



RESEARCH ARTICLE

L'ETHNOMETEOROLOGIE A L'EPREUVE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU SAHEL : CAS DU CERCLE DE DIEMA AU MALI

Yousseuf Guindo¹, Hady Diallo² and Adoul Kadri Oumarou Toure³

1. Ecole Normale Supérieure de Bamako (ENSup).

2. Enseignant-chercheur, Chaire UNESCO d'Enseignement et de Recherche sur l'Environnement, Institut de Pedagogie Universitaire (IPU).

3. Faculté d'Histoire et Géographie/ Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 4 August 2025

Final Accepted: 7 September 2025

Published: October 2025

Key words:-

Ethnometeorology, Climate Change, Disruption, Diema circle

Abstract

Africa possesses valuable knowledge in all fields. It is generally considered not to meet the criteria of science. Yet, the farming community identifies with this local knowledge. Like others, the rural population in Mali relies on this popular knowledge for practical needs. Thus, this study focuses on local climate knowledge faced with climate change in the Malian context, particularly in the Diema district. To conduct this research, a mixed methodology was used, integrating tools for collecting both quantitative and qualitative data. Accordingly, the questionnaire and interview guide were sent respectively to the population and resource persons to gather data on the effects of climate change on ethnometeorology in the Diema district. The results of this research show that the farmers in the Diema district have developed centuries-old knowledge about the climate. These endogenous knowledges, considered ethnometeorological, are based on empirical observations, generally of plants, animals, and celestial bodies. However, this research also reveals that climate change has disrupted ethnometeorological knowledge in the Diema circle. Many forecasts do not come true, and this is acknowledged by the farmers.

"© 2025 by the Author(s). Published by IJAR under CC BY 4.0. Unrestricted use allowed with credit to the author."

Introduction:-

L'Afrique dispose de savoirs endogènes précieux dans tous les domaines. Ils sont réputés à ne pas correspondre généralement aux critères de la science. Ainsi, le monde paysan africain dispose de connaissances locales pour prévoir le temps pour des besoins utilitaires. On parle de l'ethnometeorologie. Selon Orlove et al. (2010), elle met en lumière la manière dont les communautés humaines observent et interprètent les dynamiques du ciel, des vents, des nuages, du cycle lunaire ou encore du comportement des animaux et des plantes pour anticiper les variations climatiques. Donc, elle s'intéresse aux représentations, pratiques et connaissances locales relatives aux phénomènes météorologiques. Ces connaissances, souvent transmises par voie orale et fortement ancrées dans les contextes culturels, agricoles et spirituels, constituent un patrimoine immatériel d'une grande richesse en Afrique pour la planifier les activités surtout agropastorales. Or, l'ethnometeorologie se trouve confrontée à des problèmes

d'efficacité dans le contexte actuel des changements climatiques. En effet, l'existence de ce phénomène ne fait pas l'ombre d'un doute selon le GIEC (2007). Bien que moins responsable des changements climatiques, l'Afrique est l'une des régions du monde qui subit plus les pires effets devastateurs provoqués par ce fleau. En effet, pour Terdiman (2007), l'Afrique a d'ores et déjà ressenti l'impact du changement climatique et on peut s'attendre à des effets encore plus marqués. Ainsi, de manière générale, les zones ayant eu des précipitations, comme les ceintures pluviométriques équatoriale et subpolaire, vont en avoir encore davantage, alors que les zones sèches, comme les zones arides subtropicales, vont en avoir encore moins. De la sorte, les zones arides et semi-arides du Nord, de l'Ouest, de l'Est et partiellement du Sud de l'Afrique sont devenues plus sèches alors que l'Afrique équatoriale et le reste du Sud deviennent plus humides. Pire, le GIEC (2007) soutient qu'au cours du XXI^{ème} siècle, le réchauffement climatique sera plus important en Afrique qu'au niveau mondial. En effet, selon la CEDEAO et le CSAO (2008), la hausse de la température moyenne entre 1980/1999 et 2080/2099 pourrait atteindre entre 3 et 4°C sur l'ensemble du continent, 1,5 fois plus qu'au niveau mondial. Cette hausse sera moins forte au sein des espaces côtiers et équatoriaux (+3°C) et plus élevée dans la partie Ouest du Sahara jusqu'à +4°C.

