



**HAL**  
open science

## **Perception, savoirs locaux et stratégies d'adaptation aux changements climatiques des producteurs du secteur de Babougou de la zone Office Riz Ségou (ORS)**

Lassana Toure, Tidiane Diarisso, Abdoul Karim Diamoutene, Zoumana Kane

### ► **To cite this version:**

Lassana Toure, Tidiane Diarisso, Abdoul Karim Diamoutene, Zoumana Kane. Perception, savoirs locaux et stratégies d'adaptation aux changements climatiques des producteurs du secteur de Babougou de la zone Office Riz Ségou (ORS). *Revue Internationale du chercheur*, 2024. <hal-04665918v2>

**HAL Id: hal-04665918**

**<https://hal.science/hal-04665918v2>**

Submitted on 7 Sep 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

**Perception, savoirs locaux et stratégies d'adaptation aux changements climatiques des producteurs du secteur de Babougou de la zone Office Riz Ségou (ORS)**

**Perception, local knowledge and climate change adaptation strategies of producers in the Babougou sector of the Office Riz Ségou (ORS) area**

**TOURE Lassana**

Enseignant chercheur/ Chef de département Agroéconomie et Vulgarisation Agricole  
Faculté d'Agronomie et de Médecine Animale (FAMA)  
Université de Ségou  
Mali

**Abdoul Karim DIAMOUTENE,**

Enseignant-Chercheur  
Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako au Mali,

**DAIRISSO Tidiane**

Maitre de conférence/Enseignant chercheur  
Faculté d'Agronomie et de Médecine Animale (FAMA)  
Université de Ségou  
Mali

**KANE Zoumana**

Enseignant chercheur Assistant  
Faculté d'Agronomie et de Médecine Animale (FAMA)  
Université de Ségou  
Mali

**Date de soumission :** 02/03/2024

**Date d'acceptation :** 27/05/2024

**Pour citer cet article :**

TOURE L et al. (2024) « Perception, savoirs locaux et stratégies d'adaptation aux changements climatiques des producteurs du secteur de Babougou de la zone Office Riz Ségou (ORS) », Revue Internationale du chercheur «Volume 5 : Numéro 2» pp : 1 - 28

## Résumé

Le changement climatique cause des dommages au secteur agricole malien. Ce papier est une étude sur la perception du changement climatique, les savoirs locaux et les stratégies d'adaptation des producteurs du secteur de Babougou de la zone Office Riz Ségou (ORS). Avec les données d'enquête menée en 2021, les résultats ont été obtenus en faisant une estimation de modèles Logit des facteurs de perceptions du changement climatique et stratégies d'adaptation. Les producteurs ont déclaré percevoir le changement climatique à travers le retard des pluies, la répartition des pluies, le raccourcissement de la durée de la saison pluvieuse, l'arrêt précoce des pluies, la fréquence de l'avortement des pluies, la fréquence d'inondation, la fréquence de sécheresse, les bouleversements des dates de semis, les vents violents, les températures extrêmes. Les déterminants de la perception du changement climatique sont le sexe, le niveau d'instruction, la situation matrimoniale, la taille des actifs agricoles, l'appartenance à une organisation paysanne, la culture de contre-saison, l'accès aux crédits, le nombre d'année d'expérience, la superficie cultivée de riz, la quantité produite de riz, les activités secondaires (élevage, pêche et commerce). Les stratégies d'adaptation aux changements climatiques adoptées sont : recherche ou adoption de cultures à cycle court, semis précoces, tardifs, multiples ou à sec, réduction des emblavures, utilisation d'engrais chimiques, abandon ou introduction de spéculations, système de cultures associées, modification du calendrier agricole, changement de technique culturale, usages d'engrais, contre-saison, augmentation des superficies cultivées, production de fumure organique. Les caractéristiques socioéconomiques expliquent dans une certaine mesure l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. En outre, les perceptions de modifications environnementales de même que les perceptions du changement climatique sont des facteurs qui déterminent l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Les recommandations de politique seraient la sensibilisation des producteurs sur les perceptions du changement climatique, l'intensification de l'agriculture, la diminution de la main d'œuvre familiale, la facilité de l'accès aux crédits, l'application des stratégies d'adaptation aux changements climatiques face aux modifications environnementales.

**Mots clés :** Perceptions du changement climatique, savoirs locaux, stratégies d'adaptation, producteurs agricoles, secteur de Babougou.

## Abstract

Climate change is causing damage to Mali's agricultural sector. This paper is a study on the perception of climate change, local knowledge and adaptation strategies of producers in the Babougou sector of the Office Riz Ségou (ORS) area. With the survey data conducted in 2021, the results were obtained by estimating Logit models of the factors of perceptions of climate change and adaptation strategies. Producers reported perceiving climate change through the delay of rains, the distribution of rains, the shortening of the duration of the rainy season, the early cessation of rains, the frequency of rain abortion, the frequency of flooding, frequency of drought, upheavals in sowing dates, high winds, extreme temperatures. The determinants of the perception of climate change are gender, level of education, marital status, size of agricultural assets, membership of a farmers' organization, off-season cultivation, access to credit, number of years of experience, area cultivated with rice, quantity of rice produced, secondary activities (breeding, fishing and trade). The strategies adopted to adapt to climate change are: research or adoption of short-cycle crops, early, late, multiple or dry sowing, reduction of sowing, use of chemical fertilizers, abandonment or introduction of speculation, system of associated crops, modification of the agricultural calendar, change of cultivation technique, use of fertilizers, off-season, increase in cultivated areas, production of organic manure. Socioeconomic characteristics explain to some extent the adoption of climate change adaptation strategies. In addition, perceptions of environmental changes as well as perceptions of climate change are factors that determine the adoption of climate change adaptation strategies. The policy recommendations would be the sensitization of producers on the perceptions of climate change, the intensification of agriculture, the reduction of family labor, the ease of access to credit, the application of adaptation to climate change in the face of environmental modifications.

**Keywords:** Perceptions of climate change, local knowledge, adaptation strategies, agricultural producers, Babougou sector.



## Introduction

Les sociétés humaines sont confrontées à un immense défi d'approvisionnement en nourriture et des moyens d'existence. La population dépassera largement les neuf milliards au milieu du XXI<sup>e</sup> siècle. L'humanité doit de ce fait faire face aux incidences disproportionnelles du changement climatique et de la dégradation de l'environnement (FAO, 2018). Les sécheresses engendrent une « misère au ralenti », avec des effets plus profonds et plus durables qu'on ne le pensait auparavant (Damania et al., 2017).

Selon la Banque mondiale (2016), dans les pays à faible économie, l'agriculture occupe plus de 80% de la population active et contribue pour près de 29,7% au PIB. Selon le CILSS (2016), l'évolution du climat en Afrique subsaharienne se caractérise par une pluviométrie irrégulière, la recrudescence de fortes pluies, les inondations et l'augmentation significative des températures. Le changement climatique représente une menace potentielle majeure pour la viabilité des ménages ruraux d'Afrique subsaharienne qui vivent principalement de l'exploitation des ressources naturelles.

Le changement climatique représente une menace de plus en plus perceptible pour la viabilité des ménages ruraux d'Afrique subsaharienne où les communautés vivent principalement de l'exploitation des ressources naturelles. La forte pression humaine sur les zones semi-arides sahélo-soudaniennes de l'Afrique rend les écosystèmes plus vulnérables aux effets du changement climatique (Rasmussen et al., 2001 ; Nicholson et al., 1998). Le changement climatique engendre d'importantes modifications environnementales, à l'image des sécheresses dont la récurrence accélère le déclin des forêts dans la région de Ségou réduit le couvert végétal et les rendements agricoles, et favorise l'extension des zones dénudées (Bambara et al., 2013). Cet amenuisement des ressources naturelles affecte la survie de ces communautés et les expose à l'insécurité alimentaire et la pauvreté.

L'une des préoccupations majeures est de parvenir à formuler des stratégies susceptibles de permettre aux communautés cibles de développer une agriculture performante malgré les effets désormais inévitables des changements climatiques. Pour y parvenir, il est indispensable de saisir l'idée que se font les populations locales du changement climatique et les différentes pratiques qu'elles utilisent pour faire face aux effets dudit changement.

Au Mali, l'agriculture représente 43% du PIB du secteur rural (INSTAT, 2015) où le taux de pauvreté est de 53% contre 32,9% pour le milieu urbain (CSLP, 2018). Cette situation met en lumière la nécessité du développement agricole du pays où l'agriculture est caractérisée par sa faible productivité (CSLP, 2018). En effet, l'économie malienne repose essentiellement sur

l'exploitation de ces ressources naturelles. D'après Simonet et al. (2015), le cas de la sécheresse au Mali permet de mettre en évidence le lien complexe et dynamique existant entre les extrêmes climatiques, la pauvreté et le développement. Le changement climatique, qui est le grand défi de la planète en ce 21ème siècle, accélère cette dégradation. C'est dire aujourd'hui que le maintien de l'intégrité des milieux naturels est un acte éminemment économique (Climate Proofing, 2009).

