VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET SANTÉ DES AGRICULTEURS À TILLABÉRI (NIGER) : FACTEURS ASSOCIÉS AUX PRINCIPALES MALADIES

CLIMATE VARIABILITY AND FARMERS' HEALTH IN TILLABÉRI, NIGER: FACTORS ASSOCIATED WITH MAJOR DISEASES

Mahamadou IDRISSA SAIDOU[1, 2] *

[1]*Département de Sociologie et Économie Rurales, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10960 Niamey, Niger.*

[2]*Laboratoire d'Analyse et de Recherche en Sociologie et Économie Rurale (LARSER)*

* ***Auteur correspondant*** *: mi_saidou@yahoo.com , + 22790849649*

RÉSUMÉ

Cette étude analyse la perception des effets de la variabilité climatique sur la santé des agriculteurs dans le département de Tillabéri, au Niger. Une enquête transversale a été menée auprès de 200 chefs de ménage agricoles, complétée par des discussions de groupe et l'exploitation de données climatiques trimestrielles. L'analyse combine des statistiques descriptives et des régressions logistiques et l'Odds Ratio afin d'identifier les facteurs associés aux déclarations de maladie. Il ressort que les principales affections rapportées sont le paludisme, le rhume/toux, les maux de tête, les malaises physiques, les dermatoses, les accidents de travail, l'ulcère et certaines maladies chroniques. La proportion d'agriculteurs déclarant un épisode de paludisme varie de 15 % au premier trimestre à 55 % au troisième trimestre, puis 45 % au quatrième trimestre. Dans le modèle global, la proximité des zones inondables (OR = 1,82 ; p = 0,046), l'accès tardif aux soins (OR = 2,46 ; p = 0,010), la non-utilisation de moustiquaires (OR = 3,32 ; p = 0,003), l'humidité élevée (OR = 2,01 ; p = 0,029), l'exposition au froid (OR = 2,59 ; p = 0,008), l'alimentation irrégulière (OR = 3,67 ; p = 0,004) et l'exposition aux produits chimiques (OR = 4,05 ; p = 0,001) sont positivement associées à la déclaration d'au moins un épisode de maladie. À l'inverse, une plus grande taille d'exploitation est associée à une moindre probabilité de déclaration de maladie (OR = 0,61 ; p = 0,037). Les problèmes de santé déclarés présentent une variation trimestrielle marquée, notamment pour le paludisme, les symptômes respiratoires et les malaises physiques.

Mots clés : variabilité climatique, santé des agriculteurs, Tillabéry, perception

ABSTRACT

This study examines farmers' perceptions of the health effects of climate variability in the Tillabéri Department of Niger. A cross-sectional survey was conducted among 200 agricultural household heads and complemented by focus group discussions and quarterly climate data on temperature, humidity, precipitation and sunshine duration. Descriptive statistics and logistic regression models were used to identify factors associated with self-reported illness. The main reported health problems were malaria, cold/cough symptoms, headaches, physical discomfort, dermatitis, occupational accidents, ulcers and selected chronic diseases. The proportion of farmers reporting malaria was 15%, 27%, 55% and 45% in the first, second, third and fourth quarters, respectively. In the pooled logistic model, proximity to flood-prone areas (OR = 1.82;

p = 0.046), delayed access to healthcare (OR = 2.46; p = 0.010), non-use of mosquito nets (OR = 3.32; p = 0.003), high humidity (OR = 2.01; p = 0.029), cold exposure (OR = 2.59; p = 0.008), irregular food intake (OR = 3.67; p = 0.004) and exposure to agricultural chemicals (OR = 4.05; p = 0.001) were positively associated with reporting at least one illness episode. Larger farm size was negatively associated with illness reporting (OR = 0.61; p = 0.037). The findings highlight marked seasonal variation in farmers' perceived health problems and support integrated approaches combining climate information, seasonal health prevention, occupational protection and access to healthcare in rural areas.
Keywords: Climate variability, Farmers' perception, Health effects, Tillabéry

INTRODUCTION

Le changement climatique est un problème très grave en raison des pertes et des dommages irréparables à l'environnement physique, biologique et à la vie humaine, qu'il cause (GIEC, 2022, p. 15). Il constitue aujourd'hui la plus grande menace pour la santé mondiale. Depuis le début du XXe siècle, les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique ont provoqué une hausse de la température terrestre de plus de 1,5 °C et une élévation du niveau de la mer de plus de 24 cm. L'année 2024 s'est révélée être la plus chaude jamais enregistrée, et les dix années les plus chaudes ont toutes été observées au cours de la dernière décennie (M. MARK et al., 2025, p. 1). Selon l'OMS, ces changements climatiques pourraient provoquer 250 000 décès supplémentaires chaque année à partir de 2030 en raison de la malnutrition, du paludisme, des diarrhées et des vagues de chaleur. Les coûts de santé résultant directement des changements climatiques sont estimés à 2 à 4 milliards de dollars par an d'ici 2030. Cette dynamique mondiale affecte profondément les écosystèmes, les systèmes agricoles, ainsi que la santé des populations humaines. Il représente aussi un défi majeur du XXIe siècle, affectant de manière disproportionnée les populations les plus vulnérables, notamment celles dont les moyens de subsistance dépendent directement des ressources naturelles comme l'agriculture. En effet, l'agriculture est considérée comme l'activité humaine la plus sensible aux conditions climatiques (FAO, 2016; GIEC, 2014)., et est particulièrement exposée. Dans de nombreux pays en développement, la production agricole repose largement sur les précipitations, rendant ces pays extrêmement vulnérables aux aléas climatiques (E. A. SINTAYEHU, 2025). Ces perturbations ont des répercussions non seulement sur les productions agricoles, mais également sur la santé humaine. La pratique de cette activité ne pourrait alors bien se réaliser si la santé de ses principaux acteurs (particulièrement les agriculteurs) continue d'être impacté par la variabilité climatique.

Plusieurs études ont établi des liens entre le changement climatique et l'augmentation de l'incidence des maladies infectieuses (M. ROMANELLO et al., 2021, p. 1619 ; VAN DE VUURST et ESCOBAR, 2023, p. 1). En outre, les effets du climat sur l'alimentation (via les sécheresses, inondations, ou stress hydrique) compromettent la sécurité

nutritionnelle, entraînant une augmentation des cas de malnutrition (T. WHEELER et J. VON BRAUN, 2013, p. 508). Du coup, la santé des petits exploitants agricoles est un enjeu stratégique mondial, car ces derniers assurent la sécurité alimentaire et nutritionnelle de près de deux milliards de personnes. Cependant, leur santé est menacée par les conséquences du changement climatique, notamment à travers l'augmentation des maladies infectieuses, des troubles non transmissibles, de la détresse mentale et des risques professionnels accrus (TALUKDER et al., 2021). Si rien n'est fait, ces impacts compromettront la réalisation de nombreux Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies.

En Afrique subsaharienne, la vulnérabilité des populations rurales est accentuée par leur forte dépendance à l'agriculture pluviale, qui représente environ 93 % des terres cultivées (B. SULTAN et al., 2017, p. 199). Ces populations, faiblement équipées pour faire face aux aléas climatiques, subissent une exposition croissante aux maladies climato-sensibles.