A l'instar des autres localités du Mali, le cercle de Diema n'est pas épargné par les effets des changements climatiques. Etant une zone sahélienne depuis plusieurs décennies, le cercle de Diema connaît les effets des changements climatiques qui viennent exacerber les conditions déjà difficiles (PDESC, 2009). Ainsi, ce travail s'intéresse aux impacts des changements climatiques sur l'ethnométéorologie au Sahel et particulièrement dans le cercle de Diema au Mali.

Methode et materiels:-

La methodologie adoptee pour cet article est composee de la presentation du site et de l'approche methodologique utilisee.

Localisation du site:

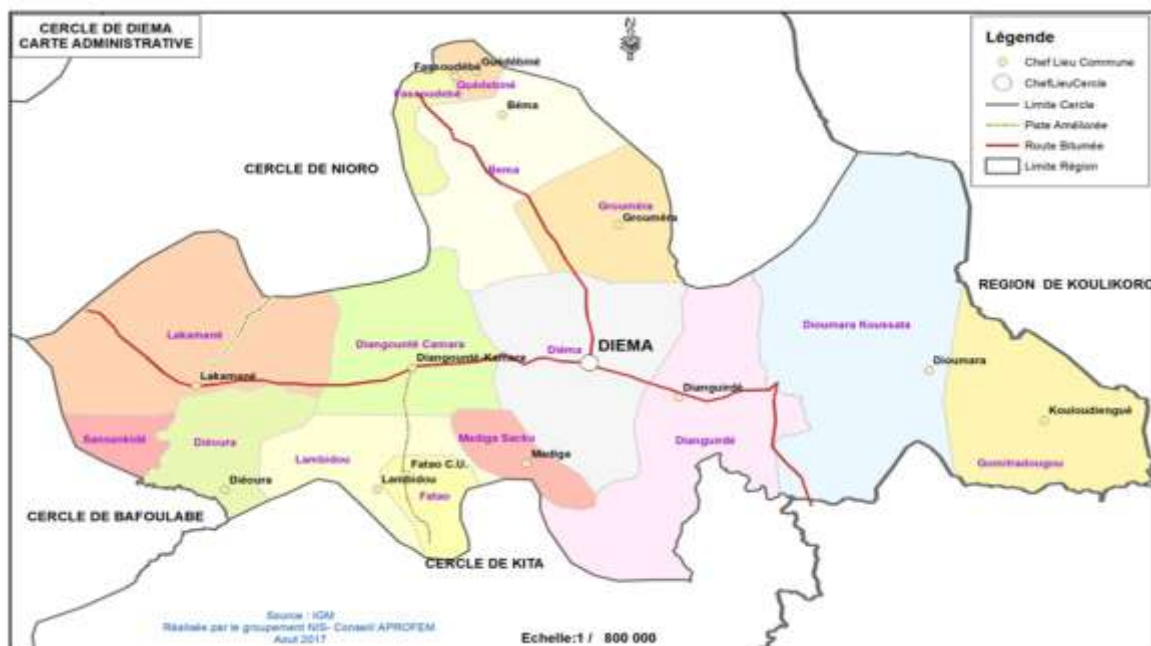


Figure 1 : Carte du cercle de Diema

Le cercle de Diema occupe la partie Est de la region de Kayes au Mali. Il est limite à l'Ouest par le cercle de Bafoulabe, à l'Est par les cercles de Kolokani et Nara (Region de Koulikoro), au Nord par le cercle de Nioro du Sahel et au Sud parle cercle de Kita. Les coordonnees geographiques de Diema sont : Latitude (14° 34' 59") et longitude (9° 15' 0"). Avec une superficie de 12 440 km², le cercle de Diema compte 15 communes dont 14 communes rurales et une commune urbaine : Diema, Madiga-Sacko, Dianguirde, Dioumara-Koussata, Gomitradougu, Groumera, Bema, Fassou-Debe, Guedebine, Diangounte-Camara, Lambidou, Lakamane, Dieoura et Sansankide et la commune urbaine de Fatao.