Partant de ces constats, l'objectif général de cette recherche est d'une part d'étudier la perception des changements climatiques vécus par les producteurs, leurs savoirs locaux et les stratégies qu'ils développent face à ce phénomène pour garantir leurs sécurités alimentaires, et d'autre part d'apprécier enfin si ces stratégies développées permettent aux producteurs de produire efficacement et durablement. L'étude est conduite dans le cadre du Projet de Développement Intégré et de Résilience des communautés locales aux changements climatiques des Plaines du Delta 2 (PDIR – PD2) qui en est à sa phase 1, celle de l'étude de la perception des populations locales. Ceci justifie la pertinence de cette étude intitulée « Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation aux changements climatiques des producteurs du secteur de Babougou (zones ORS Dioro) » du Mali.

Dans une première section, la zone d'étude, la source de données et la méthodologie d'étude seront présentées. Nous allons ensuite examiner les caractéristiques socioéconomiques des exploitations, analyser les perceptions du changement climatique et les stratégies d'adaptation. Enfin, nous allons étudier les déterminants des perceptions du changement climatique et des stratégies d'adaptation en retenant quelques-unes d'entre elles. Les analyses reposeront sur l'enquête qui a porté sur 115 exploitations réparties dans 5 villages du secteur de Babougou.

### **1.1. Matériels et Méthodes**

Toute recherche scientifique est formalisée à l'aide d'une méthodologie précise de telle sorte que les résultats puissent être démontrés en se référant aux expériences et aux arguments logiques. Ainsi, la démarche méthodologique adoptée dans le cadre de notre recherche est la présentation de la Zone d'étude, la Source de données et en fin le choix du modèle logistique et la justification.

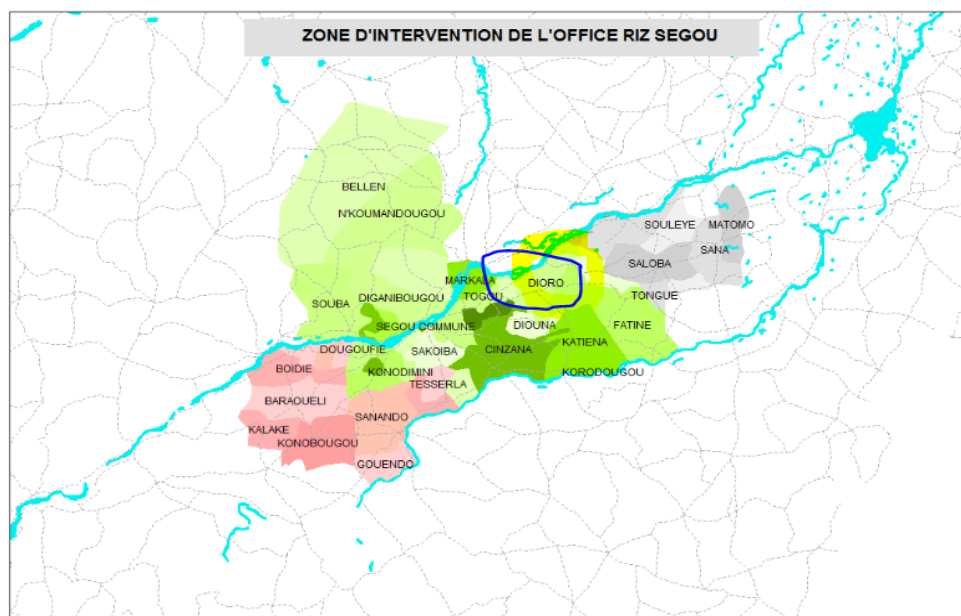
#### **1.1.1 Zone d'étude**

Le secteur de Babougou a été créé en 1973. Il est situé sur la rive droite du fleuve Niger à 3 km du village de Babougou et à 11 km de Dioro où se trouve le chef-lieu de la zone. Babougou est limité au Nord Est par le village de Boshougou, les infrastructures de la ferme

semencière et le village de Mougando ; au Sud par Markatintin ; à l’Ouest par le village de Koïla bamanan. De nos jours le casier compte 4441 ha attribués repartis entre 25 villages et hameaux encadrés dont les plus importants sont les suivants : Tiby, Babougou, Sama, Koïla Bamana, Koïla Markala, Seninkou, Markatintin, Makili, Mougando, etc.

Il est dirigé par un chef secteur qui collabore avec les agents de conseil rural, des animateurs ruraux ainsi que des chefs zones d’alphabétisation fonctionnelle. Il a un système de production de submersion contrôlée. Il a comme activités principales : recouvrement de la redevance eau, supervision des activités maraichères, test de démonstrations, diffusions et initiation des paysans à la production de fumure organique (FO).

**Figure N°1 : Zone d’intervention de l’ORS**



Source : ORS, 2021

### 1.1.2 Source de données

La collecte des données s’est déroulée en Novembre-Décembre 2021 dans les (5) cinq villages d’étude. Sur le plan administratif, le secteur de Babougou compte vingt-cinq (25) villages. Ainsi, cinq (5) villages ont servi de cadre pour la collecte des données sur le terrain compte tenu de leur accessibilité, des conditions sociales et sécuritaires favorables. Il s’agit des villages de Babougou, Babougoucourani, Markatintin, Koïla Bamanan, Tiby.

Notre population cible est constituée principalement des producteurs du secteur de Babougou en zone ORS de Dioro. Le choix des personnes enquêtées a été effectué suivant une liste de producteurs fournie par l’ORS répondant à des critères bien définis. Les ménages cibles étaient composés essentiellement des producteurs. Le chef de ménage avec un âge supérieur

ou égal à 30 ans ont servi de cadre dans la zone d'étude. Ce critère d'âge s'explique par le fait que l'évolution du climat est très lente et ce sont des personnes adultes qui peuvent l'avoir expérimentée. Le chef de ménage doit également avoir vécu au moins 15 ans dans la localité. Nous avons supposé aussi qu'à 15 ans, un individu est capable de mémoriser certains faits marquants de l'évolution du climat et des modifications du milieu naturel depuis plus de 30 ans.

## 1.2. Choix du modèle logistique et justification

Deux types d'estimations ont été effectués dans cette étude. Le premier est la modélisation des déterminants de la perception du changement climatique. Le second est la modélisation des déterminants de l'adoption de stratégies d'adaptation. Dans les deux cas, un modèle Logit est estimé. Il s'écrit sous cette forme :

$$Y_i = X_i\beta + \varepsilon_i \quad (1)$$

Avec

$Y_i$  la variable dépendante (Oui=1 et Non=0)

$X_i$  le vecteur des variables explicatives

$\beta$  le vecteur de paramètres à estimer

$\varepsilon_i$  le terme d'erreur

En ce qui concerne la première modélisation, quatre estimations seront effectuées sur les variables de perception du changement climatique. Le choix est porté sur la fréquence d'inondation, le bouleversement des dates de semis, les vents violents et les températures extrêmes. Elles présentent une variabilité permettant d'avoir des estimations robustes et les résultats obtenus sont pertinents. Les autres variables de perception du changement climatique sont telles que les réponses sont unanimes, soit Oui en majorité, soit Non en majorité (plus de 90%). Les variables explicatives sont le sexe, l'âge, la situation matrimoniale, le niveau d'instruction, la taille du ménage, la taille des actifs agricoles, l'appartenance de la parcelle de terre, l'appartenance à une organisation paysanne, l'accès aux crédits, le nombre d'année d'expérience de la culture du riz, la culture de contre-saison, l'activité secondaire d'élevage,

de pêche, de commerce, la superficie cultivée de riz en 2021, la quantité produite de riz en 2021.

S'agissant de la deuxième modélisation, en plus des variables socio-économiques ci-avant, les autres variables explicatives sont les indicateurs de modifications environnementales et les perceptions du changement climatique. Les changements constatés sur les pluies (retard des pluies, répartition des pluies, arrêt précoce des pluies...) ne sont pas inclus dans le modèle car ils sont majoritairement perçus par les producteurs (plus de 97%) et ne devraient pas être des déterminants pertinents des stratégies d'adaptation. Les quatre variables dépendantes modélisées sont les semis précoces, l'utilisation d'engrais chimiques, le changement de technique culturale et la réduction des emblavures. Elles ont été choisies pour les mêmes raisons que précédemment, surtout avec le fait que l'utilisation de fertilisants chimiques et la gestion des cultures sont en vogue dans le développement de la production agricole.

A cause du faible nombre de réponses pour certaines modalités (Célibataire et Veuf) de la variable Situation matrimoniale, ces catégories ont été regroupées dans une seule (Autres). Des tests d'hypothèses (test de Wald, tests de Student...) sont effectués pour valider les modèles estimés. Les critères d'évaluation diagnostics (Pseudo R<sup>2</sup>, Aire sous la courbe ROC, taux de bonne prédiction) permettent de mesurer le degré d'explication des modèles.

### **1.3. Cadre théorique de l'étude**

Cette étude repose sur une mise en perspective des relations entre, d'une part, les perceptions endogènes du changement climatique et les caractéristiques socio-économiques des producteurs, leur environnement physique et institutionnel, et, d'autre part, des relations de cause à effet entre les éléments de la perception et le milieu biophysique. Elle met également en relation les éléments de la perception, les savoirs locaux et les stratégies d'adaptation des producteurs agricoles face au changement climatique.