Au Niger, pays sahélien à climat aride et semi-aride, les effets du changement climatique se traduisent par des sécheresses prolongées, des inondations, des vagues de chaleur et des perturbations imprévisibles du régime des pluies. Ces phénomènes affectent à la fois la sécurité alimentaire et la santé physique et mentale des communautés agricoles. Dans le département de Tillabéry, où l'agriculture constitue la principale activité économique, la population est confrontée à une hausse des cas de maladies liées à la chaleur, de troubles respiratoires dus à la poussière, de maladies hydriques pendant les inondations, et de stress psychologique lié à l'insécurité des récoltes. Malgré ces constats, la perception locale des effets de la variabilité climatique sur la santé des agriculteurs demeure encore peu documentée dans le département de Tillabéri. La question centrale de cette étude est donc de savoir dans quelle mesure les variations des conditions climatiques, combinées aux caractéristiques environnementales, socio-économiques et comportementales des agriculteurs, sont associées aux problèmes de santé déclarés au cours de l'année. La présente étude repose sur l'hypothèse que la variabilité climatique, combinée aux conditions environnementales, socio-économiques et comportementales des agriculteurs, est associée à une variation saisonnière des problèmes de santé déclarés dans le département de Tillabéri. Elle suppose également que ces associations diffèrent selon les principales affections rapportées et selon les périodes de l'année. L'objectif général de cette étude est d'analyser les facteurs associés aux principaux problèmes de santé déclarés par les agriculteurs dans un contexte de variabilité climatique dans le département de Tillabéri. Plus spécifiquement, il s'agit (i) de caractériser les principaux paramètres climatiques selon les trimestres, (ii) d'identifier les principales maladies déclarées par les agriculteurs et leur variation saisonnière et (iii) d'estimer les facteurs associés à la déclaration de ces problèmes de santé.

2.METHODOLOGIE

2.1 Présentation de la zone d'étude

Située dans l'extrême ouest du Niger, le département de Tillabéri est situé entre le 13°55 et le 15° 17 de latitude Nord et les longitudes Est 0°42' et 1°53'. Couvrant une superficie de 8181 Km², le département de Tillabéry est limité au Nord-Ouest par le département Ouallam de Tahoua, à l'Est par le département de Kollo, à l'Ouest par le département de Ayorou et au Sud par le département de Téra. Le département de Tillabéry est subdivisé en cinq (5) communes Dessa, Kourtey, Sakouara, Sindery et Tillabéry (figure 1). La zone du Fleuve, composée essentiellement du fleuve Niger, sa plaine d'inondation et ses terrasses alluviales. Les températures varient en fonction des saisons : une saison sèche et froide ; une saison sèche et chaude ; une saison pluvieuse et une saison chaude sans pluie. Le relief du département de Tillabéry est caractérisé par deux grands ensembles : La vallée du fleuve à l'Ouest et les plateaux sableux et les formations latéritiques au centre et au Nord du Département.

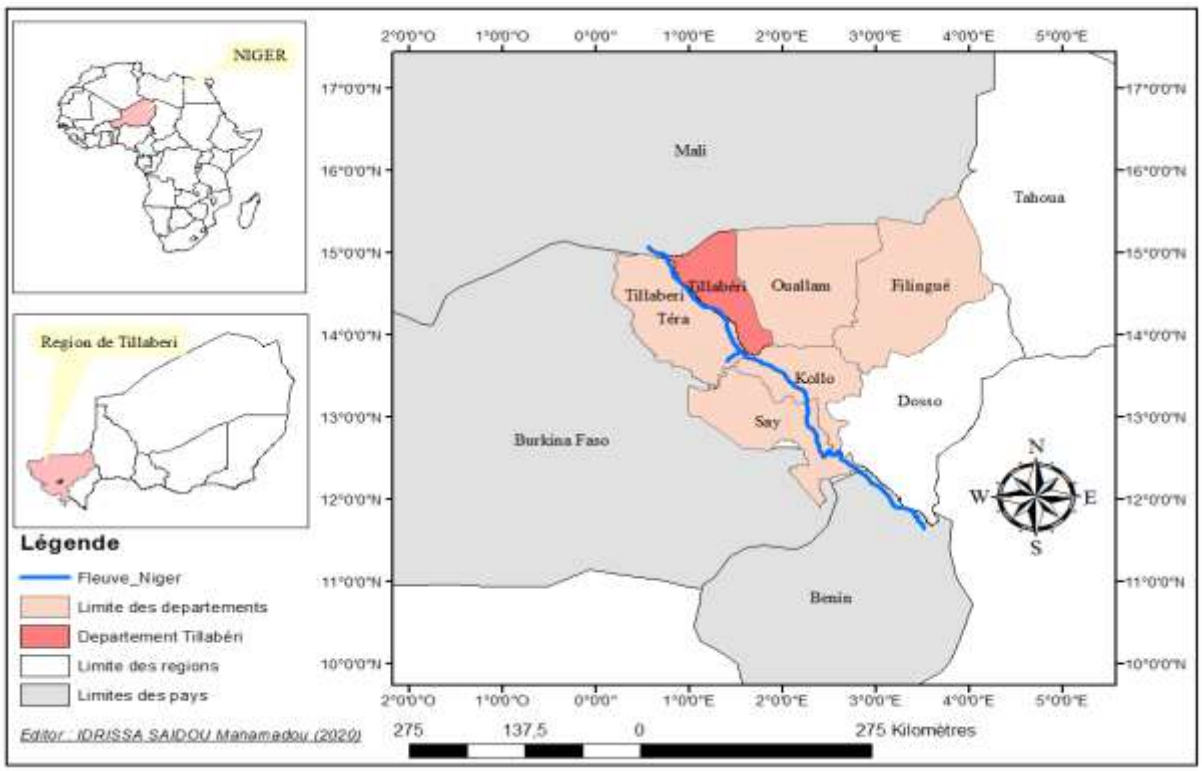


Figure 1: Localisation du département de Tillabéry

2.2. Données et Techniques de collecte

2.2.1. Population de l'étude

Elle est composée des chefs des ménages des exploitations agricoles dans la zone. En effet, ce choix s'explique par le fait que dans le contexte Nigérien, le chef de ménage est le responsable aussi bien dans son exploitation agricole que dans son ménage. Il

détient par conséquent la plupart des informations qui concernent ces derniers (le ménage et l'exploitation). Le ménage est défini par l'ensemble des personnes qui vivent sous-direction d'un chef (chef de ménage) en mangeant d'une même marmite et contribuent individuellement et collectivement au bien-être socio-économique du ménage.

2.2.2. Techniques de collecte de données

Plusieurs techniques ont été utilisées pour obtenir les informations et mieux comprendre le sujet dans son contexte. Il s'agit de:

Focus groupe

Cette méthode a été retenue car elle favorise l'interaction entre les participants et permet d'accéder à un récit riche en informations dans un laps de temps relativement court (R. A. KRUEGER et M. A. CASEY, 2015). La « santé » est un concept très général qu'il est difficile de saisir au moyen d'une seule mesure. Une question d'ordre générale a été pose pour demander aux agriculteurs ce qu'ils pensent de leur état de santé général (E. L. IDLER et Y. BENYAMINI, 1997, p. 21) et celui de leurs ménages en faisant le lien avec les pratiques agricoles.

Dans cette étude, les problèmes de santé correspondent aux affections ou symptômes déclarés par les agriculteurs au cours des périodes étudiées. Ils comprennent notamment le paludisme, les symptômes respiratoires, les dermatoses, les maux de tête, les malaises physiques et certaines maladies chroniques.

Enquête individuelle

Elle a été utilisée afin de recueillir des données détaillées sur les conditions de vie, de travail et de santé des agriculteurs de la région de Tillabéry en lien avec la variabilité climatique. Cette méthode a permis de collecter des informations directement auprès des agriculteurs, dans un cadre qui favorise la confidentialité et la précision des réponses **(**M. R**.** GROVES et al., 2009**)..** Chaque participant a été interrogé à l'aide d'un questionnaire structuré comportant des questions fermées et semi-ouvertes portant sur : (1) la perception des agriculteurs sur la problématique du changement climatique et leur état de santé, (2) l'identification des problèmes de santé déclarés et de leur variation saisonnière, (3) l'identification des facteurs déterminants des maladies.

Les maladies considérées comme potentiellement sensibles aux conditions climatiques ont été sélectionnées à partir de la littérature et des discussions de groupe. Elles ont ensuite été intégrées au questionnaire sous forme de questions portant sur leur présence déclarée et leur variation saisonnière.

Les données climatiques utilisées dans l'étude comprennent les précipitations, la température moyenne, l'humidité relative et la durée d'ensoleillement. Elles ont été

agrégées par trimestre afin de décrire le contexte climatique dans lequel les problèmes de santé ont été rapportés.

