



ESJ Natural/Life/Medical Sciences

Perceptions des risques climatiques dans la zone soudanienne du Bénin: Cas des producteurs de maïs du Département de Borgou

Houéfa Valerie Sounouke Msc,

Département de la climatologie et du changement climatique, Agence Nationale de la Météorologie du Bénin METEOBENIN, Cotonou Bénin

Coovi Mandela Mahuwetin Hounnibo Ing,

Département de l'Agrométéorologie, Agence Nationale de la Météorologie du Bénin METEOBENIN, Cotonou Bénin

Joseph Bessou Ing,

Département de l'Agrométéorologie, Agence Nationale de la Météorologie du Bénin METEOBENIN, Cotonou Bénin

Ibouraïma Yabi Pr, Dr

Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT), Université d'Abomey Calavi, Calavi Bénin

[Doi:10.19044/esj.2022.v18n14p212](https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n14p212)

Submitted: 03 February 2022

Accepted: 03 April 2022

Published: 30 April 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Valérie Sounouke, H., Mahuwetin Hounnibo, CM, Bessou, J., & Yabi, I., (2022). *Perception des risques climatiques dans la zone soudanienne du Bénin: Cas des producteurs de maïs du département du Borgou*. European Scientific Journal, ESJ, 18 (14), 212.

<https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n14p212>

Résumé

L'agriculture Béninoise, essentiellement pluviale, fait face aux effets néfastes des changements climatiques. Cette étude vise à appréhender les perceptions qu'ont les producteurs de maïs du département du Borgou de la variabilité et des changements climatiques. L'étude a été menée sur un échantillon aléatoire de 278 producteurs de maïs dans le département du Borgou au Bénin afin de répertorier les risques climatiques majeurs perçus par ces producteurs. Des questions fermées et ouvertes ont été adressées aux agriculteurs afin de recueillir leurs connaissances sur le climat local, le changement climatique et les risques climatiques tels qu'ils les perçoivent. Des tris à plat, des analyses croisées avec le test d'indépendance de Chi-deux

au seuil de significativité de 5% et l'analyse factorielle des correspondances ont été appliquées sur les données d'enquête dépouillées. Il ressort que l'insuffisance des pluies, la récurrence des fortes pluies, le démarrage tardif des pluies, la fin précoce des saisons des pluies, les séquences sèches longues, les vents violents, les jours et les nuits extrêmement chauds sont les risques majeurs auxquels plus de 55% des producteurs du Borgou sont confrontés. Toutefois, ces risques sont perçus à des degrés globalement différents selon les Communes, en dépit des quelques similitudes que l'analyse des correspondances factorielles a permis de révéler entre certaines d'entre elles. Les activités socio-professionnelles et la modification des calendriers agricoles sont les recours pour la résilience des communes aux effets néfastes des changements climatiques.

Mots clés : Borgou, Nord-est Bénin, risques climatiques, perceptions, producteur de maïs, résilience

Perceptions of climate risks in the Sudanian zone of Benin: Case of maize farmers in the District of Borgou

Houéfa Valerie Sounouke Msc,

Département de la climatologie et du changement climatique, Agence Nationale de la Météorologie du Bénin METEOBENIN, Cotonou Bénin

Coovi Mandela Mahuwetin Hounnibo Ing,

Département de l'Agrométéorologie, Agence Nationale de la Météorologie du Bénin METEOBENIN, Cotonou Bénin

Joseph Bessou Ing,

Département de l'Agrométéorologie, Agence Nationale de la Météorologie du Bénin METEOBENIN, Cotonou Bénin

Ibouraïma Yabi Pr, Dr

Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT), Université d'Abomey Calavi, Calavi Bénin

Abstract

Beninese agriculture, which is essentially rainfed, is facing the adverse effects of climate change and its extremes. This study aims to understand the perceptions that maize producers in the district of Borgou have of climate variability and change. The study was conducted on a random sample of 278 maize farmers in the district of Borgou in Benin in order to identify the major climatic risks perceived by these farmers. Closed and open questions were addressed to farmers about their agricultural activities, their knowledge of the local climate, climate change and perceived climate risks. Flat sorting, cross-

analysis with the Chi-square test of independence at the 5% significance level and factorial analysis of correspondences were applied to the analyzed survey data. It appears that the insufficiency of rainfall, the recurrence of heavy rains, the late onset and the early cessation of the rainy season, the long dry spells, the violent winds, extremely hot days and nights are the major risks to which more than 55% of Borgou farmers are confronted. However, these risks are perceived to different degrees from one municipality to another, although there are similarities between certain municipalities revealed by the factorial analysis of correspondences. Socio-professional activities and the modification of agricultural calendars are the means to be resilient to the adverse effects of climate change.

Keywords: Borgou, north east, climate risks, perceptions, maize farmers, resilience.

