient le plus, puisqu'il laisse derrière lui des dégâts inoubliables. Soixante-dix-huit (78 %) des personnes enquêtées affirment que la vitesse des vents est devenue forte au point de détruire les cultures, déraciner les arbres et décoiffer les abris. Les vents dans la commune sont généralement violents en début et à la fin de la saison des pluies. Ils s'engouffrent dans les couloirs montagneux, prennent ainsi, la force avant de déboucher sur le piedmont où ils causent souvent d'importants dégâts aux cultures, aux maisons et aux arbres. La figure 5 indique la vitesse de vent dans le secteur d'étude.

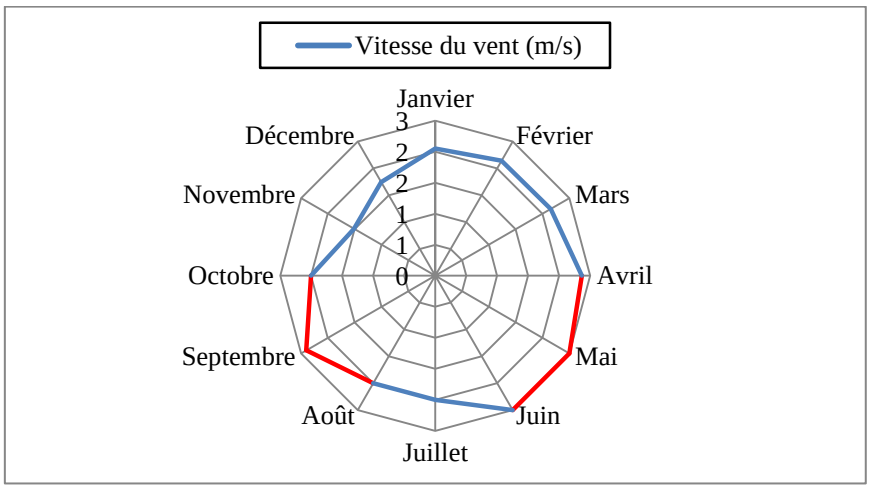


Figure 5 : **Vitesse de vents intermensuelles dans le secteur d'étude**

Source : Traitement des données, 2016

La rose des vents illustre la variation de la vitesse du vent dans le milieu d'étude. Le vent, au cours de la saison agricole (en juillet et août), est faible (1,9 m/s). Il est élevé au cours des mois de mai, juin et septembre (2,3m/s). Les vents, de ce fait, sont violents en début et à la fin de saison pluvieuse et peu violents au cœur de cette saison. Ils constituent, en début et en fin de saison des pluies, des risques climatiques majeurs dans la commune de Matéri.

Les risques climatiques notamment les sécheresses, les inondations, les débuts tardifs et la fin précoces des pluies ainsi que les vents violents inquiètent les communautés paysannes de Matéri. Ils rendent vulnérables les paysans de cette commune. En réponse à ces risques, les populations investissent intensément dans les bas-fonds qui pour eux sont gorgés d'humidité.

3.2 Stratégies paysannes de mise en valeur des bas-fonds face aux risques climatiques

Les stratégies d'adaptation paysannes face aux risques climatiques se résument aux aménagements sommaires des bas-fonds, à la confection des digues pierreuses et à l'aménagement hydro-agricole.

3.2.1 Mise en valeur traditionnelle ou sommaire des bas-fonds

Autrefois, les populations de Matéri n'exploitaient pas les bas-fonds parce qu'ils étaient difficiles à désherber et à défricher. Les bas-fonds étaient des zones humides, très répressives à cause des inondations. La sécheresse des années 70 a révélé tout le profit qui pouvait être tiré des agrosystèmes de bas-fonds et les paysans ont spontanément commencé à les mettre en valeur (Tchibozo *et al.*, 2002). La photo 1 illustre une séance de repiquage du riz dans un bas-fond aménagé par les paysans dans la commune de Matéri.



Photo 1 : Séance de repiquage du riz dans un bas-fond à Dababou

(cliché **:** Idani, Juillet 2015)

Les paysans, du fait des aléas climatiques, intensifie la mise en valeur des bas-fonds. Les résultats des investigations ont révélé que 65 % des enquêtés ont mis en valeur les bas-fonds à cause des sécheresses et des fins précoces de la saison des pluies. La technique de repiquage permet aux paysans de combler les vides des semis dus aux sécheresses.

3.2.2 Confection des digues pierreuses dans les bas-fonds

Les digues pierreuses (planche 1) sont conçues pour lutter contre l'érosion des sols et la canalisation des eaux venant de l'amont d'un cours d'eau (planche 1). Elles permettent de stocker les fertilisants venus d'ailleurs et d'améliorer les rendements de cultures.