Echantillionage

L'étude a porté sur les chefs de ménages agricoles du département de Tillabéri. La collecte des données a combiné une enquête quantitative individuelle et une approche qualitative fondée sur des discussions de groupe. Au total, 200 agriculteurs ont été enquêtés individuellement. Cette combinaison des approches quantitative et qualitative permet de documenter à la fois la fréquence des problèmes de santé déclarés et la perception des agriculteurs concernant les relations entre les conditions climatiques et leur santé. La sélection des enquêtés a été réalisée dans les zones agricoles du département de Tillabéri, en tenant compte des différentes situations d'exposition aux conditions climatiques et environnementales. La taille minimale de l'échantillon est donnée par la formule suivante:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{d^2}$$

où :
n = taille minimale de l'échantillon
Z = valeur de la loi normale correspondant au niveau de confiance (1,96 pour 95 % de confiance, 2,58 pour 99 %)
p = proportion estimée dans la population
d = marge d'erreur pour 5 %
La deuxième étape correspond à la correction pour déterminer la taille finale

$$n_{\text{corrigé}} = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}$$

2.2.3. Modèles d'analyse des données

L'analyse repose sur trois étapes. Premièrement, les statistiques descriptives décrivent les principales affections déclarées et leur variation trimestrielle. Deuxièmement, les données climatiques trimestrielles sont utilisées pour caractériser le contexte environnemental associé aux périodes étudiées. Troisièmement, des modèles de régression logistique estiment l'association entre les facteurs climatiques, environnementaux, socio-économiques et comportementaux et la déclaration d'une maladie. Les résultats des modèles sont présentés sous forme d'odds ratios (OR) avec leurs intervalles de confiance à 95 % lorsque ceux-ci sont disponibles.

La variable dépendante du modèle global prend la valeur 1 lorsque l'agriculteur déclare au moins un épisode de maladie et 0 dans le cas contraire. Les variables explicatives couvrent les facteurs climatiques perçus, les caractéristiques environnementales, les conditions socio-économiques et les comportements de prévention (tableau 1). La régression logistique permet d'estimer l'association entre

ces facteurs et les odds de déclaration d'une maladie, toutes choses égales par ailleurs. Les coefficients sont estimés par maximum de vraisemblance. La significativité statistique est évaluée au seuil de 5 %, et les OR sont interprétés relativement à la catégorie de référence. Les tests de multicolinéarité et d'adéquation du modèle doivent être documentés par leurs statistiques et valeurs de p dans la version finale.

$$\pi = \frac{e^{(\beta_0+\beta_1 x_i)}}{1+e^{(\beta_0+\beta_1 x_i)}},$$

Tableau I: Présentation des principales variables

Principales variables	Abréviations	Description des variables	Signe attendu
Température élevée	Temp	1 = exposition fréquente à une chaleur extrême ; 0 = sinon	+
Humidité élevée	Humidite	1 = l'agriculteur rapporte une humidité élevée ; 0 = sinon	+
Exposition au froid	Exposition_Froid	1 = exposition au froid ou à des changements brusques de température ; 0 = sinon	+
Information climatique disponible	Info_climat	1 = accès à des informations météorologiques ou climatiques préventives ; 0 = sinon	−
Proximité des zones inondables/rizières	Proxi_Zone_Inond	1 = habitation ou activité à proximité de zones humides/inondables ; 0 = sinon	+
Utilisation de produits chimiques	Produits_Chimiques	1 = utilisation fréquente d'intrants chimiques ; 0 = sinon	+
Revenu du ménage	Revenu	Revenu mensuel déclaré du ménage/exploitation (FCFA/mois)	−
Taille de l'exploitation	Taille_Exploitation	Superficie cultivée par le ménage (ha)	−
Taille du ménage	Taille_Menage	Nombre total de membres du ménage	±
Niveau d'instruction	Niv_Instruc	Niveau d'éducation du chef de ménage (aucun, primaire, secondaire, supérieur)	±
Accès tardif aux soins	Acces_Soins_Tardif	1 = accès tardif aux soins ; 0 = accès non tardif	+
Non-utilisation de moustiquaire	utilisa_Moustiquaire	1 = non-utilisation de moustiquaire pendant la saison des pluies ; 0 = utilisation	+
Alimentation irrégulière	Alim_Irreg	1 = alimentation irrégulière ; 0 = alimentation régulière	+
Travail prolongé	Trav_jour	1 = durée journalière de travail prolongée ; 0 = sinon	+
Stress lié au travail	Stress_travail	1 = stress lié au travail déclaré ; 0 = sinon	+

Les facteurs associés aux principales maladies ont été estimés séparément pour chaque trimestre à l'aide de modèles logistiques. Pour un individu i et un trimestre t, la probabilité conditionnelle de l'événement est notée π_{it} et le modèle s'écrit :

$$\log\left(\frac{\pi_{it}}{1-\pi_{it}}\right) = \beta_{0t} + \beta_{1t}X_{1i} + \beta_{2t}X_{2i} + \cdots + \beta_{Kt}X_{Ki}$$

avec :

$$\pi_{it} = P(Y_{it} = 1 \mid X_{1i}, X_{2i}, \ldots, X_{Ki})$$

Les OR sont obtenus par exponentiation des coefficients, OR = exp(β).

$$\text{logit}(P_i) = a_0 + \sum_{k=1}^{k} \beta_k X_i + \sum_{t=1}^{3} \gamma t D_{ti} + \varepsilon i \qquad \text{Ou}$$

Pi = probabilité qu'un agriculteur i soit malade

X_{ki} = variable explicative k

D_{ti} =variable muette (dummy) indiquant si l'observation appartient au trimestre t

β_k = coefficient de chaque facteur de risque

γt = effet spécifique du trimestre t

εi = terme d'erreur

S'agissant des facteurs déterminants qui contribuent a l'atteinte d'une maladie tout trimestre confondu, le modèle ci-dessous a été utilisé:

$logit(P_iT_i) = a_0 +$
β_1(Proxi_Zone_Inond)+β_2(Revenu)+β_3(Acces_Soins_Tardif)+β_4(utilisa_Moustiquaire)+β_5(Temp)+β_6(Humidite)+β_7(Exposition_Froid)+β_8(Alim_Irreg)+β_9(Niv_Instruc)+β_{10}(Produits_Chimiques)+β_{11}(Taille_Menage)+β_{12}(Taille_Exploitation)+β_{13}(Info_climat)+ε

Pour les modèles globaux, les coefficients sont estimés par maximum de vraisemblance et présentés sous forme d'odds ratios (OR) avec intervalles de confiance à 95 %. Dans les tableaux trimestriels, les astérisques indiquent les niveaux de significativité statistique ; une note de tableau doit préciser la convention utilisée. Un OR supérieur à 1 indique une association positive avec les odds de l'événement, tandis qu'un OR inférieur à 1 indique une association négative. Ces associations ne doivent pas être interprétées comme des effets causaux compte tenu du caractère transversal de l'étude.

- ✧ OR = 1 : pas d'association entre le facteur et la survenue d'une maladie.
- ✧ OR > 1 : le facteur de risque augmente les "odds" de la survenue d'une maladie chez l'agriculteur.
- ✧ OR < 1 : le facteur réduit les "odds" de la survenue d'une maladie chez l'agriculteur.

Aussi Si l'IC95% contient 1, l'effet n'est pas statistiquement significatif au seuil de 5 %.

3.RESULTAT

3.1 Relation entre variabilité climatique, santé et activité agricole

Le cadre conceptuel met en relation les variations climatiques, les conditions d'exposition des agriculteurs, les caractéristiques socio-économiques et comportementales et les principaux problèmes de santé déclarés. Il considère également les conséquences potentielles des problèmes de santé sur les activités agricoles. Les variations de température, de précipitations et d'humidité, ainsi que les sécheresses et les inondations, peuvent modifier les conditions d'exposition au cours des activités agricoles. Ces expositions sont susceptibles d'être modulées par les caractéristiques des exploitants et des ménages, notamment le niveau d'instruction, le revenu, la taille de l'exploitation, l'accès aux soins, l'utilisation de moustiquaires, l'alimentation et le stress lié au travail. L'ensemble de ces facteurs est mis en relation avec les principaux problèmes de santé déclarés par les agriculteurs, notamment le paludisme, les affections respiratoires, les dermatoses, les maux de tête, les accidents de travail et les malaises physiques. Ces problèmes sanitaires peuvent à leur tour se traduire par une diminution du temps et de la capacité de travail, une perturbation des activités agricoles, une augmentation des dépenses de santé et, potentiellement, une réduction de la performance et de la rentabilité des exploitations. La grille constitue ainsi le cadre conceptuel retenu pour analyser les interactions entre climat, santé des agriculteurs et activité agricole. (**figure 2**).