Les résultats des recherches effectuées sur la perception et les stratégies d'adaptation aux changements climatiques (Makougoum, 2018 ; Doumbia et Depieu, 2013 ; Kabore et al., 2019 ; Vodounou et Doubogan, 2016 ; Sissoko et al., 2020 ; Agossou et al., 2012 ; Gnanglé et al., 2011 ; Ouédraogo et al., 2010 ; Barry, 2016 ; Opiyo et al., 2016 ; Sale et al., 2014) indiquent que le changement climatique a globalement un effet négatif sur la production agricole et particulièrement sur les rendements céréaliers. Les producteurs ont une conscience assez claire de ce que le climat a changé. La perception de ce changement est influencée par les caractéristiques socio-économiques des ménages agricoles, de l'appréciation du total

pluviométrique, sa répartition, la faiblesse du rendement, la déforestation et la température comparativement à la situation d'il y a 20 à 25 ans. Les activités d'adaptation sont : l'utilisation des variétés précoces et semi précoces, l'augmentation de la pratique des cultures de décrue, le maraîchage, le stockage des résidus de culture pour l'alimentation du bétail, l'irrigation, la possession de fosses fumières, l'exode rural et l'immigration des populations. Cependant, la littérature existante sur ce phénomène dans le secteur de Babougou en zone Office Riz Ségou (ORS) reste insuffisante. Une étude combinant les aspects de la perception du changement climatique et des stratégies endogènes d'adaptation est nécessaire pour mieux comprendre les causes, comment les communautés rurales de cette zone font face aux conséquences néfastes du changement climatique. Des connaissances relatives à ces aspects sont importantes pour la science et permettront de mieux cibler les politiques d'appui à la résilience des populations rurales face au changement climatique dans les pays en voie de développement. C'est le fondement de la présente étude.

## 2. RÉSULTATS

Afin d'introduire les résultats de l'étude, nous présenterons les caractéristiques socio-économiques des personnes ayant fait l'objet de nos enquêtes.

L'échantillon des personnes enquêtées est un mélange de groupes socio-culturels différents. Selon le genre de personnes enquêtées, nous constatons que sur la totalité des producteurs de notre échantillon 90% sont des hommes contre 10% des femmes. Ainsi, cette situation s'explique par l'organisation sociale traditionnelle dans ces villages avec un accès à la terre très limité pour les femmes qui selon l'usage n'héritent pas du foncier. Elles ne dirigent ni une exploitation ni les travaux dans une exploitation agricole. Dans les villages enquêtés, les ethnies rencontrées sont : Bambara (54%), Minianka (10%), Malinké (11%), Peulh (13%), Sonrhāï (4%), Somono (4%) et Dogon (3%).

L'âge moyen des personnes enquêtées de notre échantillon est de 50 ans avec une dispersion autour de la moyenne de 13 ans. Ce résultat explique que les chefs d'exploitation n'ont majoritairement pas un âge élevé, malgré la différence qui existe entre l'âge maximum qui est de 87 ans et l'âge minimum qui est de 30 ans. Quant à la situation matrimoniale, 64% des producteurs enquêtés sont mariés polygames, 30% monogames, 4% veufs, 2% célibataires. La taille moyenne des actifs agricoles par exploitation est de 14 personnes dont 5 sont des femmes, et au maximum 38 personnes. Pour ce qui concerne le niveau d'instruction, il varie d'une manière importante. Seulement 21% des personnes enquêtées n'ont aucun niveau contre 15% de niveau secondaire, 35% alphabétisé, 7% primaire et 23% on fait les

écoles coraniques (arabe). Ces résultats montrent aussi que, l'ORS a fourni beaucoup d'effort dans la formation en alphabétisation, les ONG ont pris le relai de façon significative dans le secteur de Babougou.

Les terres exploitées appartiennent généralement aux producteurs eux-mêmes. Elles sont obtenues soit par héritage ou à travers l'ORS (96%). Des emprunts en location (4%) sont parfois constatés pour des besoins de production. Par ailleurs, 81% de ces producteurs sont dans une organisation paysanne. Les raisons de leur adhésion sont d'ordre social et économique. Ils sont très expérimentés, 85% ont plus de 10 ans d'expérience dans l'activité contre 5% de 5 à 10 ans et 10% de 3 à 5 ans. L'élevage est pratiqué par 78% des enquêtés et 21% des enquêtés s'adonnent à la pêche. Le commerce occupe 36% selon les producteurs enquêtés. Le nombre de producteurs s'adonnant à la transformation agroalimentaire, la transformation forestières et l'artisanat dans un but lucratif est très faible, moins de 3% chacun. La quantité de riz produite pour l'année 2021 est de 8 035 Kg en moyenne, avec une superficie moyenne cultivée de 4 ha (au maximum 11 ha).

### **2.1. Perception endogène des indicateurs de changement climatique**

Les communautés paysannes entretiennent des liens étroits avec leur milieu environnant (Ogouwalé, 2006). Elles dépendent de cet environnement et du climat dans l'obtention des ressources nécessaires pour leur survie. En effet, les conditions climatiques déterminent celles de l'agriculture, principale activité des populations dans le secteur de Babougou. Pour les populations des cinq (5) villages d'étude, les enquêtes montrent que les producteurs sont conscients que les saisons ont changé.

Les paysans perçoivent le changement climatique et les indicateurs locaux liés à ces changements climatiques sont : retard des pluies, mauvaise répartition des pluies, raccourcissement de la durée de la saison pluvieuse, arrêt précoce des pluies, fréquence de l'avortement des pluies, fréquence de sécheresse, fréquence d'inondation, bouleversements des dates de semis, vents violents, températures extrêmes.

Les résultats des enquêtes montrent que les producteurs perçoivent le changement climatique à travers le retard des pluies, l'arrêt précoce et la mauvaise répartition de celles-ci (97% des réponses). L'arrêt précoce intervient parfois vers la période de floraison-maturation des cultures. Selon un producteur, « il manque souvent deux à trois pluies bien réparties dans le temps pour permettre aux cultures pluviales de boucler leur cycle ». La mention élevée (77% des réponses) de pluies avortées traduit cette irrégularité.

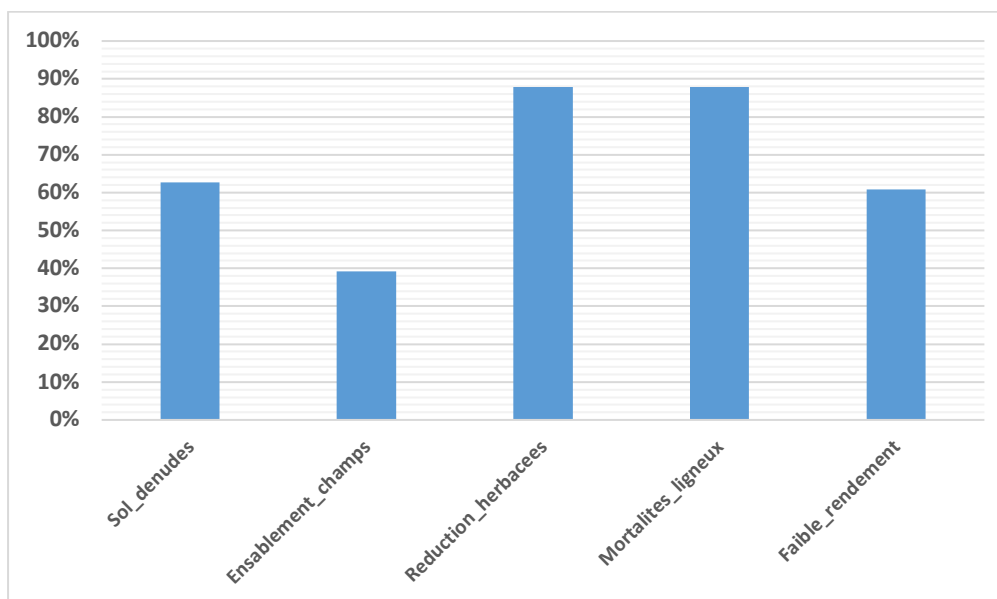


Les ruptures de pluie au cours de la saison sont de plus en plus nombreuses ces quinze (15) dernières années et ont induit des pertes de récolte selon 77% des personnes enquêtées. Les séquences sèches sont plus fréquentes et d'une longue durée. Une séquence sèche est un jour ou une période sans pluie. Les années pluvieuses et les années sèches ont connu une alternance durant ces 15 dernières années. Cette alternance est perçue à travers ses impacts positifs ou négatifs sur les rendements agricoles.

Quant aux températures extrêmes, les producteurs indiquent que la période froide tend à se raccourcir. Les temps sont devenus de plus en plus chauds, et même sous les arbres la chaleur est insupportable. En effet, 79% des producteurs enquêtés reconnaissent qu'il fait de plus en plus chaud ces dernières années, qu'il y a plus de soleil et qu'il y a une augmentation du nombre de jours ensoleillés. L'intensité de la température a fortement augmenté selon 90% des producteurs. Lorsqu'on remonte à trente (30) ans en arrière, les vents violents étaient observés en début de la saison pluvieuse ; mais ces quinze (15) dernières années les vents violents sont enregistrés à la fois en début et fin de la saison pluvieuse et sont plus violents selon 51% des enquêtés. Les 31% des enquêtés perçoivent également le changement climatique à travers le bouleversement des dates de semis. Selon un producteur, « auparavant, lorsque nous constatons le matin que le ciel est nuageux, nous étions sûrs qu'il allait pleuvoir dans la journée ».