Planche 1 : Aménagement des bas-fonds avec des digues pierreuses





Photo 2 : Aménagement du bas-fond de Kankirni-Sen **Photo 3-Aménagement du bas-fond Holli**

(clichés : Idani, juin 2015)

Une proportion de 45 % des paysans s'investissent dans les bas-fonds aménagés avec les digues pierreuses à cause de la récurrence des aléas climatiques. Les cordons pierreux, réalisés dans le sens contraire de l'eau et en fonction de leur écartement et de la pluviosité, permettent une réduction du ruissellement, des pertes de terre et une augmentation du taux d'humidité du sol (Ouédraogo et *al.*, 2006). Il faut noter que la réalisation de ces digues est onéreuse et nécessite l'appui des projets et programmes.

3.2.3 Aménagements hydro-agricoles dans le secteur d'étude

La commune dispose de sols exondés, propices à la culture du riz, et de sols argilo-sableux. Le bassin versant de Matéri est dans son ensemble constitué de bas-fonds et de terres hautes, versants, sommets des collines (Souberou, 2010). Les bas-fonds de type plats, concaves, plat en amont et concave en aval, et les plaines inondables sont plus retrouvés dans la commune de Matéri. L'aménagement des exploitations dans ces bas-fonds peut accroitre les rendements de riz dans ces écosystèmes humides. La figure 6 présente les différents bas-fonds aménagés pour la production du riz.

Son analyse montre que la commune de Matéri est pourvue en zones humides. Les bas-fonds les plus exploités se situent là où les cours d'eau sont saisonniers ou semi permanents.

Aménagés, ils ont permis aux riziculteurs d'accroitre leur rendement quelle que soit la parcelle occupée d'après 80 % des personnes interrogées.

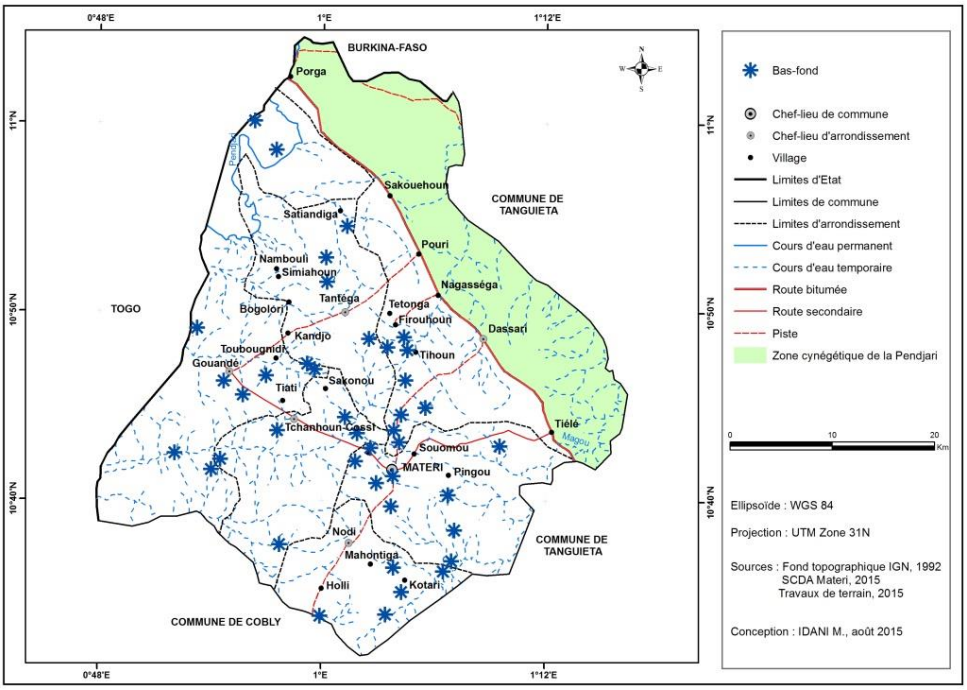


***Figure 6* : Répartition des bas-fonds aménagés dans la commune de Matéri**

La photo 4 montre un bas-fond aménagé pour la production de riz. Ce bas-fond est situé dans le village de Banhoun (Gouandé). Sa superficie est estimée à plus de cent hectares. 56 % des exploitants affirment que ces bas-fonds leur permettent d'obtenir la totalité des rendements attendus.