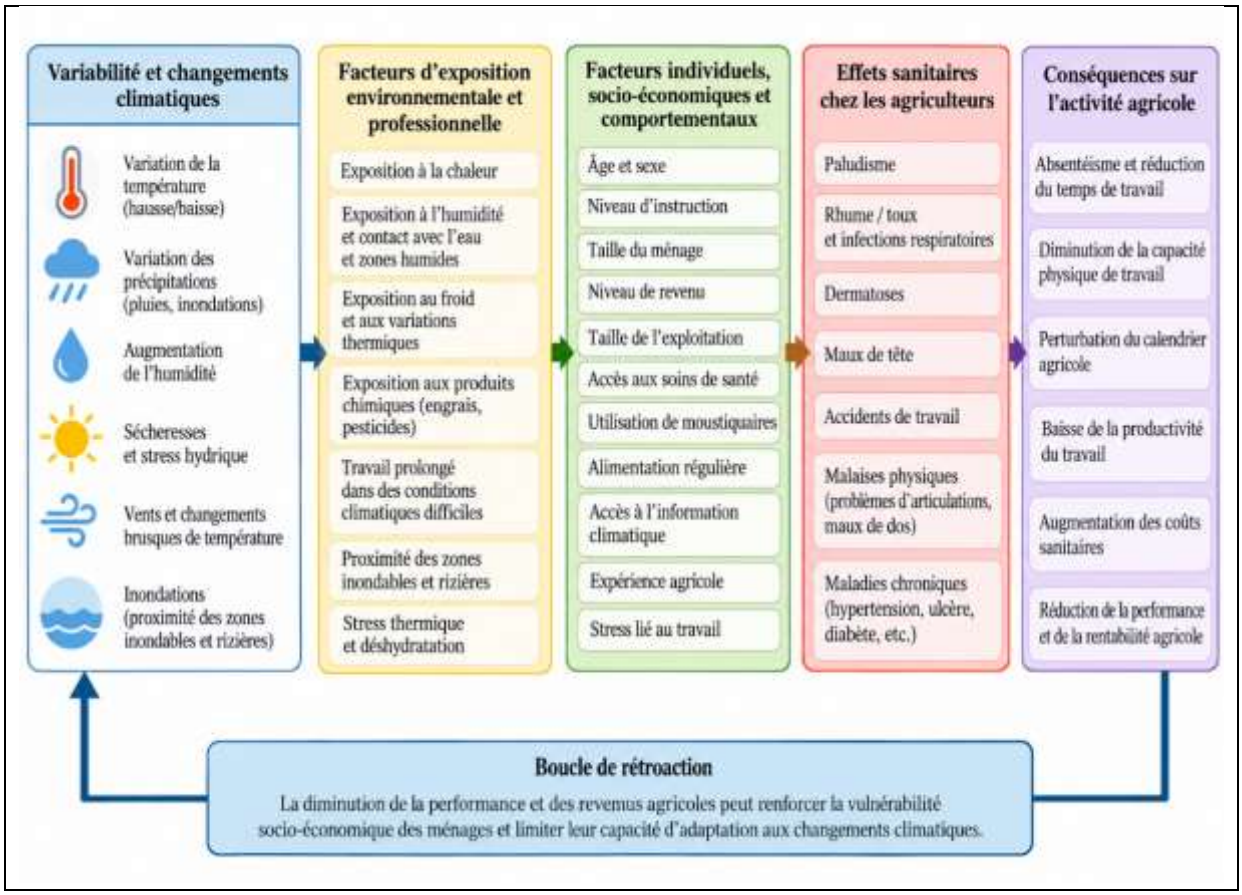


Figure 2 : Cadre conceptuel de l'étude.

3.2. Analyse des principaux paramètres climatiques

Les données climatiques montrent une forte saisonnalité. Les précipitations moyennes sont nulles au T1, atteignent 8,3 mm au T2, 67,3 mm au T3 puis 1,7 mm au T4. L'humidité relative passe de 12,0 % au T1 à 28,0 % au T2, atteint 59,7 % au T3 puis diminue à 21,3 % au T4. La température moyenne varie de 26,8 °C au T1 à 33,9 °C au T2, puis 29,9 °C au T3 et 28,2 °C au T4. La durée d'ensoleillement varie de 10,4 à 11,4 heures par jour. Ces valeurs indiquent que le T3 correspond à la période la plus humide et la plus pluvieuse, tandis que le T2 présente la température moyenne la plus élevée dans les données utilisées (**figure 3**).

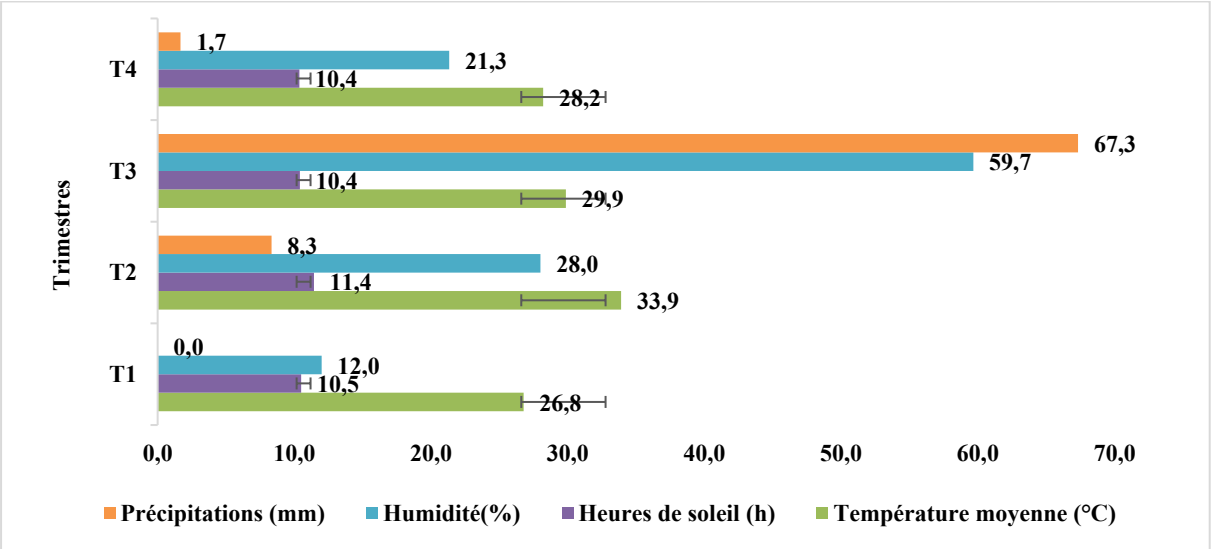


Figure 3 : Variation des indicateurs climatique dans la zone

3.3. Perception des agriculteurs sur les principales maladies climato-sensibles

La fréquence déclarée des maladies varie selon les trimestres. Le paludisme présente sa valeur la plus élevée au T3 (55 %), puis 45 % au T4. Les dermatoses augmentent de 13 % au T1 à 42 % au T3. Les malaises physiques atteignent 38 % au T3. Les symptômes de rhume/toux culminent au T4 (40 %), tandis que les maux de tête atteignent 40 % au T4. Ces variations descriptives suggèrent une saisonnalité des problèmes de santé, mais elles ne permettent pas à elles seules d'établir un lien causal avec les conditions climatiques (figure 4).