Le chef-lieu du cercle (Diema) est situe à 276 Km de Kayes via Lakamane, 350 Km de Bamako via Kolokani, 105 Km de Nioro du Sahel et 200 Km de Kita.

Approche methodologique:

L'approche methodologique utilisee est mixte. En amont, la consultation des documents dans plusieurs centres de documentation et bibliothèques a ete d'une grande utilite, car elle a permis la structuration des idees pour l'elaboration de cet article.

Collecte des donnees ethno-meteorologiques :

Les donnees ont ete collectees suivant les enquêtes de terrain pour savoir les perceptions paysannes sur le temps.

Pour la collecte des donnees quantitatives, le questionnaire a ete utilise comme instrument. A cet effet, l'échantillon quantitatif a ete constitue à trois niveaux :

- **Niveau communes** : Avec un taux de representativite de 33 %, l'échantillon est fixe à 5 communes sur les 15 que compose le cercle de Diema. Le critère géographique est retenu pour la selection des 5 communes : (Bema au Nord, Diema, Gomitradougou et Lakamane au centre et la commune de Dianguirde au Sud).

- **Niveau villages** : Pour le choix des villages d'enquête, nous avons opte pour l'échantillonnage aleatoire systematique. Les 5 communes enquêtes sont composees de 78 villages qui constituent notre base de sondage. Sur la base d'un taux de representativite de 32 %, nous avons obtenu 25 villages d'enquête. La selection de ces villages par commune d'enquête s'est operee proportionnellement à la taille des communes enquêtes, c'est à dire 32 % des villages de chaque commune ont ete retenus.

Ainsi, pour la commune de Bema qui compte 24 villages, notre echantillon correspond à 8 villages. La selection a ete faite à partir de la liste des villages classes par ordre alphabetique. Pour ce faire, nous avons d'abord calcule le pas de sondage K.

$$K = N/n$$

K= pas de sondage ; N= nombre total des villages ; n= nombre des villages d'enquête

$$K = 24/8 = 3$$

Etant donne que K=3, le premier village à enquêter a ete tire entre les chiffres 1 à 3. À cet effet, nous avons inscrit les noms des 3 premiers villages de notre base de sondage sur des bouts de papier qui ont ete mis dans une boîte. La boîte a ete ensuite vigoureusement agitee, puis les bouts de papier ont ete deverses. Un choix aleatoire s'est porte sur le troisième village sur la liste qui est Badiane. Pour tirer le deuxième village d'enquête, nous avons procede au calcul $3+3=6$, donc le 6^e village sur la liste est choisi, le village de Diarra Madina. Ensuite pour tirer le troisième village à enquêter, nous avons pose l'operation $6+3=9$, donc le 9^e village sur la liste est pris, le village de Fadou. Ainsi de suite, nous avons tire les 8 villages d'enquête de la commune de Bema. Les villages d'enquête tires sont : Badiane, Diarra Madina, Fadou, Kakanou, Kamidala, Kouno, N'tomikoro et Torgome.

Cette procedure de selection des villages d'enquête a ete utilisee pour les autres communes d'enquête.

- **Niveau Unites de Production Agricole (UPA)** : avec un echantillon de 420 UPA sur 1288 des 25 villages d'enquête, le taux de representativite est de 32, 6 %. Le Tirage des UPA est fait selon un pas de sondage et un point de depart aleatoire. Les listes des chefs d'UPA disponibles auprès des chefs de village ont ete utilisees comme base de sondage.

Tableau 4 : Communes, villages et Unites de Production Agricole retenus pour l'enquête quantitative

Communes	villages	UPA
Bema	Badiane	25
	Diarra Madina	19
	Fadou	28
	Kakanou	08
	Kamidala	07
	Kouno	15
	N'tomikoro	10
	Torgome	08
Dianguirde	Beidy	12
	Foulabougou	12
	Nacoumana	06
	Torodo	12

Diema	Bougoudere Mahomet	24
	Diema	19
	Fangoune Bambara	95
	Kana	19
	Mambrouke	07
Gomitradougou	Bassibougou	8
	Missira	06
	Sebabougou	21
Lakamane	Dalibera	13
	Foutougou	09
	Kabakoro	05
	Kobokoto	14
	Lattakaf	18
Total	25	420

Source : enquête personnelle, 2018

Pour les données qualitatives, un guide d'entretien a été élaboré et les interviews ont été réalisées auprès des personnes ressources notamment des personnes âgées.