Introduction

Le changement climatique représente une menace de plus en plus perceptible par les ménages ruraux d'Afrique subsaharienne vivant principalement de l'exploitation des ressources naturelles (Kaboré, 2019). Le Bénin n'est pas épargné par les effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques qui affectent son agriculture et son économie (Paturel et al., 1995; Boko et al., 2012). Le secteur de l'agriculture est dominé par plusieurs spéculations saisonnières comme le coton, le maïs, le manioc, l'igname et le sorgho. Il contribue pour environ 75% aux recettes d'exportation de produits locaux, 35% au Produit Intérieur Brut (PIB) et emploie plus de 70% de la population active (AGVSA, 2017). Selon Boko et al., (2012), le secteur de l'agriculture est exposé aux impacts négatifs de la variabilité et du changement climatique. Paeth et al., (2008) estiment une réduction de 5 à 20% des rendements pour des cultures qui sont différemment impactées par les changements climatiques au Bénin. La connaissance et la prise en compte des perceptions paysannes sont nécessaires et déterminantes dans l'identification des mesures d'adaptations de l'agriculture locale (Agossou et al., 2012 ; Oloukoi et al., 2019). La présente étude porte sur : « Les perceptions paysannes des risques climatiques dans la partie Nord du Bénin : cas du département de Borgou » et vise à appréhender les perceptions des producteurs du maïs du département du Borgou de la variabilité et les changements climatiques.

Le choix du département de Borgou se justifie par le fait qu'il constitue l'un des bassins agricoles du Bénin ou environ 66% de la population pratiquent l'agriculture dont principalement la culture de maïs (RGPH4-INSAE, 2016). En effet, il est l'une des treize filières prioritaires retenues dans le Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA) et occupe une place de

choix dans le Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (MAEP, 2011).

Matériel et méthodes

Zone d'étude

Le département de Borgou, l'un des douze que compte le pays, est compris entre 8°50' et 10°60' de latitudes Nord ; et entre 1°54' et 3°60' de longitudes Est (fig 1). Il s'étend sur une superficie de 25 856 km² (23% du territoire national) dont 54% de terres cultivables. Il est subdivisé en huit (8) communes : Kalalè, N'dali, Pèrèrè, Nikki, Sinendé, Bembèrèkè, Parakou et Tchaourou. Les sols sont de types ferrugineux tropicaux plus ou moins sableux (Azontondé, 1991). La végétation du Borgou est luxuriante. C'est une savane à physionomie diversifiée où la densité des arbres diminue vers le Nord (RGPH3-INSAE, 2004).

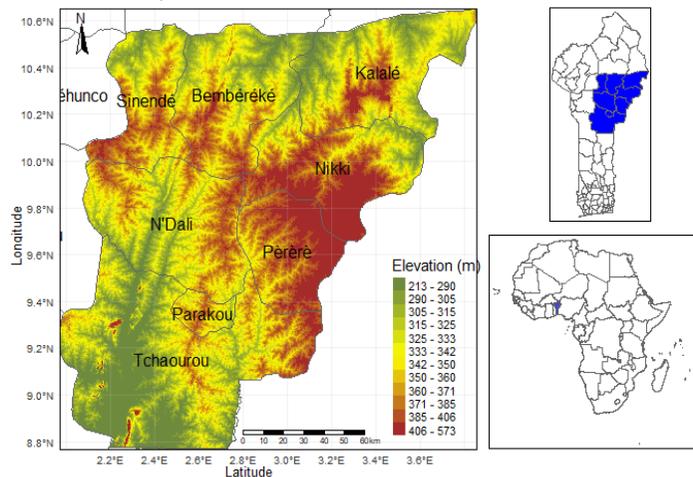


Figure 1 : Carte du département de Borgou.

Par sa position géographique, le département de Dorgou a un climat soudanien à régime pluviométrique unimodal caractérisé par une saison sèche et une saison humide. En référence à la période 1981-2010, la pluviométrie moyenne annuelle est de 1005 mm par an. La saison des pluies commence en avril et dure sept (7) mois environ. Les mois les plus pluvieux sont : Juillet-Août-Septembre (JAS). La température moyenne annuelle est de l'ordre de 27,3°C, avec des maxima de plus de 30°C en mars et avril et des minima en décembre-janvier (fig 2).

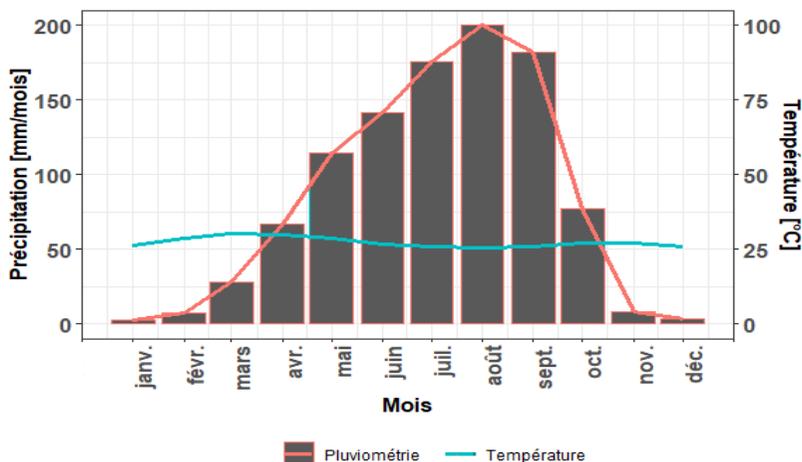


Figure 2 : Courbe ombrothermique de la station synoptique de Parakou sur la période (1981-2010).