Photo 4 : Mise en valeur du bas-fond Kondo (Gouandé)

(Cliché : Idani, Juin 2015)

La mise en valeur des bas-fonds dans la Commune de Matéri peut aider à garantir la sécurité alimentaire de manière durable surtout en milieu rural. Sur l'ensemble de la Commune plusieurs bas-fonds bénéficient de l'appui des Organisations Non Gouvernementales ou des projets. Le tableau 2 résume les bas-fonds aménagés sommairement dans la Commune de

Matéri et les différentes structures d'appui. Son analyse montre que 462 bas-fonds ont été aménagés par les projets-programmes intervenant dans la commune, sur près de 1.000 bas-fonds identifiés par CARDER Atacora-Donga en 2013. Les efforts de l'Etat doivent s'orienter vers l'aménagement de ces bas-fonds pour permettre l'amélioration de la production agricole dans la commune de Matéri face aux risques climatiques. Ces bas-fonds pouvaient être utilisés pendant la saison sèche pour les cultures de contre saison pour aussi assurer la sécurité alimentaire de la Commune.

Tableau 2 : Bas-fonds aménagés dans la commune de Matéri

Noms des bas-fonds aménagés	**Superficie (en hectares)**	**Projets-programmes**
Kondo	41	PUASA
Tansahoun	38	PUASA
Nodi	40	CTB/ GIZ
Holli	39	GIZ
Toumseka	35	PROTOS
Kankiniseri	35	PROTOS
Tchanoucossi	40	PROTOS
Pahahoun	20	PROTOS
Tantega	47	PUASA
Dassari	41	PROTOS
Doga	46	GIZ
Gouande	40	PUASA
Total	**462**	

Source : SCDA de Matéri, 2015

3.2.4 Revenus des exploitants des bas-fonds

A partir de 16 h du soir, les hommes, les femmes et les enfants travaillent dans les bas-fonds aménagés. De la préparation du champ du riz jusqu'à la récolte, les producteurs sollicitent l'aide des tâcherons ou de la main-d'œuvre salariée. Les jeunes désœuvrés et les tâcherons peuvent gagner 5.000 F CFA en travaillant sur une parcelle de 25 m² et 10.000 F CFA en travaillant sur un terrain d'un demi-hectare. Ces activités agricoles occupent 35 % de jeunes désœuvrés du monde rural et d'élèves pendant la saison pluvieuse. Elles génèrent, selon

l'avis de 61 % d'enquêtés, en moyenne 2.500 F CFA par jour aux jeunes. Le revenu moyen par exploitant tiré de ces bas-fonds aménagés est de 263.125 F CF/hectare. Les revenus obtenus permettent aux paysans de subvenir à leurs besoins et à ceux de leur famille. Ils contribuent ainsi à réduire la pauvreté en saison des pluies. Ils ont permis d'assurer la subsistance de 70 % des exploitants d'après 60 % des personnes interrogées.

Conclusion

Les risques climatiques dans la Commune de Matéri sont liés, entre autres, aux sécheresses, aux inondations, à l'installation tardive et/ou à la fin précoce de la saison agricole et aux vents violents. Face à cette nouvelle donne climatique, les paysans ont mis en valeur les bas-fonds dont les principales stratégies sont la mise en valeur sommaire des bas-fonds, la confection des digues pierreuses et l'aménagement hydro agricole. L'exploitation des bas-fonds aménagés a induit une amélioration des rendements agricoles et des conditions de vie économique de la population. Il est vrai que la mise en valeur des bas-fonds n'est pas sans risque pour le paysan car il est exposé aux risques d'inondation et de pathologiques.

Références bibliographiques

Afouda F. (1990) : Eau et les cultures dans le Bénin central et septentrional : Etude de la variabilité des bilans de l'eau dans leurs relations avec le milieu rural de la savane africaine. Thèse de Doctorat nouveau régime : Univ. Paris IV (Sorbone), Institut de Géographie, 428 p.

Agossou S. M. D. (2008) **:** Adaptation aux changements climatiques : perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs des communes de Glazoué et de Savalou au centre du Bénin. Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome. UAC/FSA.DESAC, 200 p.

Boko M. (1988) : Climats et communautés rurales du Bénin : Rythmes climatiques et rythmes de développement. Thèse de Doctorat d'Etat ès Lettres et Sciences Humaines : Univ. de Bourgogne, Dijon, 2 volume, 601 p.

Brou Y., Akindès F. et Sylvain B. (2005) : « Variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles », *Cahiers Agricultures*, 8 p.

Dimon R. (2008) : Adaptation aux changements climatiques : Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation développées par les producteurs des communes de Kandi et de Banikoara au Nord du Bénin. Thèse d'ingénieur agronome. UAC/FSA. 130 p.