Tableau 5: Nombre de personnes ressources interviewées par commune et par village

Communes	villages	Nombre de personnes interviewées
Bema	Badiane	1
	Diarra Madina	1
	Fadou	
	Kakanou	1
	Kamidala	
	Koungo	1
	N'tomikoro	
	Torgome	
Dianguirde	Beïdy	1
	Foulabougou	
	Nacoumana	
	Torodo	1
Diema	Bougoudere Mahomet	1
	Diema	
	Fangoune Bambara	
	Kana	1
	Mambrouke	1
Gomitradougou	Bassibougou	
	Missira	
	Sebabougou	1
Lakamane	Dalibera	1
	Foutougou	
	Kabakoro	
	Guingui	1
	Lattakaf.	1
Total		13

Source : enquête personnelle, 2018

Traitement des donnees :

Le traitement des donnees a consiste à l'exploitation des donnees collectees sur le terrain concernant les perturbations pluviométriques. Ces donnees ont ete traitees avec les outils qui sont entre autres SPSS et Excel qui sont des logiciels pour l'analyse statistique et Word de Microsoft pour le traitement de textes.

Resultats:-

Cette recherche a permis des resultats sur les repères ethnometeorologiques, leur rôle socio-economique et les impacts des changements climatiques sur les savoirs ethnometeorologiques.

Savoirs ethnometeorologiques :

Les savoirs ethnometeorologiques sont bases sur les observations des repères tels que des plantes, des animaux et des astres. Ces repères constituent des indicateurs pour prevoir le temps.

❖ Repères animaux :

Les comportements de certains animaux sont, pour les paysans du cercle de Diema, des indicateurs de predictions des phenomènes climatiques. Ainsi, les pluies sont annoncees, à court terme, par les coassements des crapauds, le déplacement des fourmis qui transportent leurs œufs vers la fourmilière, le surcreusement des termitières, la fuite des chèvres vers les domiciles, le déplacement des termites ou fourmis dans les arbres etc. En outre, le debut de la saison des pluies est annonce par l'apparition de la cigogne et la ponte des œufs de pintade sauvage. La presence du calao annonce le demarrage des semis (en debut de saison) et la recolte (enfin de saison). Dans une dynamique plus à long terme, les paysans utilisent un certain nombre de signes pour predire la nature de la saison pluvieuse (bonne ou mauvaise). Au nombre de ces signes, le déplacement des oiseaux du Sud vers le Nord et la presence de beaucoup de fourmis autour des troncs d'arbres annoncent une bonne saison de pluies. Par contre, la presence des fourmilières dans le bas-fond presage une mauvaise pluviometrie.

❖ Repères animaux :

S'agissant des previsions faites par les paysans à partir des phenomènes lies aux plantes, on peut citer : la regeneration des Baobabs et la disparition des feuilles du Balanzan (*Acacia albida*) annoncent le debut de la saison des pluies ; la floraison et la maturation de certains arbres comme le l'*Acacia nilotica* annoncent le semis ; le manguier de par ses fleurs indique la saison sèche.

❖ Repères astraux et meteorologiques :

En plus de ces signes annonceurs bases sur les animaux et plantes, d'autres signes indicateurs d'ordres astral et climatique sont aussi utilises par les paysans. Ainsi, le debut de la saison des pluies presage par la presence d'un type d'etoile très brillant vers le crepuscule et la direction du vent Ouest-Est. Mais, la fin de la saison des pluies est annoncee par la direction du vent Est-Ouest et la chute des pluies en debut de soiree au cours de la saison. Au cours de la saison pluvieuse, le déplacement de tourbillon de vent ou la direction du vent vers l'EST annonce egalement de la pluie dans la journee. En ce qui concerne la nature de la saison, la position de la lune face au Sud en debut du mois annonce le mois pluvieux. Aussi, le froid intense suivi d'une periode de très forte chaleur annonce une bonne saison de pluie.