Collecte des données

Les données qualitatives et quantitatives ont été recueillies auprès des producteurs de maïs du département de Borgou, à l'aide d'une fiche d'enquête individuelle structurée. En outre, un questionnaire a été soumis en focus-group ainsi qu'un guide d'entretien conçu pour recueillir les perceptions des Agents Territoriaux pour le Développement Agricole (ATDA) et des autres services techniques intervenant dans les filières agricoles au sein du département. L'échantillon a été déterminé sur la base de l'effectif des ménages agricoles du département. La formule de Cochran (1977), particulièrement appropriée dans les situations avec de grandes populations, est utilisée comme suit :

$$n_0 = \frac{Z^2 pq}{e^2} \text{Equation 1}$$

Où e (=10%) est le niveau de précision souhaité ou la marge d'erreur, p est la proportion (estimée) de la population qui a l'attribut en question et $q = 1 - p$. La valeur $z = 1,65$ est trouvée dans la table de Z .

Au total, 278 producteurs de maïs constitués de 86,5% d'hommes et de 13,5% de femmes et âgés de 45 à 90 ans ont été enquêtés.

Analyse statistique des données d'enquête

Des tris à plat, des analyses croisées avec le test d'indépendance de Chi-deux entre les variables au seuil de significativité de 5% et l'analyse factorielle des correspondances (AFC) ont été appliquées sur les données d'enquête dépouillées. L'analyse factorielle des correspondances est complétée par une analyse de classification ascendante hiérarchique (CAH) qui a permis d'apporter des détails complémentaires.

Résultats

Pratiques culturelles des producteurs de maïs

Parmi les enquêtés, 64,5 % s'adonnent uniquement à l'agriculture, 18,3 % associent l'agriculture à l'élevage (bovin, ovin, volailles...) et 17,2% l'associent à des activités secondaires comme la chasse et la pêche, le commerce et le transport qui sont plus développées à Bembèrèkè, N'dali, Tchaourou et Parakou.

Il ressort des réponses des personnes enquêtées que le maïs est essentiellement cultivé en culture pure (84,5%) et la variété la plus cultivée est la variété locale QPM-FAABA (84,5%). Les personnes enquêtées (70,9%) cultivent des variétés à cycle moyen et 20,5% des variétés à cycle long. Très peu de producteurs (6,8%) traitent leur semence avant de semer et 45,3% traitent leurs cultures après une attaque des ennemis de cultures (fig 3).

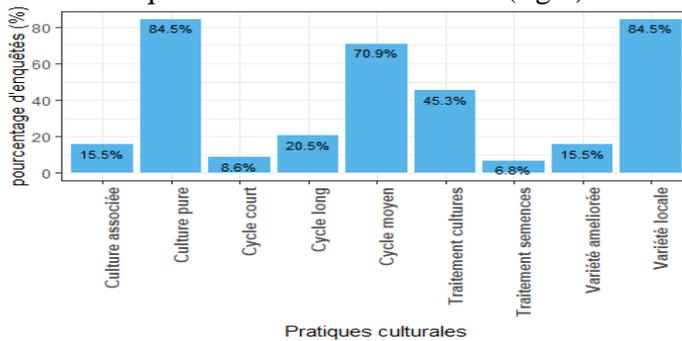


Figure 3: Pratiques culturelles des exploitants agricoles enquêtés dans le département de Borgou au Bénin

Le test d'indépendance de Chi-deux ne montre aucune différence significative (p -value = 0.9999927) entre les pratiques culturelles déployées dans les différentes Communes. Cependant, grâce à l'AFC et au CAH quelques particularités ont été identifiées (Fig 4).

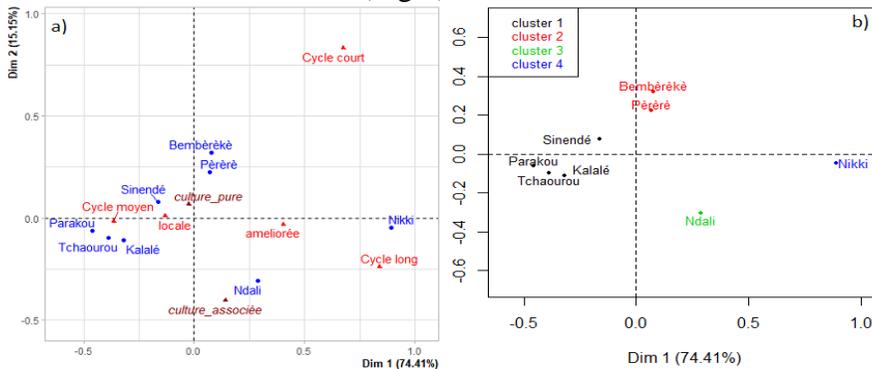


Figure 4 : Analyse factorielle des correspondances (a) et classification ascendante hiérarchique (b) des pratiques culturelles en fonction des communes du département de Borgou.