FAO (2002)**:** *Food insecurity: When people must live with hunger and fear starvation. The state of food insecurity* in the world 2002. FAO. Rome, Italy, 214 p.

FAO (2007) : *Adaptation aux changements climatiques centrée sur les personnes : intégration des questions de parité.* Rome, Italie, 123 p.

Houssou, S. C. (1998) : Les bioclimats humains de l'Atacora (Nord-Ouest du Bénin) et leurs implications socioéconomiques. Thèse de Doctorat, Université de Bourgogne, 331 p.

Houndénou, C. (1999) **:** Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide : l'exemple du Bénin, diagnostic et modélisation. Thèse de doctorat de Géographie. UMR 5080, CNRS « climatologie de l'Espace Tropical », Université de Bourgogne, Centre de recherche de climatologie, 341 p.

Issa M. S. (1995) : Impacts potentiels d'un changement climatique dû au doublement du CO2 atmosphérique sur l'agriculture en République du Bénin. Université Senghor d'Alexandrie, DESS, 113 p.

IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] (2001) : *Incidences de l'évolution du climat dans les régions : Rapport spécial sur l'Evaluation de la vulnérabilité en Afrique,* Island Press, Washington, 53 p.

Idani M. (2012) : Perceptions et stratégies d'adaptation locales aux changements climatiques dans l'arrondissement de Dassari (Commune de Matéri). Mémoire de maîtrise de géographie, UAC, FLASH, DGAT, 82 p.

Idani M., Akindele A. A., Medeou F. K ; Ogouwale E. (2013) : « Stratégies d'adaptation paysannes aux changements climatiques dans l'arrondissement de Dassari (Bénin, Afrique de l'ouest) ». ***XXVI**ème colloque de l'Association Internationale de Climatologie,* 291- 296.

MAEP [Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche], (2011) : *Rapport du plan stratégique de la relance du secteur agricole (PSRA)*. MAEP, 107 p.

Ogouwalé E. (2006) : Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : indicateurs, scénarios et prospectives de la sécurité alimentaire, Thèse de Doctorat Unique, EDP/FLASH, UAC, 302 p.

Ouédraogo M. (2006) : Changement climatique : perception des paysans au Burkina Faso, Mémoire de D.E.A Interuniversitaire en développement, Environnement et sociétés, Communauté Française de Belgique, 86 p.

Ouorou-Barré I. F, (2010) : Variabilité climatique et production agricole dans les Communes de Tanguiéta et Matéri, Mémoire du DEA, UAC/FLASH/DGAT, 108 p.

Ouorou-Barre I. F., (2014) : Contraintes climatiques, pédologiques et production agricole dans l'Atacora (Nord-Ouest du Benin), Thèse de doctorat unique, EDP/FLASH, UAC, 241 p.

PANA (2008) : *Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques. Programme d'action national d'adaptation aux changements climatiques du Bénin. Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MEPN).* Programme d'action National d'adaptation aux Changements Climatiques du Benin, 156 p.

Samgue H, (2004) : Gestion durable de la fertilité des sols : stratégie d'adaptation des paysans du plateau central au Burkina Faso face à la variabilité climatique : cas de la province du Zandoma**,** Mémoire de DESA, Centre polyvalent de Matroukou à Bobo Dioulasso, 85 p.

Souberou K. T (2010) : Contribution de la Télédétection et du SIG à la caractérisation des bas-fonds dans la commune de Matéri (Nord-Ouest, BENIN). Master en Science de la Géo-information, 136 p.

Sivakumar M.V.K., (1987): « Predicting rainy season potential from the onset of rains in Southern Sahelian and Sudanian climatic zones of West Africa ». *Agricultural and Forest Meteorology*, **42,** 295-305.

Roncoli, C., Ingram, K., Kirshen, P. (2002). « Reading the rains: local knowledge and rainfall forecasting among farmers of Burkina Faso ». *Society and Natural Resources*, vol **2**. 15 p.

Tchibozo ; Houdagba C. J. ; Banisssou V. Oliviera B. ; Quenum Y.B., (2002) : « Dimension environnementale et économique de l'exploitation des bas-fonds dans le centre Bénin ». : ***Ed**. in African rural developement monographe*, 35 p.

Vignigbé J. (1992) : Contraintes climatiques et développement agricole sur le plateau d'Abomey. Mémoire de maîtrise de Géographie, UNB, Abomey-Calavi. 110 p.

Virmani M..S., Sivakumar M.V.K. et Konare M (1984) :« Agroclimatologie de l'Afrique de l'Ouest ». *Le Niger, bulletin d'information de l'ICRISAT* ***n°19*** Patancheru Inde, 24 p.