Rôle socio-economique des savoirs ethnometeorologiques :-**Ces connaissances endogènes sur le climat permettaient aux populations de planifier plusieurs activites :**

- ✓ les activites agricoles : les paysans planifient et executent de façon opportune les operations d'itineraire technique en s'appuyant sur les connaissances meteorologiques endogènes. Par exemple, ces connaissances permettaient aux paysans de savoir quand et où semer ;
- ✓ les activites pastorales : les eleveurs planifient leurs mouvements derriere les troupeaux en prenant en compte les indicateurs ethnometeorologiques ;
- ✓ d'autres activites : les connaissances ethnometeorologiques permettent aux populations de reperer leurs maisons en cas de fortes pluies annoncees.

Perturbations ethnometeorologiques ans le contexte des changements climatiques :**❖ Limites de la fiabilite des savoirs ethnometeorologiques:**

Ces connaissances endogènes sur le climat ne sont plus efficaces depuis un certain temps. En effet, bon nombre de ces previsions ne se confirment pas et cela est reconnu par les paysans.

Tableau 1 :Avis des populations sur l'efficacite des savoirs ethnometeorologiques

Efficacite des savoirs ethnometeorologiques	Effectifs	Pourcentage (%)
OUI	13	3,1
NON	407	96,9
Total	420	100

Source : Enquête personnelle, 2018

Selon 96,9 % des enquêtes, les predictions ethnometeorologiques ne sont plus efficaces.Par exemple, les crapauds peuvent coasser avec intensite sans qu'il y ait des pluies dans les heures qui suivent ou l'apparition de la cigogne presage plus le debut de la saison pluvieuse.Donc, les plus âges d'entre eux evoquent des changements dans l'efficacite des outils traditionnels de prevision. Comme en temoignent les propos de Mamadou N'DAOU, chef du village de Guingui, du haut de ses 70 ans : « Auparavant, quand les crapauds coassaient avec intensite, on renforçait les toits de nos maisons et preparait certaines operations agricoles dans les champs car il allait pleuvoir dans la journee ou le lendemain. Mais, aujourd'hui les coassements intenses des crapauds ne sont pas, très souvent, suivis d'effets c'est à dire la pluie ne tombe. Aussi, lorsqu'on voyait les cigognes, on savait que les pluies ne tarderont pas à tomber marquant le debut de la saison pluvieuse. Mais, aujourd'hui l'apparition de ces oiseaux ne signifie pas grand-chose car après leur arrivee, on s'impatiente du debut de la saison des pluies». Donc, les savoirs endogènes sur le climat sont remis en cause.

❖ Changements climatiques, un facteur de perturbations ethnometeorologiques :

Cette perturbation des savoirs des populations sur le climat peut s'expliquer par les changements climatiques. Cela par deux parametres :

- Perturbation des cycles biologiques par les changements climatiques :

En effet, les explications scientifiques des observations empiriques ont montre que les phases phenologiques des plantes, les comportements des animaux et le mouvement des arbres se deroulent suivant un cycle bien defini. Ce cycle correspond à un cycle des parametres climatiques. Malheureusement, depuis quelques decennies les cycles biologique et climatique sont perturbes par les changements climatiques comme le souligne le GIEC dans son quatrième rapport en 2014 : « des changements ont ete constates depuis 1950 environ en ce qui concerne bon nombre de phenomenes meteorologiques et climatiques extrêmes... avec un degre de confiance eleve, on observe chez beaucoup d'espèces terrestres, dulcicoles et marines une evolution de l'aire de repartition, des activites saisonnières, des mouvements migratoires, de l'abondance et des interactions interspecifiques decoulant du changement climatique en cours». Finalement, tout laisse croire que les impacts des changements climatiques, en modifiant les parametres climatiques et le système biologique et surtout leur rapport, ont engendre l'inefficacite des previsions faites à partir des savoirs endogènes.

- La disparition de certains repères biologiques due aux changements climatiques :

Les changements climatiques, à travers les aleas climatiques comme la secheresse, ont contribue à la disparition de certaines espèces comme *Parkia biglobosa* et *Vitellaria paradoxa*. Ces plantes qui constituaient une partie de repères biologiques sont disparues de la zone.