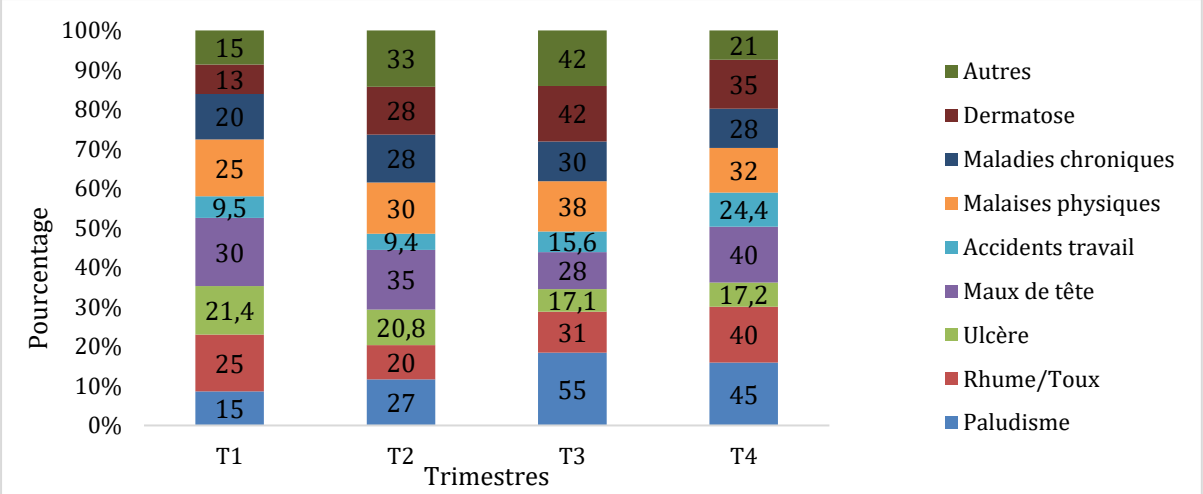


Figure 4 : Principales maladies sensibles aux climats des agriculteurs

3.4. Facteurs socio-économiques, sanitaires et environnementaux associés à l'état de santé des agriculteurs

La Figure 5 met en évidence une association différenciée entre les facteurs étudiés et la déclaration d'au moins un problème de santé chez les agriculteurs. Les facteurs présentant les OR les plus élevés sont l'exposition aux produits chimiques (OR = 4,05), l'alimentation irrégulière (OR = 3,67) et la non-utilisation de moustiquaires (OR = 3,32). Ces résultats indiquent que, toutes choses égales par ailleurs dans le modèle, les agriculteurs exposés à ces facteurs présentent des odds de déclaration d'un problème de santé plus élevées que les catégories de référence. L'accès tardif aux soins est également associé à une déclaration plus fréquente de problèmes de santé (OR = 2,46), de même que l'exposition à une humidité élevée (OR = 2,01), la proximité des zones inondables (OR = 1,82) et l'exposition à une température élevée (OR = 1,49). À l'inverse, la taille de l'exploitation présente un OR inférieur à 1 (OR = 0,61), ce qui correspond, dans ce modèle, à une association négative avec la déclaration d'un problème de santé. Le niveau d'instruction (OR = 0,92) et l'information climatique (OR = 0,98) présentent des OR proches de 1 et leurs associations ne sont pas statistiquement significatives.

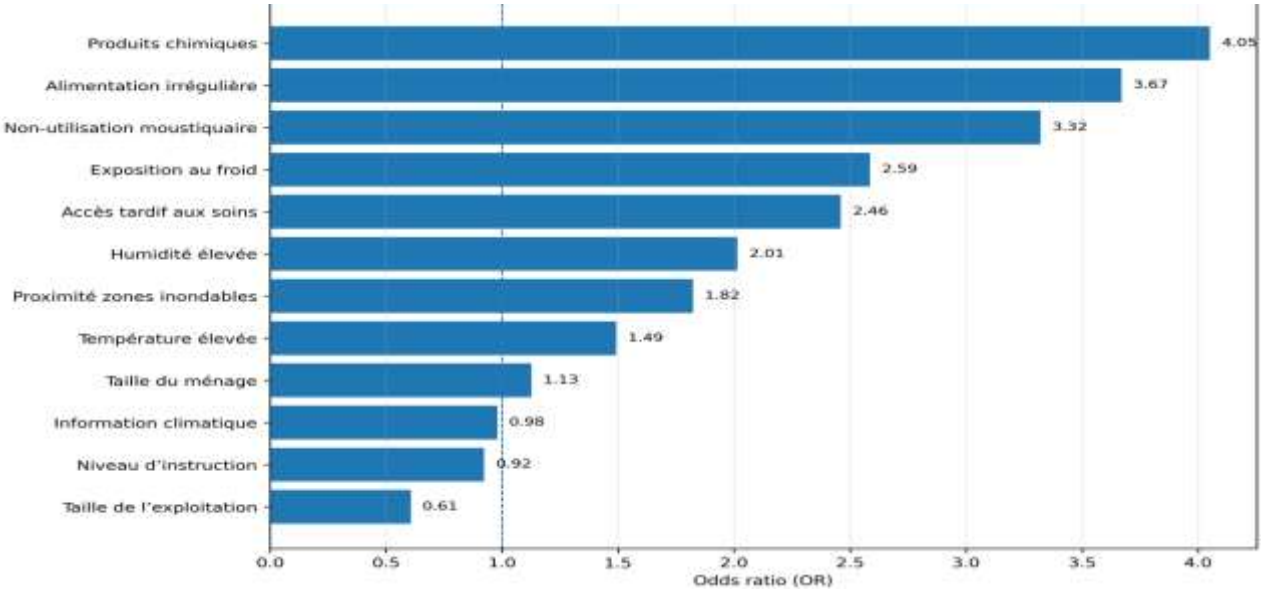


Figure 5 : Facteurs associés à la déclaration d'un problème de santé chez les agriculteurs

3.5. Variations trimestrielles des facteurs associés au paludisme

La Figure 6 montre une intensification générale des associations entre plusieurs facteurs d'exposition et la déclaration du paludisme au cours de la période correspondant au troisième trimestre. La proximité des zones inondables présente un OR de 1,65 au premier trimestre, qui augmente progressivement jusqu'à 2,72 au troisième trimestre avant de diminuer légèrement à 2,46 au quatrième trimestre. Cette évolution est cohérente avec la concentration des conditions favorables à l'exposition dans la période la plus humide. Une évolution comparable est observée pour le revenu faible, dont l'OR passe de 2,23 au premier trimestre à 3,67 au troisième trimestre, avant de redescendre à 3,00 au quatrième trimestre. L'accès tardif aux soins présente les OR les plus élevés de la figure, avec une progression de 3,32 au premier trimestre à 6,05 au troisième trimestre, puis 4,95 au quatrième trimestre. La non-utilisation des moustiquaires suit également cette tendance, avec un OR passant de 2,46 au premier trimestre à 4,48 au troisième trimestre. Les facteurs climatiques présentent une évolution moins marquée mais orientée dans le même sens. L'OR associé à une température élevée passe de 1,35 au premier trimestre à 1,82 au troisième trimestre, tandis que celui associé à une humidité élevée passe de 1,49 à 2,01 sur la même période. L'exposition au froid présente également une augmentation, de 1,22 à 1,65. Le troisième trimestre apparaît ainsi comme la période au cours de laquelle plusieurs associations atteignent leur niveau maximal dans le modèle. Cette tendance correspond également à l'augmentation de la proportion de cas de paludisme rapportés dans les données descriptives, qui passe de 15 % au premier trimestre à 55 % au troisième trimestre.