L'analyse des données sur les modifications environnementales recueillies au niveau des producteurs montrent que la réduction des herbacées a été le plus observé (88%), suivie de la mortalité des ligneux (88%), des sols dénudés (63%), de la faiblesse des rendements (61%) et de l'ensablement des champs (39%).

Ces indicateurs ont été observés à travers les diminutions de la superficie des terres fertiles, une augmentation des superficies aménagées, la disparition de la végétation, l'assèchement des cours d'eau, l'ensablement des terres de cultures et des cours d'eau et les érosions.



Les principales causes de ces modifications environnementales sont : la baisse des pluies (97%), le déboisement intensif (90%), les vents violents (63%), la réduction de la jachère (50%) et l'érosion hydrique (29%).

## 2.2. Facteurs déterminants de la perception du changement climatique

Les estimations de la modélisation des déterminants de la perception du changement climatique sont dans le tableau 1. Le pourcentage correctement classifié est entre 74,8% et 83,2% pour les quatre modèles des déterminants de la perception du changement climatique. L'Aire sous la courbe ROC est entre 80,8% et 89,3%. Ce qui constitue un bon pouvoir explicatif des modèles. Ainsi, les modèles sont globalement significatifs aux seuils de 1% et 10% selon le test de Wald. Le sexe du producteur, c'est-à-dire le fait d'être une femme a une influence négative sur la perception du bouleversement des dates de semis, des vents violents et des températures extrêmes au seuil de 10%. Le niveau d'instruction affecte significativement la perception de la fréquence d'inondation, du bouleversement des dates de semis et des vents violents au seuil de 10%. L'âge et l'appartenance de la parcelle n'ont aucune influence significative sur la perception du changement climatique.

L'appartenance à une organisation paysanne est une variable déterminante de la perception du bouleversement des dates de semis (-) et des vents violents (+) à des seuils respectifs de 5% et 15%. En effet, les adhérents disposent de beaucoup d'information et suivent des formations sur le changement climatique leur permettant d'avoir une vue claire sur ce phénomène. La culture de contre-saison affecte négativement la perception des vents violents au seuil de 1%.

L'accès aux crédits influence positivement la perception de la fréquence d'inondation et des températures extrêmes à des seuils respectifs de 1% et 5%. Le nombre d'année d'expérience influence positivement ces deux perceptions au seuil de 1% par rapport à ceux qui ont plus de 10 ans d'expérience.

Le fait de pratiquer d'autres activités telles que l'élevage, la pêche et le commerce a une influence significative sur la perception du changement climatique. Les éleveurs perçoivent la fréquence d'inondation et les températures extrêmes. Les pêcheurs ont la particularité de percevoir positivement la fréquence d'inondation et le bouleversement des dates de semis, et négativement les vents violents et les températures extrêmes. Le commerçant est affecté positivement par les températures extrêmes.

La taille des actifs agricoles dans le ménage affecte négativement la perception des vents violents au seuil de 1%. Il en est de même si le chef d'exploitation est monogame ou polygame, la situation matrimoniale influence négativement la perception de la fréquence d'inondation au seuil de 1%. Une évolution de la superficie cultivée de riz peut faire percevoir la fréquence d'inondation et du bouleversement des dates de semis au seuil de 1%. Une évolution de la quantité produite de riz peut faire percevoir moins le bouleversement des dates de semis et plus les températures extrêmes aux seuils respectifs de 5% et 15%. Les exploitations de grande taille, cultivant plus de terre et produisant plus de riz perçoivent davantage le changement climatique.

	Fréquence inondation		Bouleversement semis		Vents violents		Températures extrêmes	
	dy/dx	P >  Z	dy/dx	P >  Z	dy/dx	P >  Z	dy/dx	P >  Z
<b>Sexe</b>	-0,183	0,238	-0,318	0,067	-0,365	0,010	-0,226	0,097
<b>Age</b>	-0,003	0,431	0,000	0,886	-0,005	0,224	0,001	0,688
<b>Situation matrimoniale</b>								
<b>Monogame</b>	-0,488	0,000	0,243	0,213	0,175	0,418	-0,039	0,823
<b>Polygame</b>	-0,324	0,004	-0,014	0,939	0,196	0,296	-0,075	0,635
<b>Niveau d'instruction</b>								
<b>Arabe</b>	0,115	0,280	0,134	0,202	-0,057	0,617	-0,112	0,280
<b>Aucun</b>	-0,179	0,146	0,198	0,081	-0,100	0,416	-0,091	0,493
<b>Primaire</b>	-0,032	0,892	-0,098	0,522	-0,063	0,750		
<b>Secondaire</b>	-0,259	0,032	0,032	0,796	-0,245	0,053	-0,025	0,821
<b>Actifs agricoles</b>	-0,008	0,188	-0,005	0,316	-0,019	0,000	-0,003	0,617
<b>Appartenance parcelle</b>								
<b>Propriétaire terre</b>	-0,088	0,711	-0,431	0,177	-0,293	0,182	-0,045	0,835
<b>Appartenance organisation paysanne</b>	2,767	0,993	-0,412	0,016	0,341	0,138	0,148	0,375
<b>Accès aux crédits</b>	0,282	0,007	-0,033	0,770	-0,030	0,812	0,276	0,011
<b>Nombre d'année</b>								

<b>d'expérience</b>								
<b>3 à 5 ans</b>	0,515	0,000	0,018	0,928	-0,184	0,436	0,239	0,001
<b>5 à 10 ans</b>	0,479	0,000			-0,023	0,941	-0,030	0,914
<b>Contre-saison</b>	-0,048	0,614	0,052	0,590	-0,346	0,001	0,063	0,500
<b>Elevage</b>	0,269	0,046	0,041	0,777	-0,071	0,610	0,336	0,015
<b>Pêche</b>	0,247	0,025	0,524	0,000	-0,292	0,022	-0,281	0,019
<b>Commerce</b>	0,087	0,513	0,077	0,598	-0,056	0,641	0,249	0,083
<b>Superficie cultivée de riz</b>	0,055	0,010	0,078	0,000	-0,021	0,338	0,002	0,921
<b>Quantité produite de riz</b>	0,000	0,970	0,000	0,011	0,000	0,373	0,000	0,108
<b>Wald chi2</b>	49,52		50,06		39,35		27,44	
<b>Prob &gt; chi2</b>	0,0003		0,0001		0,006		0,0949	
<b>Pseudo R2</b>	31,1%		36,2%		24,7%		24,1%	
<b>Pourcentage correctement classifié</b>	82,6%		80,7%		74,8%		83,2%	
<b>Aire sous la courbe ROC</b>	85,8%		89,3%		81,2%		80,8%	

Les femmes perçoivent moins le changement climatique dans la mesure où elles ont moins accès au foncier et aux crédits. Les hommes ayant plus accès à la terre sont naturellement plus impliqués à l'activité agricole et perçoivent le changement climatique plus que les femmes. Les discussions porteront aussi sur quels types de paysans perçoivent le changement climatique. Les femmes représentent en moyenne seulement 7% environ de ceux qui perçoivent la fréquence d'inondation, le bouleversement des dates de semis, les vents violents et les températures extrêmes.

La taille du nombre d'actifs agricoles c'est-à-dire la main d'œuvre familiale a tendance à augmenter avec le mariage. La taille des actifs agricoles de ceux qui perçoivent la fréquence d'inondation et les vents violents est inférieure à celle qui ne le perçoit pas. Les exploitations agricoles de grande taille perçoivent moins le changement climatique, en l'occurrence la fréquence d'inondation et les vents violents. De la même manière, la situation matrimoniale des producteurs qui est en majorité monogame et polygame a une influence négative sur la perception de la fréquence d'inondation.

Les plus instruits ont plus d'information sur le calendrier agricole, le début de l'hivernage, les pluies précoces ou tardives. Ils sont plus modernes que les moins instruits, le niveau d'éducation est un repère chronologique. Cela leur donne la possibilité de percevoir le changement climatique plus que les moins instruits (Kabore et al., 2019). C'est le cas du bouleversement des dates de semis. Paradoxalement, les producteurs ayant atteint le secondaire perçoivent moins la fréquence d'inondation et les vents violents que les alphabétisés. Les chefs d'exploitation de niveau secondaire représentent 15% des producteurs contre 35% d'alphabétisés. Le niveau d'instruction est lié statistiquement à la situation



matrimoniale. Ce qui a atteint le secondaire sont majoritairement monogame et polygames. Tout comme la taille des actifs agricoles, ils perçoivent moins la fréquence d'inondation et les vents violents.