Les Communes de Sinendé, Parakou, Tchaourou et Kalalé présentent une ressemblance du point de vue types de semence et types de cycle de cultures (variété locale et cycle moyen). Quant à la commune de Nikki, elle est plutôt caractérisée par l'utilisation prédominante de variétés à cycle long. Les producteurs des Communes de Pèrèrè et de Bembèrèkè font majoritairement de la culture pure de maïs, contrairement à ceux de N'dali qui, pour la plupart, associent d'autres cultures au maïs. Actuellement, 50.4% des producteurs enquêtés emblavent des superficies comprises entre 0 et 05 ha.

Perceptions de la variabilité et du changement climatique

Le département de Borgou est confronté à plusieurs risques climatiques (fig 5). Cette figure montre que plus de 50 % des personnes enquêtées sont unanimes sur l'existence des risques liés notamment à : la baisse des pluies, la récurrence des fortes pluies causant des inondations et détruisant les cultures, la tardiveté du démarrage des pluies, la fin précoce des saisons des pluies ainsi qu'aux jours et nuits extrêmes chauds, aux vents violents et aux séquences sèches longues favorisant la pullulation de nuisibles des cultures. Parmi ces facteurs de risques, seuls le démarrage tardif de la saison des pluies, la fin précoce de la saison, les séquences sèches longues et les nuits extrêmement chaudes sont perçus par plus de 70 % des personnes enquêtées.

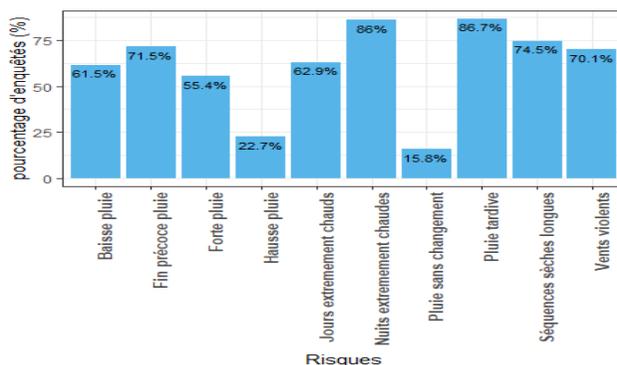


Figure 5 : Perceptions des enquêtés des risques climatiques les plus fréquents dans le département de Borgou au Bénin.

A l'échelle communale, la baisse de la pluviométrie, les nuits extrêmement chaudes et les séquences sèches longues sont perçues par plus de 50 % des personnes enquêtées (fig 6).

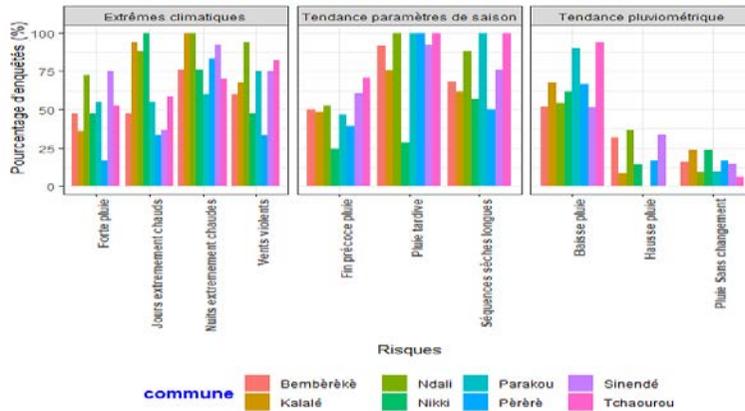


Figure 6 : Perceptions des enquêtés des risques climatiques selon les communes du département de Borgou au Bénin.

La figure 7 montre la perception des enquêtés sur la date de démarrage de la saison des pluies dans le passé et actuellement. Dans les communes de Bembèrèkè, Kalalé, Parakou et Pèrèrè, environ 25% des enquêtés estiment que par le passé, la saison des pluies démarrait en mars, par contre 50 à plus de 75% de la quasi totalité des enquêtés des huit communes pensent qu'elle démarrait en avril. Dans la commune de Nikki plus de 50% des enquêtés perçoivent le démarrage en mai. De nos jours, plus de 50% des enquêtés dans les Communes de Bembèrèkè et Tchaourou estiment que la saison des pluies démarre en avril et plus 50 à plus de 75% des enquêtés des communes de Kalalé, Nikki, Parakou et Pèrèrè perçoivent plutôt le démarrage en mai.