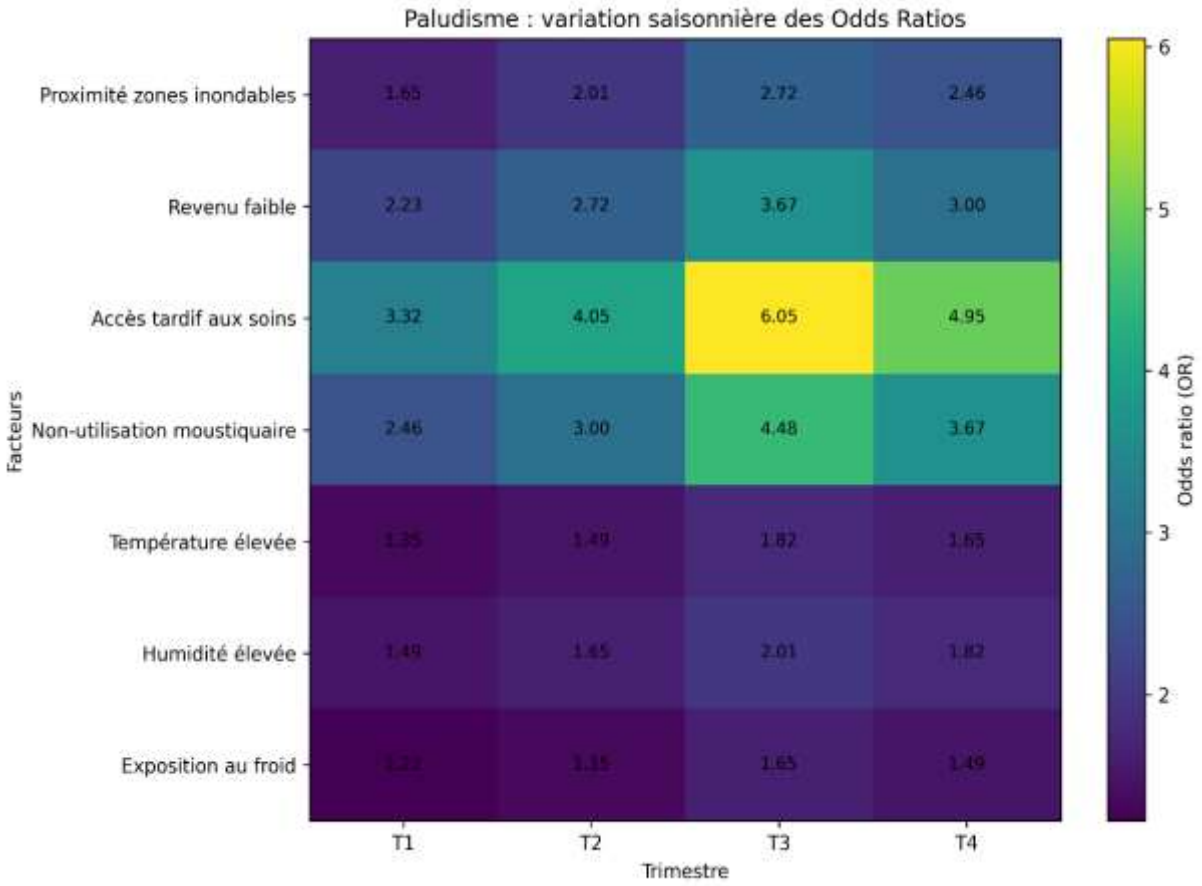


Figure 6 : Évolution trimestrielle des odds ratios des facteurs associés à la déclaration du paludisme chez les agriculteurs

3.6. Variations trimestrielles des facteurs associés aux rhumes /toux

Pour les symptômes de rhume/toux, l'exposition au froid est significativement associée à l'événement aux T1, T2 et T4, tandis que l'humidité élevée est significative aux T2 et T4. Les pseudo-R^2 varient de 0,12 à 0,18 (**Figure 7**). Ces résultats indiquent une association entre certaines conditions climatiques perçues et les symptômes respiratoires déclarés, sans permettre d'établir une relation causale.



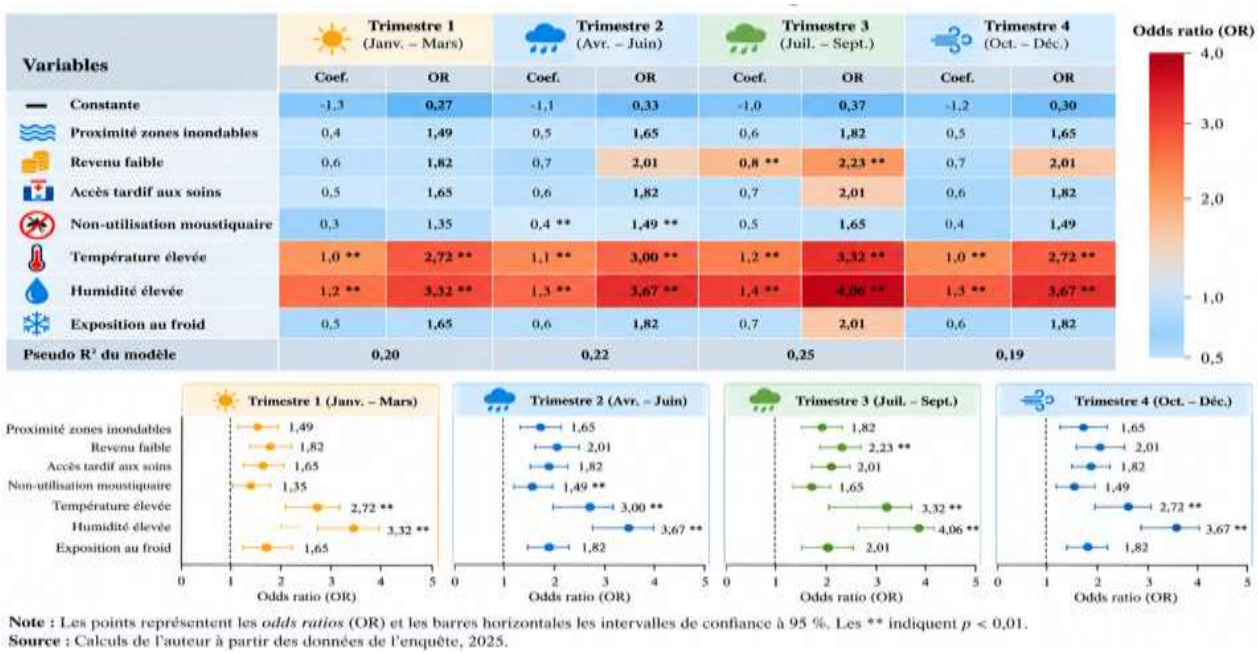
Note : Les valeurs représentent les *odds ratios* (OR) issus des modèles de régression logistique. Les valeurs supérieures à 1 indiquent une association positive avec la déclaration du rhume/toux. ** $p < 0,01$.

Source : Calculs de l'auteur à partir des données de l'enquête, 2025.

Figure 7 : Odds ratios des facteurs associés à la déclaration du rhume/toux chez les agriculteurs selon les trimestres

- **Cas des Maux de tête**

Pour les maux de tête, la température et l'humidité élevées présentent des coefficients positifs et statistiquement significatifs selon les trimestres indiqués dans le tableau 3. Le revenu faible est significatif au T3 et la non-utilisation de moustiquaires au T2. Les pseudo-R^2 varient de 0,19 à 0,25 selon le trimestre (**Figure 8**).