Les producteurs sont dans des organisations paysannes en bénéficiant de plusieurs services : acquisition d'engrais, de semences, de bœufs, aide aux travaux de main d'œuvre, facilité d'accès aux crédits, facilité d'écoulement de leurs produits par des ventes groupées, formation sur les itinéraires techniques, subvention d'engrais, résolution des conflits. Les adhérents ont beaucoup d'information sur le changement climatique et ses effets négatifs sur l'environnement. L'information circule plus facilement entre membres de groupement (Barry, 2016). Ils reçoivent les engrais à temps et ont une bonne connaissance agricole. C'est pourquoi, ils ont moins de chance de percevoir le bouleversement des dates de semis causé notamment par une mauvaise répartition des pluies. La perturbation du calendrier agricole est la conséquence du bouleversement des saisons. Les vents violents précèdent les pluies. La régularité de leurs activités permet aux producteurs adhérents de constater les vents violents. De plus, ils font des cultures de contre-saison grâce aux services rendus par les groupements, ce qui diminue les chances de percevoir les vents violents. Comme il y a moins de vents violents lors de contre-saison, cela fait diminuer la probabilité de percevoir ce possible changement climatique. Les récoltes pourraient diminuer à cause des vents violents (Kosmowski et al., 2015). Ainsi, l'appartenance à une organisation paysanne est un déterminant de la perception du changement climatique. Parmi ceux qui perçoivent les changements climatiques, une grande proportion (plus de 80%) est membre d'organisations paysannes.

Le crédit agricole accordé aux producteurs est majoritairement de campagne. Ce qui ont accès aux crédits peuvent disposer d'équipement leur garantissant une bonne récolte, cela leur permet de ne pas percevoir le bouleversement des dates de semis et les vents violents, mais ont une perception de la fréquence d'inondation et des températures extrêmes. La plupart de ceux qui ont accès aux crédits ont un niveau d'instruction (secondaire ou alphabétisé) et une expérience de plus de 10 ans dans la culture du riz. Cela leur donne la possibilité de constater la fréquence d'inondation et les températures extrêmes (Belliveau et al., 2006 ; Maddison, 2006 ; Gbetibouo, 2009). En effet, ces deux perceptions demandent plus de temps avant d'être perçus, allant jusqu'à une période de 15 ans.

Ces deux perceptions sont perçues par les éleveurs. Les 81 à 83% de ceux qui perçoivent la fréquence d'inondation et les températures extrêmes font l'élevage comme activité

secondaire. Les pêcheurs constatent moins les températures extrêmes et les vents violents. Cependant, ils perçoivent la fréquence d'inondation et le bouleversement des dates de semis. La majorité des pêcheurs ont un niveau d'instruction. Ce sont seulement les hommes qui ont la pêche comme autre activité génératrice de revenu. C'est la raison pour laquelle, ils perçoivent le changement climatique dans un sens comme dans un autre. Les commerçants ne sont concernés que par les températures extrêmes. Leurs activités exigent une présence sur le terrain durant la journée ensoleillée.

Les producteurs ayant bénéficié de crédits agricoles ont une superficie cultivée et une quantité produite de riz plus élevées. C'est ainsi qu'ils perçoivent la fréquence d'inondation et les températures extrêmes avec respectivement l'évolution de la superficie cultivée et la quantité produite. Une hausse de ces dernières permet de constater un bouleversement des dates de semis. Les producteurs cultivant moins de terre et produisant moins de quantité de riz ne perçoivent pas les vents violents.

### **2.3. Pratiques paysannes de stratégie d'adaptation au changement climatique**

Dans cette partie, nous aborderons les stratégies endogènes développées par les producteurs de la zone d'étude pour faire face au changement climatique.

Le monde paysan est confronté à d'énormes difficultés qui agissent directement ou indirectement sur son quotidien. Au nombre de celles-ci, nous pouvons énumérer les problèmes liés au changement climatique. Pour faire face à cette situation les communautés ont adopté des stratégies qui selon eux maintiennent la capacité ou dit moins les permettent de produire le minimum durant la saison. Outre ces stratégies techniques les communautés locales ont aussi mis en œuvre des activités complémentaires génératrices de revenus, agricoles ou extra-agricoles pour assurer la survie de leur famille.

Face aux conséquences du changement climatique sur les moyens et modes d'existence des producteurs agricoles, ces derniers ne sont pas restés muets. Ils ont réagi devant la nouvelle donne climatique pour remodeler leur savoir et savoir-faire afin de continuer à tirer de leur milieu l'essentiel de leur subsistance. Les producteurs locaux ont en effet développé diverses stratégies. Ce sont des stratégies inspirées des perceptions du climat et qui concernent aussi bien la conduite des cultures et des animaux d'élevage que la gestion des sols du terroir. Elles ont également développé des stratégies pour répondre aux défis climatiques qui ne cessent d'influencer fortement leur quotidien.

Dans la majorité des cas, l'adaptation aux changements s'inscrit naturellement dans un cadre de développement puisque tous les pays s'efforcent d'une manière ou d'une autre à gérer les mêmes systèmes sociaux, écologiques et économiques en vue d'instaurer un développement durable.

Il est important de noter que les communautés locales ont toujours adopté des stratégies et mesures afin de s'adapter aux conséquences des modifications liées à celles du climat.

Face aux effets du changement climatique, les producteurs des cinq villages ont recours à une diversité de stratégies et de pratiques basée sur une combinaison de savoirs endogènes et de savoirs scientifiques. Les pratiques sont les suivantes en fonction des réponses : recherche ou adoption de cultures à cycle court (81%) , semis précoces (41%), semis tardifs (13%), semis multiples (97%), semis à sec (6%), réduction des emblavures (17%), utilisation de fertilisants ou engrais chimiques (61%), abandon de certaines spéculations (16%), introduction de nouvelles spéculations (23%), système de cultures associées (15%), modification du calendrier agricole (87%), changement de technique culturale (54%), usages d'engrais (10%), contre-saison (66%), augmentation des superficies cultivées (29%), production de fumure organique (96%).

Les producteurs ont tendance à abandonner certaines cultures comme le mil au profit du riz. De même, les variétés à cycle long de riz et de mil ont été remplacées par des variétés à cycle court. Les raisons de cet abandon sont les sécheresses récurrentes, la baisse des pluies et la raréfaction des terres fertiles. On constate par contre l'adoption de nouvelles cultures telles que le sésame. Les raisons évoquées par les producteurs sont les changements dans les habitudes alimentaires des producteurs, la possession d'une parcelle dans un périmètre aménagé par l'ORS et la recherche d'autres sources de revenus.

Les producteurs produisent plus de fumures organiques à partir de fosses fumières installées près des concessions. Elle est utilisée pour restaurer la fertilité des sols surexploités à cause de la monoculture. Les principales autres stratégies sont les semis multiples, la modification du calendrier agricole, la contre-saison.

La transhumance et l'introduction de race performante sont les stratégies d'élevage adoptées par les producteurs, respectivement 83% et 43% des enquêtés. L'élevage est de plus en plus intégré à l'agriculture. Les déjections des animaux et les ordures ménagères sont utilisées dans la production de la fumure organique. La vente qui se fait le plus souvent durant la période de soudure permet l'achat des vivres. La forte pression humaine sur les terres cultivables a diminué la jachère. L'irrigation de contre-saison pratiquée par 50,3% des

producteurs se fait autour du fleuve Niger et des retenues d'eau pour les petits périmètres rizicoles « le zeroni ». Les raisons avancées par les producteurs pour justifier l'adoption de cette pratique sont l'arrêt précoce des pluies, les difficultés dans les aménagements de l'ORS, pour faire face à la période de soudure et l'amélioration de leurs revenus agricoles. Cette acquisition se fait le plus souvent par location pour les non-détenteurs de parcelles. Ces revenus leur permettent de subvenir à leurs besoins sociaux (par exemple nourrir sa famille, pouvoir se soigner, scolariser les enfants et même épargner).

#### **2.4. Facteurs qui déterminent l'adoption de stratégies d'adaptation**

Les estimations de la modélisation des déterminants de l'adoption de stratégies d'adaptation sont dans le tableau 2. Le pourcentage de bonne prédiction est entre 82,6% et 93,5% pour les quatre modèles des déterminants de l'adoption de stratégies d'adaptation. L'Aire sous la courbe ROC est entre 88,4% et 96,8%. Ce qui constitue un bon pouvoir explicatif des modèles. Ainsi, les modèles sont globalement significatifs au seuil de 1% selon le test de Wald.

Les résultats montrent que les indicateurs de modifications environnementales ont une influence significative sur l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques (les semis précoces, l'utilisation d'engrais chimiques, le changement de technique culturale et la réduction des emblavures). Quand les sols sont dénudés, les producteurs adoptent la réduction des emblavures, tandis que l'utilisation d'engrais chimiques et le changement de technique culturale sont délaissés au seuil de 10%. L'ensablement des champs est un facteur qui détermine l'adoption des stratégies d'adaptation telles que les semis précoces, l'utilisation d'engrais chimiques et la réduction des emblavures. Les producteurs adoptent l'utilisation d'engrais chimiques, le changement de technique culturale et la réduction des emblavures lorsqu'il y a réduction des herbacées. Les producteurs adoptent moins les semis précoces, l'utilisation d'engrais chimiques, le changement de technique culturale et la réduction des emblavures en cas de mortalités des ligneux au seuil de 10%. Au contraire, ils les adoptent davantage s'il y a faible rendement au seuil de 10%.