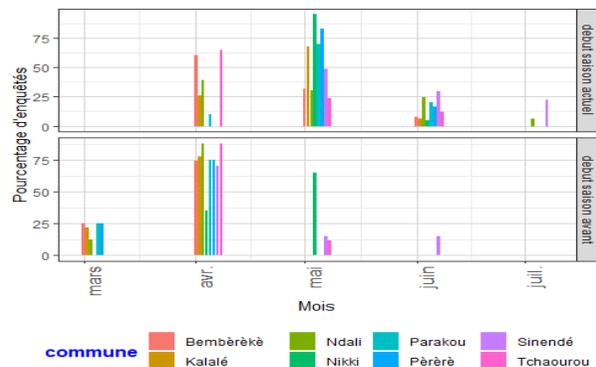


Figure 7 : Perception des enquêtés de la date de démarrage de la saison des pluies dans le passé et actuellement, dans le département de Borgou.

En ce qui concerne la fin de la saison pluvieuse, plus de 25 % à 75% des enquêtés estiment que, dans le passé, elle intervenait pendant les mois d'octobre et novembre. De nos jours, plus de 50 % des enquêtés des communes

de Kalalé, Nikki, N'dali, Sinendé et Pèrèrè perçoivent que la saison prend fin en septembre et, en octobre dans la commune de Bembèrèkè (fig 8)

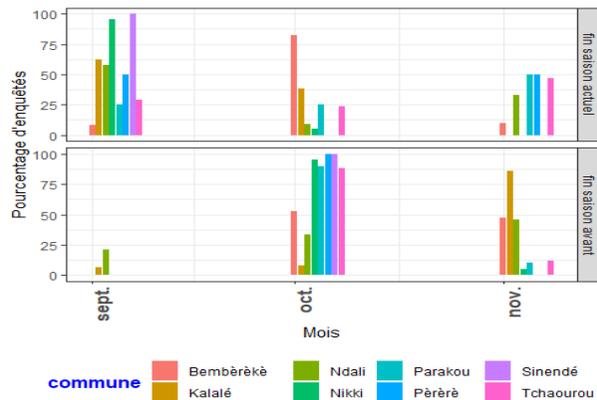
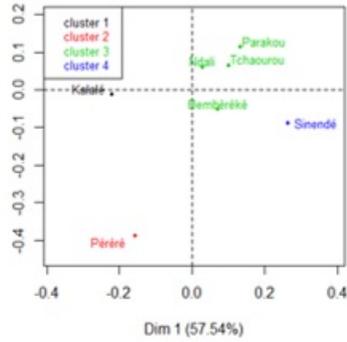
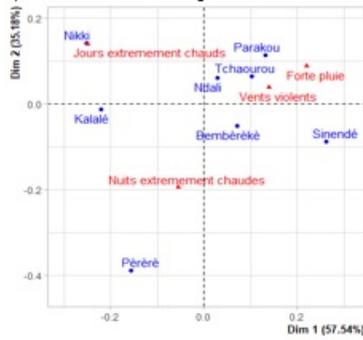


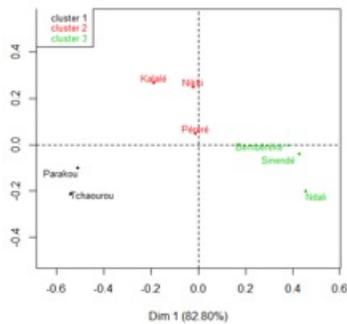
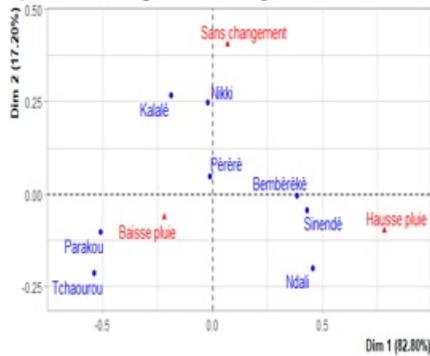
Figure 8 : Perception des enquêtés de la date de fin de saison des pluies dans le passé et actuellement, dans le département de Borgou

Selon le test d'indépendance de Chi-deux , il n'y a pas de différence significative ($p\text{-value} = 0.995$) dans la perception des risques climatiques d'une Commune à une autre. Toutefois, l'AFC et l'ACH révèlent quelques particularités (fig 9). Pour ce qui concerne les extrêmes climatiques (fig 9a), les communes de Parakou, Tchaourou, N'dali et Bembèrèkè sont plus exposées aux fortes pluies et aux vents violents. La commune de Nikki est plus exposée aux jours extrêmement chauds. Quant aux tendances pluviométriques (fig 9b), elles, montrent une hausse des pluies dans les communes de Sinendé et N'dali et une baisse dans celles de Parakou et Tchaourou. Des séquences sèches longues sont observées à Parakou et à Nikki. Une fin de saison précoce est plus fréquentes à Sinendé (fig 9c).