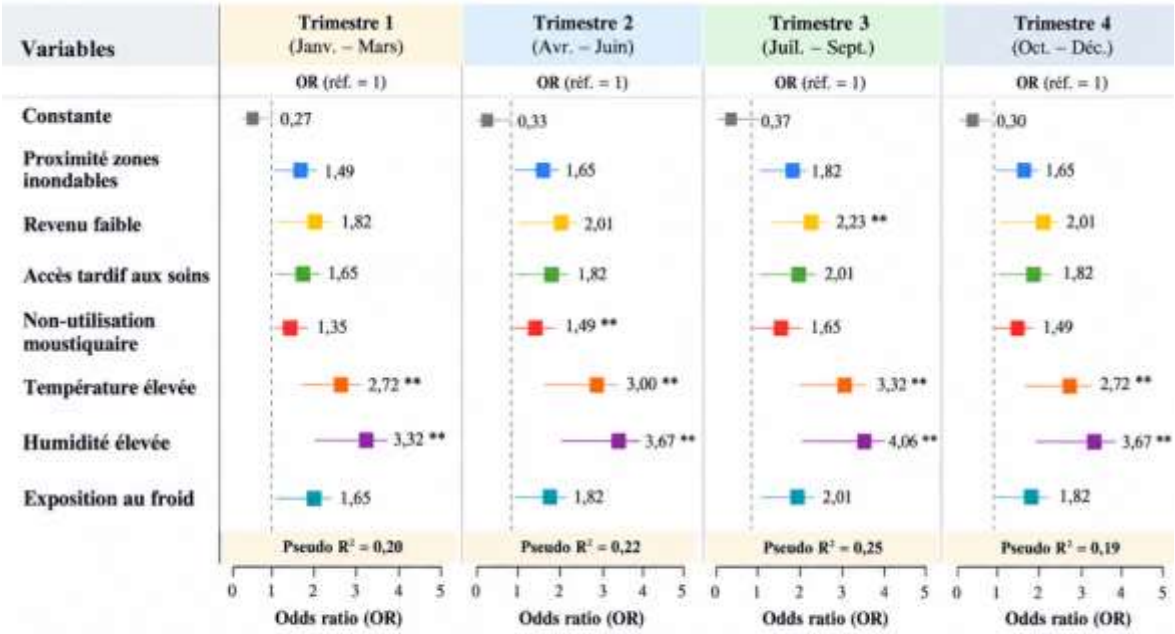
Note : Les points représentent les *odds ratios* (OR) et les barres horizontales les intervalles de confiance à 95 %. Les ** indiquent $p < 0,01$.

Source : Calculs de l'auteur à partir des données de l'enquête, 2025.

Figure 8. Odds ratios des facteurs associés à la déclaration des douleurs physiques chez les agriculteurs selon les trimestres

- **Cas des malaises physiques**

Pour les malaises physiques, la posture pénible et le travail prolongé sont positivement associés à l'événement dans les quatre trimestres. L'humidité élevée présente également une association positive et statistiquement significative dans les quatre modèles, avec l'OR le plus élevé au T3 (**Figure 9**). L'absence d'équipement de protection devient significative aux T3 et T4. Le pseudo-R^2 varie de 0,22 à 0,27.

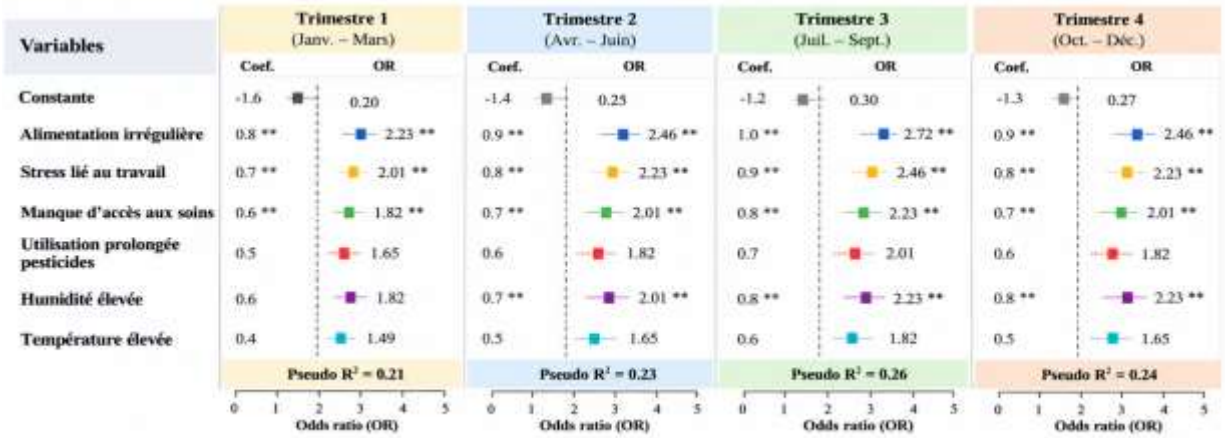


Note : Les valeurs représentent les *odds ratios* (OR) issus des modèles de régression logistique. Les ** indiquent $p < 0,01$.
Source : Calculs de l'auteur à partir des données de l'enquête, 2025.

Figure 9: Facteurs des risques déterminants des malaises physiques

Cas des maladies chroniques

Pour les maladies chroniques, l'alimentation irrégulière, le stress lié au travail et le manque d'accès aux soins présentent des associations positives et statistiquement significatives dans les quatre modèles. L'humidité élevée est significative aux T2, T3 et T4, tandis que l'utilisation prolongée de pesticides et la température élevée ne sont pas statistiquement significatives aux seuils indiqués. Le pseudo-R^2 varie de 0,21 à 0,26.(**Figure 10**)



Note : Les valeurs représentent les *odds ratios* (OR) issus des modèles de régression logistique. ** p < 0,01.
Source : Calculs de l'auteur à partir des données de l'enquête.

Figure 10: Facteurs de risques lies aux maladies chroniques

DISCUSSION

Le régime climatique de Tillabéri se caractérise par une longue saison sèche et une saison pluvieuse principalement concentrée au troisième trimestre. Dans les données recueillies, plusieurs problèmes de santé présentent également des variations selon les trimestres, notamment le paludisme, les symptômes respiratoires et les malaises physiques. L'étude met en évidence différentes maladies observées chez les agriculteurs fortement influencés par les conditions climatiques et les contraintes de travail agricole. La forte humidité et les précipitations abondantes de la saison des pluies créent des conditions favorables à la prolifération des moustiques, associée à une déclaration plus fréquente du paludisme l'identification des maladies causées par la variation du climat, comme l'ont montré E. H. A. NIANG et al. (2012) et JAMBOU et al. (2022, p. 2) dans leurs études sur la transmission saisonnière de la maladie au Niger. De plus, les inondations et mares temporaires observées en cette période favorisent la transmission d'autres maladies hydriques, telles que les diarrhées infectieuses.

À l'inverse, la saison sèche prolongée expose les agriculteurs à des risques de déshydratation, de coups de chaleur et de maladies respiratoires liées aux poussières et vents secs, un phénomène similaire au Burkina Faso (ARISCO et al., 2023, p. 478) . Sur le plan agricole, la dépendance extrême aux pluies saisonnières rend la production vulnérable aux déficits pluviométriques et aux retards de début de saison (T. H. SEYDOU et al., 2023, p. 2). Ces constats soulignent la nécessité d'intégrer les stratégies d'adaptation agricole et de prévention sanitaire dans les politiques locales, afin de réduire simultanément l'insécurité alimentaire et les risques sanitaires liés aux extrêmes climatiques.

Il ressort que la période de forte humidité et de pluies abondantes dans le trimestre crée des conditions favorables à la prolifération des moustiques, principaux vecteurs du paludisme, ainsi qu'au développement d'autres maladies hydriques comme les diarrhées ou les infections parasitaires. Les résultats corroborent aux C. CAMINADE

et al. (2014, p. 3286) sur l'expansion et l'intensification de la transmission palustre sous l'effet du climat. Les travaux agricoles intenses durant cette saison exposent les producteurs à un risque accru d'infections, de fatigue thermique et de maladies respiratoires liées à l'humidité. En saison sèche (T1, T4 et partiellement T2), les températures élevées et l'air sec peuvent entraîner une déshydratation, des coups de chaleur et une diminution des capacités physiques, affectant ainsi la productivité agricole. L'accès tardif aux soins et le non-usage de moustiquaires sont des facteurs comportementaux cruciaux, ce qui est cohérent avec la littérature sur la prévention du paludisme (C. LENGELER, 2004). L'impact de l'humidité et des fluctuations climatiques souligne l'importance des variables climatiques dans la dynamique des maladies vectorielles (A. K. GITHEKO et al., 2000, p. 1136).