La perception du changement climatique affecte significativement l'adoption de stratégies d'adaptation. Il s'agit de la fréquence d'avortement des pluies, la fréquence de sécheresse, du bouleversement des dates de semis, des vents violents et des températures extrêmes. Avec une fréquence d'avortement, le changement de technique culturale et la réduction des emblavures sont adoptés par les producteurs au seuil de 10%, alors que les semis précoces sont délaissés

significativement. Avec un bouleversement des dates de semis, les producteurs adoptent l'utilisation d'engrais chimiques, le changement de technique culturale au seuil de 1% et délaissent la réduction des emblavures au seuil de 10%. Les producteurs font de même s'ils perçoivent des températures extrêmes au seuil de 5%. La fréquence de sécheresse pousse à l'adoption des semis précoces au seuil de 10%, et à moins adopter l'utilisation d'engrais chimiques significativement au seuil de 1%. Les semis précoces et l'utilisation d'engrais sont moins adoptés en cas de vents violents aux seuils respectifs de 1% et 15%, tandis que la réduction des emblavures est fortement adoptée au seuil de 10%. La fréquence d'inondation n'a aucune influence significative sur l'adoption de stratégies d'adaptation.

Le niveau d'instruction affecte significativement l'adoption de stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Quand on a aucun niveau d'instruction, l'utilisation d'engrais est la stratégie la plus adoptée par rapport aux alphabétisés, et la réduction des emblavures est moins adoptée. Quand on a atteint le secondaire, l'utilisation d'engrais chimiques est la stratégie la plus adoptée par rapport aux alphabétisés, et les semis précoces sont moins adoptés. Plus les producteurs sont instruits, plus ils adoptent le changement de technique culturale.

L'appartenance à une organisation paysanne influence fortement l'utilisation d'engrais chimiques (+) et la réduction des emblavures (-) comme stratégies d'adaptation aux changements climatiques aux seuils respectifs de 1% et 10%. La culture de contre-saison a une influence négative sur l'utilisation d'engrais chimiques et exhorte à plus adopter la réduction des emblavures au seuil de 5%. Sachant que les vents violents sont les seules perceptions de changement climatique lors de la culture de contre-saison, les producteurs sont prêts à adopter moins l'utilisation d'engrais chimiques, et plus la réduction des emblavures.

L'accès aux crédits affecte significativement les stratégies d'adaptation telles que les semis précoces (+), l'utilisation d'engrais chimiques (-) et le changement de la technique culturale (+) au seuil de 10%. En plus des équipements à leurs dispositions, les producteurs ont des moyens financiers pour pouvoir recruter plus de main d'œuvre salariale leur permettant de faire des semis précoces ou changer leurs techniques culturales. L'âge influence positivement l'utilisation d'engrais chimiques comme stratégies d'adaptation aux changements climatiques au seuil de 1%.

Comme pour les déterminants de la perception du changement climatique, une évolution de la superficie cultivée et la quantité produite peut faire adopter les semis précoces et l'utilisation d'engrais chimiques au seuil de 1%. De même, la taille du ménage influence positivement la

réduction des emblavures et négativement certaines stratégies d'adaptation telles que les semis précoces et l'utilisation d'engrais chimiques.

	Semis précoces		Utilisation engrais		Technique culturale		Réduction emblavures	
	dy/dx	P >  Z	dy/dx	P >  Z	dy/dx	P >  Z	dy/dx	P >  Z
Sols dénudés	-0,015	0,924	-1,122	0,000	-0,279	0,073	2,117	0,064
Ensablement des champs	0,320	0,024	-0,302	0,069	-0,129	0,324	-1,167	0,105
Réduction des herbacées	0,007	0,975	0,194	0,140	0,462	0,010	1,800	0,039
Mortalités des ligneux	-0,403	0,012	-0,342	0,095	-0,377	0,008	-0,815	0,036
Faible rendement	1,000	0,000	0,525	0,001	0,250	0,027	1,738	0,074
Fréquence d'avortement	-0,675	0,000	0,049	0,707	0,248	0,046	0,764	0,063
Fréquence d'inondation	-0,034	0,812	0,195	0,277	-0,148	0,185	0,149	0,422
Fréquence de sécheresse	0,303	0,065	-0,829	0,000	-0,037	0,763		
Bouleversement des dates de semis	-0,101	0,315	0,436	0,008	0,375	0,001	-0,422	0,094
Vents violents	-0,629	0,000	-0,190	0,135	0,059	0,535	2,049	0,083
Températures extrêmes	-0,076	0,686	1,270	0,000	0,498	0,012	-1,107	0,048
Sexe	-0,222	0,141	0,034	0,734	-0,150	0,345		
Age	-0,005	0,148	0,010	0,005	0,001	0,813	-0,003	0,384
Niveau d'instruction								
Arabe	-0,283	0,002	-0,142	0,085	-0,041	0,703	0,236	0,000
Aucun	0,070	0,529	0,168	0,090	-0,140	0,286	-0,198	0,000
Primaire			-0,162	0,149	0,268	0,030		
Secondaire	-0,217	0,008	0,141	0,135	0,158	0,191	-0,039	0,680
Taille du ménage	-0,018	0,002	-0,037	0,000	-0,005	0,371	0,038	0,112
Appartenance organisation paysanne	-0,264	0,202	1,330	0,002	-0,028	0,885	-2,344	0,051
Accès aux crédits	0,210	0,062	-0,279	0,006	0,244	0,027	0,196	0,276
Contre-saison	0,094	0,484	-1,336	0,001	0,011	0,915	1,275	0,035
Superficie cultivée de riz	0,186	0,000	0,101	0,010	0,009	0,693	-0,078	0,145
Quantité produite de riz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,382	0,000	0,500
Wald chi2	91,94		96,59		62,09		63,5	
Prob > chi2	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000	
Pseudo R2	62,7%		62,7%		39,1%		61,6%	
Pourcentage correctement classifié	87,9%		91,3%		82,6%		93,5%	
Aire sous la courbe ROC	95,7%		96,4%		88,4%		96,8%	

La taille du ménage augmente quand les producteurs sont monogames et polygames. Les stratégies telles que les semis précoces et l'utilisation de l'engrais chimiques sont moins adoptées car il y a moins de perception de changement de pluie par les monogames et polygames. Ces résultats contredisent ceux de Sodjinou et al. (2019). Les semis précoces et l'utilisation d'engrais chimiques sont plus adoptés par les producteurs moins instruits. Plus les

producteurs sont instruits, plus ils adoptent le changement de technique culturale et la réduction des emblavures.

L'utilisation d'engrais chimiques est une stratégie d'adaptation très utilisée par les adhérents aux organisations paysannes. L'utilisation de l'engrais chimique atténue les effets négatifs du changement climatique sur la production (Sodjinou et al., 2019). En plus des formations reçues, les groupements peuvent approvisionner en engrais leurs adhérents, ces derniers ont ainsi la possibilité d'adopter cette stratégie d'utilisation de fertilisants chimiques. Ce qui peut les pousser à moins s'adonner à une réduction des emblavures Cette dernière est fortement adoptée par ceux qui font la culture de contre-saison. Selon Domo (2016), l'appartenance à une organisation paysanne est un facteur déterminant des stratégies d'adaptation. Les jeunes ont moins d'expérience dans la culture du riz et la majorité d'entre eux ne sont pas membres d'une organisation paysanne (pour bénéficier des formations). Ainsi, les stratégies d'adaptation telles que l'utilisation d'engrais chimiques et le changement de technique culturale sont adoptées par les plus âgés.

L'accès aux crédits est un déterminant de l'adoption des stratégies d'adaptation (Yegbemey et al., 2014 ; Sodjinou et al., 2019). Les producteurs bénéficiaires adoptent les semis précoces comme stratégies car ayant les semences et l'engrais comme prêts des institutions de microfinances. La stratégie de semis (précoce) est adoptée pour profiter des premières pluies et labour précoce (Amadou, 2005). L'adoption de changement de technique culturale pourrait s'expliquer par le fait que la plupart d'entre eux sont membres d'une organisation paysanne. Et leurs adhérents bénéficient de formation sur les techniques de cultures. En outre, ils ont une large marge de manœuvre avec les prêts à leur disposition, pouvant adopter ainsi plus de stratégie d'adaptation.

Une évolution des superficies cultivées qui peut être due à l'accès aux crédits est une des raisons de l'adoption des semis précoces et l'utilisation de l'engrais chimiques (Sodjinou et al., 2019 ; Domo, 2016). Les producteurs ayant de grande superficie ont un rang social plus élevé, et du fait de leur pouvoir économique sont informés plus facilement. Cela leur permet d'avoir plus de produits pour subvenir à leurs besoins (Dekoun, 2009). Ainsi, la superficie cultivée est un facteur qui détermine l'adoption des stratégies d'adaptation.

La perception du changement climatique est un facteur qui déterminent significativement la stratégie d'adaptation des producteurs (Sodjinou et al., 2019 ; Agossou 2008 ; Dimon, 2008 ; Dekoun, 2009). Lorsqu'ils constatent des bouleversements des dates de semis et des températures extrêmes, ils adoptent l'utilisation d'engrais chimiques et le changement de

technique culturale et délaissent la réduction des emblavures. Quand ils perçoivent des changements sur la pluie, ils pourraient adopter selon le cas, les semis précoces (fréquence de sécheresse), le changement de technique culturale (fréquence d'avortement) et la réduction des emblavures (fréquence d'avortement, vents violents). L'utilisation d'engrais chimiques est moins adoptée lorsque les producteurs perçoivent la fréquence de sécheresse et des vents violents. Mulyasari et al. (2018) ont trouvé une corrélation positive significative entre les perceptions du changement climatique et les stratégies d'adaptation pour les pêcheurs en Indonésie.