a) Extrêmes climatiques



b) Tendances pluviométriques



c) tendance des paramètres agroclimatiques

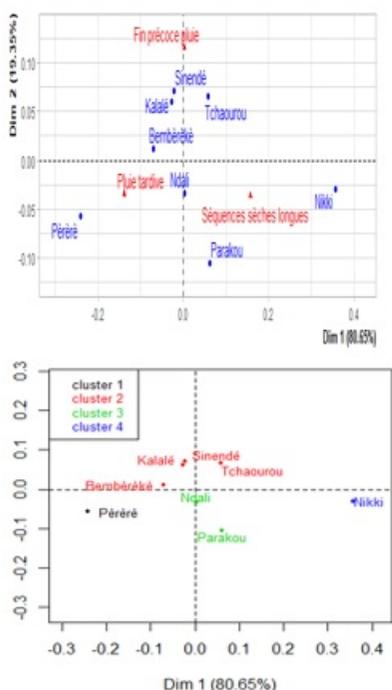


Figure 9 : Analyse factorielle des correspondances sur les perceptions des risques climatiques selon les Communes

Discussion

Pratiques culturelles des exploitants agricoles enquêtés

Les ménages agricoles enquêtés pratiquent majoritairement la culture pure de maïs (64.5%) et adoptent principalement la variété locale à cycle moyen qui est facile d'accès. Cette variété peut être obtenue sur les marchés (Baco et *al.*, 2011), dans les anciens stocks des producteurs, dans les fermes, dans les cellules communales de l'ATDA et au niveau des Organisations Non Gouvernementales (ONGs). Quant aux variétés améliorées, les producteurs les obtiennent (en stock restreint) au niveau des cellules communales. Pour les obtenir, les producteurs de Kalalé signalent qu'il faut être en contact permanent avec les conditionneurs ou se déplacer par exemple vers Kika, à Tchaourou. C'est aussi l'avis de la majorité des producteurs des Communes de Sinendé, Parakou et Tchaourou. Aussi, les producteurs de la Commune de N'dali ont une propension à associer à la culture de maïs d'autres espèces comme le soja, l'igname, le coton et le niébé. Dans ce sens, Baco et *al.*, (2011) avaient remarqué que les pratiques culturelles les plus courantes dans le Nord Bénin sont basées sur l'association des espèces végétales.

Par ailleurs, la faiblesse des récoltes dans le département de Borgou, peut s'expliquer par la pauvreté des sols et les dommages fréquemment créés aux cultures par la verse des tiges, les foreurs de tiges, les criquets pèlerins,

les chenilles légionnaires, les maladies défoliatrices et les prédateurs tels que les singes (*Erythrocebus patas*) et les perdrix (*Perdix perdix*). La quasi-totalité des ménages ont affirmé qu'aujourd'hui les terres ont perdu leur niveau de fertilité d'entre temps, mais l'apport des fertilisants minéraux est possible à travers les stocks disponibles à l'Association Interprofessionnelle de coton (AIC). Outre la baisse de la fertilité des sols, Baco et *al.*, (2011) ont montré que la faible productivité peut aussi s'expliquer par l'utilisation de cultivars inappropriés, les dégâts des ravageurs de cultures, la sécheresse, la hausse des prix des intrants et les dégâts causés par les animaux en divagation. Pour Kombienou et *al.*, (2020), cette faible productivité s'explique par le non-respect des doses d'engrais chimiques, les pratiques culturales inappropriées l'exploitation prolongée des mêmes terres qui entraîne une dégradation poussée des sols.

Perceptions des producteurs de la variabilité et du changement climatique

Il ressort des enquêtes que les risques climatiques les plus fréquents dans la zone d'étude sont principalement la baisse des pluies, la hausse des températures, les séquences sèches longues, le démarrage tardif des pluies, la fin précoce de la saison des pluies ainsi que de fortes pluies occasionnant des inondations. Dans les communes concernées par cette étude, plus de 75% des personnes enquêtées ont attesté que la saison pluvieuse démarre de plus en plus tardivement par rapport au passé et, plus de 50% sont unanimes que la fin de la saison des pluies est de plus en plus précoce. Aussi, la majorité des ménages enquêtés ont affirmé que ces derniers temps, il fait plus chaud (pendant la journée et la nuit) et les inondations sont plus fréquentes pendant la saison des pluies. Ces risques concordent avec ceux mentionnés dans PANA-BENIN, (2008) et ceux identifiés par Hounkponou et *al.*, (2009), Agossou et *al.*, (2012), Houngnibo et *al.*, (2018) et Idrissou et *al.*, (2020). Selon ces derniers, dans la zone Nord les risques climatiques sont essentiellement liés aux pluies tardives et excessives occasionnant des inondations, à l'arrêt précoce des pluies, aux vents violents, à la mauvaise répartition spatiotemporelle des pluies, aux séquences sèches longues et à la hausse des températures. Akponikpè et *al.*, (2010) ont révélé que le démarrage tardif des pluies, l'arrêt précoce de saison des pluies, l'augmentation du nombre de jours chauds, les séquences sèches longues et les événements pluviométriques extrêmes sont les principaux risques climatiques signalés par une forte proportion d'agriculteurs. Par ailleurs, Gnanglè et *al.*, (2011) soutiennent que les producteurs de maïs ressentent les effets de l'augmentation des températures, de la baisse de la pluviométrie, des vents violents, des inondations, de l'apparition de nouveaux ravageurs et maladies et du raccourcissement de la durée de la saison des pluies sur les rendements des cultures. Les résultats des travaux de Idrissou et *al.*, (2020) sur la perception