Les résultats liés à l'exposition aux produits chimiques couplé aux niveau faible de revenu, pointent vers des facteurs physiologiques et toxiques qui peuvent affaiblir la résistance des agriculteurs face aux infections. La taille de l'exploitation, indicateur indirect des ressources disponibles, semble atténuer le risque, suggérant que les exploitants mieux équipés peuvent mieux se protéger. Les épisodes de rhume et de toux connaissent des pics au deuxième et au troisième trimestre, favorisés par l'exposition au froid, les variations thermiques rapides et l'humidité ambiante, ce qui est cohérent avec les travaux de S. MUKHERJEE et al. (2021) sur la vulnérabilité respiratoire aux variations de température et d'humidité, et de M. WEATHERALL (2015) sur la météoropathie respiratoire. Pour le cas des maux de tête, c'est surtout fréquent aux troisième et quatrième trimestres, en lien avec la chaleur extrême, l'humidité élevée, la déshydratation et le stress thermique (S. MUKHERJEE et al. 2021) et O. JAY et al. (2021). Les dermatoses surtout constantes augmentent nettement durant la saison humide, principalement à cause probablement du contact prolongé avec l'eau stagnante chez les enfants des ménages agricoles, de l'usage de produits chimiques agricoles et de l'humidité cutanée persistante chez les actifs agricoles.

Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par K. J. DONHAM et A. THELIN (2016) sur les risques cutanés professionnels en milieu agricole. Les malaises physiques, incluant douleurs articulaires, maux de dos et corps sont également exacerbés au troisième trimestre, période de forte charge physique liée aux activités de riziculture, un constat déjà relevé par M. B. SCHENKER et al. (2013) dans leurs travaux sur les troubles musculo-squelettiques chez les agriculteurs.

LIMITES DE L'ÉTUDE

Cette étude présente plusieurs limites. Premièrement, son caractère transversal ne permet pas d'établir des relations causales entre les conditions climatiques et les maladies déclarées. Deuxièmement, les principaux indicateurs sanitaires reposent sur les déclarations des agriculteurs et peuvent donc être affectés par un biais de rappel ou de perception. Troisièmement, les données climatiques sont agrégées par trimestre

et ne permettent pas d'examiner les effets de décalage temporel entre exposition et maladie.

CONCLUSION

Cette étude a analysé la perception des effets de la variabilité climatique sur la santé des agriculteurs dans le département de Tillabéri. Les résultats montrent une variation trimestrielle importante des problèmes de santé déclarés, notamment pour le paludisme, les dermatoses, les malaises physiques, les symptômes respiratoires et les maux de tête. Le modèle logistique global met en évidence des associations significatives avec la proximité des zones inondables, l'accès tardif aux soins, la non utilisation des moustiquaires, l'humidité élevée, l'exposition au froid, l'alimentation irrégulière et l'exposition aux produits chimiques. La taille de l'exploitation est négativement associée à la déclaration de maladie. L'ensemble des résultats montre que les problèmes de santé déclarés varient selon les périodes de l'année et que plusieurs facteurs environnementaux, comportementaux et professionnels sont associés à cette variation. Sur le plan pratique, les périodes de forte transmission du paludisme et celles caractérisées par une forte exposition aux contraintes climatiques et professionnelles pourraient être ciblées en priorité par les actions de prévention et de protection des agriculteurs. Des études longitudinales associant des données climatiques quotidiennes ou mensuelles à des diagnostics sanitaires objectifs permettraient de mieux préciser la relation temporelle entre les conditions climatiques et les problèmes de santé des agriculteurs.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BYOMKESH, T., GARY W. VAN LOON, KEITH W. H , SOSTEN C., JAMES ORBINSKI A E., 2021.Health impacts of climate change on smallholder farmers.One Health Volume 13, December 2021, 100258
2. CAMINADE, C., et al. (2014). Impact of climate change on global malaria distribution. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(9), 3286–3291.
3. DIÉDHIOU, L., DIA, I., BA, E. H., KONATÉ, L., DIALLO, D., DOUCOURE, S., et FAYE, O. (2021). Malaria transmission in Sahelian African regions: the case of Niamey, Niger. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(16), 10105. https://doi.org/10.3390/ijerph191610105
4. DONHAM, K. J., & THELIN, A. (2016). Agricultural Medicine: Rural Occupational and Environmental Health, Safety, and Prevention. Wiley-Blackwell.
5. FAO. (2016). The State of Food and Agriculture: Climate Change, Agriculture and Food Security. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
6. GIEC. (2014). Changement climatique 2014 : Impacts, adaptation et vulnérabilité. Résumé à l'intention des décideurs. Contribution du Groupe de travail II au Cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

7. GITHEKO, A.K., LINDSAY, S.W., CONFALONIERI, U.E., & PATZ, J.A. (2000). Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. Bulletin of the World Health Organization, 78(9), 1136–1147. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11019462/
8. GROVES, R. M., FOWLER JR, F. J., COUPER, M. P., LEPKOWSKI, J. M., SINGER, E., & TOURANGEAU, R. 2009. Survey Methodology (2nd ed.). Wiley.
9. HOSMER, D. W., LEMESHOW, S., & STURDIVANT, R. X. (2013). *Applied Logistic Regression* (3rd ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/9781118548387 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/chapter-epub/10.1002/9781118548387.fmatter https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100258
10. IDLER, E. L., et BENYAMINI, Y. 1997. Self-rated health and mortality: A review of twenty-seven community studies. Journal of Health and Social Behavior, 38(1), 21–37. https://doi.org/10.2307/2955359
11. IPCC.,2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change".
12. JAY, O., et al. (2021). Heat stress in rural agricultural workers. The Lancet Planetary Health, 5(7), e437–e447.
13. KIRKWOOD, B. R., & STERNE, J. A. C. (2003). Essential Medical Statistics (2nd ed.). Blackwell Science Ltd.
14. KRUEGER, R. A., & CASEY, M. A. 2015. Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research (5th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
15. LENGELER, C. (2004). Insecticide-treated bed nets and curtains for preventing malaria. Cochrane Database of Systematic Reviews, (2), CD000363. https://doi.org/10.1002/14651858.CD000363.pub2
16. LEROY, S., SIE, A., COULIBALY, B., MELSEW, Y., MWINI-NYALEDZIGBOR, P. P., OUEDRAOGO, B., & SAUERBORN, R. (2023). The effect of extreme temperature and precipitation on cause-specific deaths in rural Burkina Faso: a time-series study. The Lancet Planetary Health, 7(5), e377–e386. https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00027-X
17. MARK, M., RAINA, D. RAMNATH, G., WELSH , SANJAY M. S., 2025. Understanding the health impacts of the climate crisis. https://doi.org/10.1016/j.fhj.2025.100240
18. MUKHERJEE, S., et al. (2021). Climate variability and respiratory health outcomes. Environmental Research, 192, 110246.
19. NIANG, E. H. A., KONATÉ, L., DIALLO, M., FAYE, O., DIA, I., & FONTENILLE, D. (2012). Epidemiology of malaria in an area of seasonal transmission in Niger and

implications for long-term insecticide-treated net use. Malaria Journal, 11, 379. https://doi.org/10.1186/1475-2875-11-379
20. ROMANELLO M., MCGUSHIN A., DI NAPOLI C., DRUMMOND P., HUGHES N., JAMART L., et al., 2021. The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future, The Lancet, 398(10311): 1619-1662.
21. SCHENKER, M. B., et al. (2013). Occupational health of agricultural workers. Current Environmental Health Reports, 1, 1–8.
22. SEYDOU, T. H., AGALI, A., AISSATOU, S., TRAORE, B. S., ISSAKA, L., & IBRAHIM, B. M. (2023). Evaluation of the Impact of Seasonal Agroclimatic Information Used for Early Warning and Farmer Communities' Vulnerability Reduction in Southwestern Niger. Climate, 11(2), 31. https://doi.org/10.3390/cli11020031
23. SINTAYEHU, E. A., 2025 A Global Review of the Impacts of Climate Change and Variability on Agricultural Productivity and Farmers' Adaptation Strategies. https://doi.org/10.1002/fsn3.70260
24. SULTAN, B., ROUDIER, P., & TRAORÉ, S. 2019. Les impacts du changement climatique sur les rendements agricoles en Afrique de l'Ouest.
25. WEATHERALL, M. (2015). Climate change and respiratory disease. European Respiratory Review, 24(136), 440–445.
26. WHEELER T., VON BRAUN J., 2013. Climate Change Impacts on Global Food Security, Science, 341(6145): 508-513