Les modifications environnementales sont des facteurs déterminants de l'adoption de stratégies d'adaptation (Kabore et al., 2019). Certaines perceptions du changement climatique (pluviométrie, température, vents violents) ont une influence directe sur la production agricole que d'autres (insolation, humidité relative, évapotranspiration). La fréquence d'inondation contribue à l'érosion des sols, de même que la fréquence de sécheresse (Sanou et al., 2018). Les semis précoces sont les stratégies adoptées si l'ensablement des champs et le faible rendement sont constatés. De plus, l'utilisation d'engrais chimiques et le changement de technique culturale sont adoptés lorsque les producteurs constatent la réduction des herbacées et le faible rendement. En plus de ces facteurs, la réduction des emblavures est adoptée par les producteurs quand les sols sont dénudés. Ce qui leur permet de concentrer leur force sur une petite surface pour avoir une bonne production (Dekoun, 2009). À l'opposé, l'existence de mortalités des ligneux diminue les chances d'adopter les stratégies d'adaptation. Les semis précoces, l'utilisation d'engrais chimiques, le changement de technique culturale et la réduction des emblavures ne sont pas adoptés quand il y a mortalités des ligneux, alors que ce phénomène tant perçu par les producteurs (88%) cause des problèmes sur leurs cultures. D'autres stratégies d'adaptation permettant la conservation des eaux et des sols, la régénération des plantes seraient plus appropriées à la lutte contre les mortalités des ligneux.

Selon les résultats de Dekoun (2009), l'abandon de certaines cultures (91%), l'adoption de nouvelles cultures (95%), la modification du calendrier agricole (65%), l'utilisation d'engrais sur le maïs et les cultures maraîchères (74%), la modification des associations/rotations culturales (94%), le désherbage chimique (55%), la protection phytosanitaire (71%), le suivi sanitaire des petits ruminants (49%) sont les stratégies d'adaptation aux changements climatiques développées par les producteurs des communes de Lokossa et d'Athiémé dans le département du Mono au Bénin. Les causes des changements climatiques sont entre autres le déboisement, l'augmentation des superficies cultivées, l'avortement de nuages par des



interventions humaines, le non-respect du calendrier, le non-respect des normes sociales et des divinités, la construction d'infrastructures (inondations), l'agriculture et l'élevage eux-mêmes, le manque d'information. Les populations ont délaissé des habitudes telles que le recours aux forces mystiques et le nettoyage de l'environnement. Les savoirs locaux transmis de génération en génération (repères temporels pour les événements climatiques tels que la pluie, la chaleur, les vents et les saisons, repère spatial avec les connaissances du milieu, pratiques religieuses, accumulation d'expériences de production, aspects socioéconomiques et culturels), interagissent avec les perceptions du changement climatique. La disponibilité des capitaux (foncier, biologique, travail, financier, matériel, circulant, social) est une cause des stratégies d'adaptation. Comme conséquences du changement climatique, les perspectives sont la recherche de solution contre la perte de récolte, les inondations, la forte température, le manque d'eau, les attaques parasitaires et la baisse de la fertilité des sols, la recrudescence de certaines maladies

### **Conclusion**

L'agriculture au Mali qui occupe la plupart de la population active souffre du changement climatique. Avec l'avancé de la pauvreté, les producteurs ne comptent que sur le revenu agricole pour subvenir à leurs besoins. Cette étude portait sur la perception du changement climatique, les savoirs locaux et les stratégies d'adaptation des producteurs du secteur de Babougou de la zone Office Riz Ségou (ORS). Avec les données d'enquête menée en 2021, les résultats ont été obtenus en faisant une estimation de modèles Logit des facteurs de perceptions du changement climatique et stratégies d'adaptation. Certaines d'entre elles ont été retenues en vue d'expliquer leurs déterminants car elles ne sont pas généralement perçues ou adoptées comme stratégie par tous les producteurs. Les autres non retenues et déclarées en majorité s'expliqueraient par le capital des exploitations, les savoirs locaux et les facteurs mondiaux.

Les producteurs ont déclaré percevoir le changement climatique à travers le retard des pluies, la répartition des pluies, le raccourcissement de la durée de la saison pluvieuse, l'arrêt précoce des pluies, la fréquence de l'avortement des pluies, la fréquence d'inondation, la fréquence de sécheresse, les bouleversements des dates de semis, les vents violents, les températures extrêmes. Les déterminants de la perception du changement climatique sont négativement le sexe du producteur, son niveau d'instruction, sa situation matrimoniale, la taille des actifs agricoles, l'appartenance à une organisation paysanne, la culture de contre-

saison, et positivement l'accès aux crédits, le nombre d'année d'expérience, la superficie cultivée de riz, la quantité produite de riz, le fait de pratiquer d'autres activités telles que l'élevage, la pêche et le commerce.

Les stratégies d'adaptation aux changements climatiques adoptées par les producteurs sont : recherche ou adoption de cultures à cycle court, semis précoces, semis tardifs, semis multiples, semis à sec, réduction des emblavures, utilisation de fertilisants chimiques (engrais), abandon de certaines spéculations, introduction de nouvelles spéculations, système de cultures associées, modification du calendrier agricole, changement de technique culturale, usages d'engrais, contre-saison, augmentation des superficies cultivées, production de fumure organique. Dans la production animale, la transhumance, l'introduction de race performante et l'irrigation de contre-saison sont les stratégies d'élevage adoptées par les producteurs. L'élevage est de plus en plus intégré à l'agriculture.

Les caractéristiques socioéconomiques des producteurs expliquent en partie l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. De surcroît, les perceptions de modifications environnementales (la réduction des herbacées, les sols dénudés, la mortalité des ligneux, le faible rendement et l'ensablements des champs) tout comme les perceptions du changement climatique (la fréquence d'avortement, la fréquence de sécheresse, les bouleversements des dates de semis, les vents violents, les températures extrêmes) sont des facteurs qui déterminent l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques.

Les producteurs ont développé beaucoup de stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Certaines recommandations de politique permettraient de renforcer leurs efficacités et préserver les récoltes :

✓ Sensibilisation des producteurs sur les perceptions du changement climatique : les collectivités territoriales et les organisations paysannes pourraient créer un système d'alerte rapide (radios) pour la vulgarisation de l'information sur le changement climatique et le partage des savoirs locaux auprès des médias communautaires. Les producteurs devraient suivre davantage de formations sur les perceptions du changement climatique. Dans les groupements, l'organisation de ces formations devrait être régulière et accessible facilement. En plus de ses objectifs standards, l'alphabétisation peut continuer dans le sens de fournir aux producteurs plus d'informations sur les changements climatiques. Une politique éducative pour relever le niveau d'instruction des producteurs est aussi très importante pour leur permettre d'avoir les capacités de perception du changement climatique. Ce qui donnerait plus de chance à l'adoption de stratégies d'adaptation.



✓ Intensification de l'agriculture : la mécanisation du labour est le premier élément à résoudre en augmentant le nombre de tracteurs et des charrues. Pour éviter les pertes de récolte, les producteurs devraient faire usage de fertilisants chimiques et produits phytosanitaires (utilisation d'engrais chimiques, herbicides, insecticides) et dans la mesure du possible solliciter l'assurance agricole. Ils pourront ainsi augmenter plus facilement les superficies cultivées et les quantités produites, et avoir un fort rendement agricole. Ce qui donnerait plus de chance à l'adoption de stratégies d'adaptation.

✓ Diminution de la main d'œuvre familiale : l'augmentation de la taille des actifs agricoles causée surtout par la polygamie ne fait que réduire les chances de percevoir le changement climatique, et du coup l'adoption de stratégies d'adaptation. Les ménages pourraient penser à l'adoption de stratégies d'introduction de nouvelles spéculations/variétés et la diversification de leurs activités génératrices de revenu, et laisser moins de personnes impliquées dans l'exploitation agricole. Parmi ceux qui restent dans l'exploitation, ils devraient suivre des formations sur la perception et les stratégies d'adaptation aux changements climatiques, en même temps que les chefs d'exploitation. Quand ils prendront de l'âge, ils auront ainsi une bonne expérience face aux changements climatiques. Ce qui donnerait plus de chance à l'adoption de stratégies d'adaptation dans le présent et le futur.

✓ Facilité de l'accès aux crédits : les organisations paysannes ont un grand rôle à jouer dans l'accès aux crédits. Elles devraient se doter de moyens pour garantir davantage les prêts des producteurs. Leurs missions ne devraient pas se limiter à l'acquisition d'engrais et de semences, bien que permettant la culture de contre-saison qui est très importante pour les sources de revenu des producteurs, mais devraient faciliter l'accès aux crédits d'équipement. Ces crédits de moyen terme ne sont pas faciles d'accès, représentant seulement 3% des prêts agricoles. Pour les producteurs eux-mêmes, ils devraient éviter le non remboursement de crédit qui est un frein au renouvellement des prêts. Les stratégies d'adaptation devraient être fortement adoptées pour avoir de bon rendement agricole et des revenus de récolte nécessaires aux remboursements des prêts. D'ailleurs, avec l'accès aux crédits, cela donnerait plus de chance à l'adoption des semis précoces et du changement de la technique culturale.