du changement climatique par les éleveurs de bovins dans le Nord Bénin montrent que plus de 70 % des éleveurs ont aussi perçu la tendance à l'installation tardive de la saison pluvieuse, à l'augmentation de la température et au prolongement de la durée des poches de sécheresse. Les communes exposées à ces multiples risques climatiques verront leurs rendements agricoles varier de façon considérable. Les projections faites par le PAS-PNA (2019) dans le nord Bénin révèlent que les rendements annuels connaîtront une diminution pouvant aller jusqu'à 30% pour le maïs et 20% pour le coton, avec des disparités entre modèles climatiques.

Conclusion

La présente étude a permis de comprendre les perceptions qu'ont les producteurs de maïs des risques climatiques, dans le département du Borgou. Il ressort que la baisse de la pluviométrie, la récurrence des fortes pluies, le démarrage tardif des pluies, la fin précoce des saisons des pluies, les séquences sèches longues et les vents violents sont les principaux facteurs de risques perçus par les personnes enquêtées. À ces facteurs de risques climatiques s'ajoutent le rechauffement climatique perçu par les producteurs, à travers les jours et nuits qui deviennent de plus en plus chauds. Toutefois, il y a quelques particularités entre les communes concernées par l'étude. En effet, les fortes pluies occasionnant des inondations et les vents violents sont plus perçus dans les Communes de Parakou, Tchaourou, N'dali et Bembèrèkè où la tendance globale de la pluviométrie est paradoxalement en baisse. Les séquences sèches sont plus longues à Parakou et à Nikki. Quant à la fin de la saison des pluies, elle est plus précoce à Sinendé. Ces facteurs de risques climatiques sont à l'origine d'autres risques en agriculture. Il s'agit notamment de la verse des cultures et de la pullulation de nuisibles comme les insectes foreurs de tiges, les criquets pèlerins, les chenilles légionnaires et les parasites défoliateurs. Au regard de ces tendances, l'on peut donc estimer que l'agriculture est confrontée à plusieurs risques climatiques, dans le département de Borgou. Face à tous ces risques climatiques certains producteurs font recours aux méthodes d'association de cultures, d'association de l'agriculture à l'élevage et au développement d'autres activités secondaires comme la chasse, la pêche, le transport, le commerce, etc.

References:

1. Agossou, D. S. M., Tossou, C. R., Vissoh, V. P. & Agbossou, K. E. (2012). *Perception des perturbations climatiques, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles béninois*. African Crop Science Journal, Vol. 20, Issue Supplement s2, pp. 565 - 588 ISSN 1021-9730/2012.