✓ Application des stratégies d'adaptation aux changements climatiques face aux modifications environnementales : Les semis précoces, l'utilisation d'engrais chimiques, le changement de technique culturale et la réduction des emblavures sont des stratégies adoptées par les producteurs si l'ensablement des champs, le faible rendement, la réduction des herbacées et les sols dénudés sont constatés. D'autres stratégies d'adaptation permettraient la

conservation des eaux et des sols, la régénération des plantes contre les mortalités des ligneux. L'efficacité des stratégies d'adaptation devrait être comprise par les producteurs. Les producteurs devraient être dotés en matériels agricoles pour qu'ils aient les capacités de développer des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. En effet, avec le facteur capital, cela leur donnerait plus de chance d'adopter une stratégie d'adaptation.

Cette étude a été effectuée dans un temps déterminé de l'activité des producteurs agricoles au Mali. La durabilité des stratégies d'adaptation aux changements climatiques est une question à se poser pour voir quelles actions seraient caduques dans le temps. Il est possible de faire une évaluation d'impact des stratégies d'adaptation sur plusieurs années, en analysant même l'évolution des perceptions du changement climatique.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Agossou, D. (2008) Adaptation aux changements climatiques : perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs des communes de Glazoué et de Savalou. Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC Abomey Calavi.
- [2] 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, *AfricanCrop Science Journal*, 20, Issue Supplement s2, 565-588.
- [3] Amadou, M. L. (2005). Impact du changement climatique sur les systèmes de production au Niger (Afrique de l'Ouest). Mémoire de Maîtrise, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger, 85 p.
- [4] Baden, S. & Milward, K. (2002). Genre et pauvreté. In Christine Verschuur et Fenneke Reysoo, Genre, mondialisation et pauvreté, *Cahiers Genre et Développement*, n°3, Genève, Paris : EFI/AFED, L'Harmattan, 115-124, DOI : 10.4000/books.iheid.5536
- [5] Bambara, D., Bilgo, A., Hien, E., Masse, D., Thiombiano, A. & Hien, V. (2013) Perceptions paysannes des changements climatiques et leurs conséquences socio-environnementales à Tougou et Donsin, climats sahélien et sahélo-soudanien du Burkina Faso, *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 74, 8-16.
- [6] Barry, S. (2016). Déterminants socioéconomiques et institutionnels de l'adoption des variétés améliorées de maïs dans la région du Centre-sud du Burkina Faso, *Revue d'Economie Théorique et Appliquée*, 6(2), 221-238.



- [7] Belliveau, S., Bradshaw, B., Smit, B., Reid, S., Ramsey, D., Tarleton, M. & Sawyer, B. (2006). Farm-level adaptation to multiple risks: Climate change and other concerns. Occasional paper No. 27. Canada: University of Guelph.
- [8] CSLP. (2018). Rapport de diagnostic stratégique. Bamako, Cellule Technique, CTCSLP.
- [9] Damania, R., Desbureaux, S., Hyland, M., Islam, A., Moore, S., Rodella, A.-S., Russ, J. & Zaveri, E. (2017). Uncharted Waters : The New Economics of Water Scarcity and Variability. World Bank, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28096> License: CC BY 3.0 IGO.
- [10] Dekoun, S. E. Y. (2009). Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation aux changements climatiques développées par les producteurs des Communes de Lokossa et d'Athiémé dans le Département du Mono au Bénin. Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi (Benin).
- [11] Dimon, R. (2008) Adaptation aux changements climatiques : perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs des communes de Kandi et de Banikoara au Nord du Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC Abomey Calavi.
- [12] Domo, A. (2016). Analyse des déterminants de l'accès et de l'adoption des bonnes pratiques agro-sylvo-pastorales d'adaptation aux effets des changements climatiques dans la province du Yatenga. Mémoire sociologie et économie rurales, Université Polytechnique de Bobo Dioulasso (UPB).
- [13] Doumbia, S. & Depieu, M. (2013). Perception paysanne du changement climatique et stratégies d'adaptation en riziculture pluviale. Journal of Applied Biosciences, 64, 4822 - 4831.
- [14] Gbetibouo, G.A. (2009). Understanding farmer's perceptions and Adaptations to Climate Change and variability. The case of the Limpopo Basin, South Africa. IFPRI Discussion Paper 00849. 41 p.
- [15] Gnanglè, C. P., Glèlè-Kakai, R., Assogbadjo, A.E., Vodounnon, S., Yabi, J.A. & Sokpon, N. (2011). Tendances climatiques passées, modélisation, perceptions et adaptations locales au Bénin. Climatologie, 8, 27-40.
- [16] Kabore, P. N., 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. VertigoO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], 19(1), mis en ligne le 05 mars

2019, consulté le 19 janvier 2022. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/24637> ;

DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.24637>

- [17] Kosmowski, F., Lalou, R., Sultan, B., Ndiaye, O., Muller, B., Galle, S. & Seguis, L. (2015). Observations et perceptions des changements climatiques : Analyse comparée dans trois pays d'Afrique de l'Ouest. In Sultan B., Lalou R., Sanni M.A. (Editeurs), Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest, Escape-P1 23/10/15, 89-110, [En ligne] URL: <https://books.openedition.org/irdeditions/8946?lang=fr>. DOI : 10.4000/1895.2
- [18] Maddison, D. (2006). The perception of and adaptation to climate change in Africa. CEEPA Discussion Paper No. 10. Centre for Environmental Economics and Policy in Africa, University of Pretoria, South Africa.
- [19] Makougoum, C. F. T. (2018). Changement climatique au Mali : impact de la sécheresse sur l'agriculture et stratégies d'adaptation. Economies et finances. Université Clermont Auvergne, 197 p.
- [20] Mulyasari, G., Irham, Waluyati, L.R. & Suryantini, A. (2018). Perceptions and local adaptation strategies to climate change of marine capture fishermen in Bengkulu Province, Indonesia. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 200 (2018) 012037 doi :10.1088/1755-1315/200/1/012037
- [21] Nicholson, S.E., Tucker, C.J. & Ba, M.B. (1998). Desertification, drought, and surface vegetation : an example from the West African Sahel, Bull Am Meteor Soc, 79, 815-829. DOI : 10.1175/1520-0477(1998)079<0815:DDASVA>2.0.CO;2
- [22] Ogouwalé, E. (2006) Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : indicateurs, scénarios et prospective de la sécurité alimentaire. Thèse de Doctorat unique, Université d'Abomey-Calavi.
- [23] Opiyo, F., Wasonga, O.V., Nyangito, M.M., Mureithi, S.M., Obando, J. & Munang, R. (2016). Determinants of perceptions of climate change and adaptation among Turkana pastoralists in northwestern Kenya, Climate and Development, 8, 179-189. DOI : 10.1080/17565529.2015.1034231
- [24] Ouédraogo, M., Dembélé, Y. & Somé, L. (2010). Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso. Sécheresse, 21(2), 87-96.



- [25] Rasmussen, K., Fog, B. & Madsen, J.E. (2001). Desertification in reverse ? Observations from northern Burkina Faso, *Global Environ Change*, 11, 271-282. DOI : 10.1016/S0959-3780(01)00005-X
- [26] Sale, A., Folefack, D.P., Olwoyere, G.O., Lenah Wati, N., Lenzemo, W.V. & Wakponou, A. (2014). Changements climatiques et déterminants d'adoption de la fumure organique dans la région semi-aride de Kibweri au Kenya, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(2), 680-694.
- [27] Sanou, K., Amadou, S., Adjegan, K. & Tsatsu, K.D. (2018). Perceptions et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles aux changements climatiques au nord-ouest de la région des savanes du Togo. *Agronomie Africaine*, 30 (1), 87-97.
- [28] Simonet, C., de Suarez, J. M. & Harvey, B. (2015). Sécheresse, chocs complexes et pauvreté au Mali dans Wilkinson, E., & Peters, K. (2015). Extrêmes climatiques et réduction de la pauvreté par la résilience.
- [29] Sissoko, P. et al. (2020). Perceptions paysannes des impacts du changement climatique sur les ressources et les systèmes de production : cas du cercle de Yélimané au Mali. In N'Diaye, I. et al. (eds.) *Adaptation de l'Agriculture et de l'Élevage au Changement Climatique au Mali: Résultats et leçons apprises au Sahel*. Bamako, Mali: Institut d'Economie Rurale, 39-50.
- [30] Sodjinou, E., Hounkponou, S. K. & Chabi Adjobo, M. A. A. (2019). Facteurs déterminant l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques au Bénin : cas des producteurs de maïs. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*. Numéro Spécial Économie et Sociologie Rurales (ESR), 51-68.
- [31] Vodounou, J. B. K. & Doubogan, Y. O. (2016). Agriculture paysanne et stratégies d'adaptation au changement climatique au Nord-Bénin. *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, document 794, mis en ligne le 15 novembre 2016, consulté le 15 janvier 2020. URL : <http://cybergeo.revues.org/27836>
- [32] Yegbemey, R. N., Yabi, J. A., Aïhounon, G., B. & Paraïso, A. (2014). Modélisation simultanée de la perception et de l'adaptation au changement climatique : cas des producteurs de maïs du Nord Bénin (Afrique de l'Ouest), *CahAgric* 23 : 177-87. doi : 10.1684/agr.2014.0697/.