2. AGVSA, (2017). *République du Bénin, Analyse Globale de la Vulnérabilité et la Sécurité Alimentaire* AGVSA. Rapport technique. Programme Alimentaire Mondial des Nations Unies, PAM-Bénin/Togo, INSAE-Bénin, MAEP, Cotonou, Bénin.164p.
3. Akponikpè, P. B. I., Johnston, P. & Agbossou E. K. (2010). *Farmers' perception of climate change and adaptation strategies in SubSaharan West-Africa*. ICID+18, 2nd International Conference: Climate, Sustainability and Development in Semi-arid Regions August 16 - 20, 2010, Fortaleza - Ceará, Brazil.
4. Azontondé, H. A. (1991). Propriétés physiques et hydrauliques des sols au Bénin. In *Soil Water Balance in the SudanoSahelian Zone*, number 199 Niamey : IAHS
5. Baco, M. N., Abdoulaye, T., Sanogo D., & Langyintuo, A. (2010). *Caractérisation des ménages producteurs de maïs en zone de savane sèche au Bénin*. Rapport pays— Enquête-ménage – Benin. IITA Ibadan, Nigeria 38 pp.
6. Boko, M., Kosmowski, I. F. et Vissin, E. W. (2012). *Les Enjeux du Changement Climatique au Bénin : Programme pour le Dialogue Politique en Afrique de l'Ouest*. Konrad-Adenauer-Stiftung, 72 p.
7. Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques (3rd ed.)*. Professor of statistics, Emeritus Havarduniversity. John Wiley & Sons, New York. Chichester. Brisbane. Toronto. Singapore. 442p.
8. Gnanglè, C. P., GlèlèKakaï, R., Assogbadjo, A. E., Vodounnon, S., Afouda, Yabi, J. & Sokpon, N. 2011. *Tendances climatiques passées, modélisation, perceptions et adaptations locales au Bénin*. Climatologie, (Volume 8):27–40. <https://doi.org/10.4267/climatologie.259>
9. Houngnibo, T. K., Amoussou, E. & Totin Vodounon, H. S. (2018). *Vulnérabilité des activités pastorales à la variabilité hydroclimatique à Founougo dans la commune de Banikoara*. Ann. UP, Série Sci. Nat. Agron. Juin 2018; Vol.8 (No.1) : 65-76
10. Hounkponou, K.S., Bokonon-Ganta, E., Nouatin, G., Gngangassi, C., & Ahounou, M. (2009). *Changements climatiques au Bénin: vulnérabilité et stratégies d'adaptation*. Agridape 24(4) :8–10.
11. Idrissou, Y., Seidou, A. A., Tossou, F. M., Worogo, H. S. S., Baco, M. N., Adjassin, J. S., Assogba, B. G. C. & Traore, I. A. (2020). *Perception du changement climatique par les éleveurs de bovins des zones tropicales sèche et subhumide du Bénin : comparaison avec les données météorologiques*. Vol. 29 (No.1): 1-9 <https://doi.org/10.1051/cagri/2019032>
12. INSAE, (2004). *Cahier des villages et quartiers de ville du département du Borgou (RGPH-3, 2004)*. Mai 2004. 23p

13. INSAE, (2016). *Principaux indicateurs socio-démographiques et économiques (RGPH-4, 2013)*. février 2016. 25p
14. INSAE, (2016). *Cahier des villages et quartiers de ville du département du Borgou (RGPH-4, 2013)*. Août 2016. 29p.
15. Kabore, P., Barbier, B., Ouoba, P., Kiema, A., Some, L. & Ouedraogo, A. (2019). *Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du centre-nord du Burkina-Faso*. Vertigo: la revue électronique en sciences de l'environnement, 19 (1).
16. Kombienou P. D., Toko I. I., Dagbenonbakin G. D., Mensah G. A., & Sinsin B. A. (2020). Impacts socio-environnementaux des activités agricoles en zone de montagnes au Nord-Ouest de l'Atacora au Bénin. *Journal of Applied Biosciences* 145: 14914 - 14929 ISSN 1997-5902
17. MAEP, (2011). *Plan stratégique de relance du secteur agricole au Bénin (version finale)*. Rapport technique, Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche de la République du BENIN 108p.
18. Oloukoi, J., Yabi, I., Christophe, S. & Houssou, C. S. (2019). *Perceptions et stratégies paysannes d'adaptation à la variabilité pluviométrique au Centre du Bénin*. *International Journal of Biological and Chemical Sciences (IJBCS)*. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13(3): 1366-1387, June 2019 ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print). DOI: [10.4314/ijbcs.v13i3.13](https://doi.org/10.4314/ijbcs.v13i3.13)
19. Paeth, H., Capo -Chichi, A. & Endlicher, W. (2008). *Climate change and food security in tropical west africa—a dynamic-statistical modelling approach*. *Erdkunde*, pages 101–115.
20. PANA, (2008). *République du Bénin, analyse globale de la vulnérabilité et la sécurité alimentaire*. Rapport technique, Ministère de l'environnement et de la protection de la nature, PNUD 81p
21. PAS-PNA, (2019). *Étude de vulnérabilité sectorielle face aux changements climatiques au Bénin : secteur Agriculture*. Rapport technique, ministère du cadre de vie et du développement durable, 101p.
22. Paturel, J.-E., Servat, É., Kouamé, B., Boyer, J.-F., Lubes, H. & Masson, J.-M. (1995). *Manifestations de la sécheresse en Afrique de l'ouest non sahélienne. Cas de la côte d'ivoire, du togo et du Bénin*. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 6(1):95–102.
23. Pomalegni, S. B. C., Ahoyo Adjovi, N. R., Kpadé, C. P., Gbemavo, D. S. J. C., Allagbé, C. M., Adjanohoun, A., & Mensah, G. A. (2019). *Capitalisation des études et autres travaux sur les chaînes de valeur du maïs au Bénin*. Document Technique et d'Informations (DT&I). CNSMaïs, INRAB, ProCAD, MAEP, PPAAO/WAAPP, Bénin. Dépôt légal N° 11236 du 29 avril 2019, 2ème Trimestre, Bibliothèque

Nationale (BN) du Bénin. ISBN : 978-99919-75-87-0. En ligne (on line) sur le site web : <http://www.slire.net>. 419 pages.