Cependant, la perte de savoirs traditionnels dans la zone est un phenomène observable. Beaucoup de vieux ne savent plus faire la lecture astrale pour la prevision du temps.

Discussion des Resultants:-

Les paysans du cercle de Diema ont developpe des savoirs seculaires sur le climat. Ces savoirs endogènes, consideres comme ethno-climatiques, sont bases sur les observations empiriques generalement des plantes, des animaux et des astres. Ils leur permettent de prevoir des phenomenes meteorologiques tels que la pluie et le vent violent. En Afrique, d'autres peuples aussi ont developpe des valeurs pareilles. En effet, Wilfrid (2016) affirme que le groupe socioculturel "Torri" de la commune de Akpro-Misserete tout comme d'autres groupes socio-culturels en Republique du Benin requiert des savoirs locaux ou endogènes pour reconnaitre les signes ou indicateurs inherents aux manifestations des evenements climatiques voire leurs extrêmes.

Ainsi, pour les paysans du cercle de Diema, parmi les comportements des animaux qui constituent des indicateurs de predictions des phenomenes climatiques, nous pouvons retenir : les pluies sont annoncees, à court termes, par les

coassements des crapauds, le déplacement des fourmis qui transportent leurs œufs vers la fourmilière, le surcreusement des termitières, la fuite des chèvres vers les domiciles, le déplacement des termites ou fourmis dans les arbres ; le début de la saison des pluies est annoncé par l'apparition de la cigogne ; une bonne saison de pluie est annoncée par la présence de beaucoup de fourmis autour des troncs d'arbres et la présence des fourmilières dans le bas-fond presage une mauvaise pluviométrie.

A l'instar du cercle de Diema, Adeoti et al. (2018) dans «Savoirs locaux des pêcheurs "Wemenou" sur les mutations climatiques dans les communes d'Adjohoun et Dangbo au Sud-Est du Bénin» présentent leurs résultats de recherche en affirmant que 84% des pêcheurs affirment que la sortie incessante des margouillats mâles se livrant à des luttes répétées à partir de fin mars annonce la saison pluvieuse tandis que 79% parlent du vol des hirondelles à basse altitude comme indicateurs. En outre, 76% des pêcheurs affirment que la sécheresse est annoncée par la sortie répétée des éperviers et des chauves-souris volant au-dessus des eaux à partir du mois de novembre, 65% déterminent la saison pluvieuse par la position du nid du tisserin gendarme (*Ploceus cucullatus*) par rapport aux bas-fonds alors que 62% parlent de l'apparition massive des tourterelles.

S'agissant des prévisions faites par les paysans dans le cercle de Diema à partir des phénomènes liés aux plantes, on peut citer : la régénérescence des Baobabs et la disparition des feuilles du Balanzan (*Acacia albida*) annoncent le début de la saison des pluies. Alors que Wilfrid (2016) parle de la floraison de certaines plantes comme l'iroko (*Milicia excelsa*) comme signe de démarrage de la grande saison des pluies.

Les signes annonciateurs d'autres natures dans le cercle de Diema sont entre autres la direction du vent Ouest-Est qui presage le début de la saison des pluies, la fin de la saison des pluies est annoncée par la direction du vent Est-Ouest et la position de la lune face au Sud en début du mois annonce le mois pluvieux. Ces signes apparaissent également dans les résultats de recherche de Diarra (1999).

Toutefois, ces connaissances endogènes sur le climat, dans le cercle, ne sont plus efficaces depuis un certain temps. En effet, bon nombre de ces prévisions ne se confirment pas et cela est reconnu par les paysans. Cette perturbation des savoirs des paysans sur le climat peut s'expliquer par les changements climatiques. En effet, les explications scientifiques des observations empiriques ont montré que les phases phénologiques des plantes, les comportements des animaux et le mouvement des arbres se déroulent suivant un cycle bien défini. Ce cycle correspond à un cycle des paramètres climatiques. Malheureusement, depuis quelques décennies les cycles biologique et climatique sont perturbés par les changements climatiques comme le souligne le GIEC dans le quatrième rapport.

Cette perturbation des connaissances ethno-météorologiques est aussi évoquée par Diarra (1999) qui explique que les espèces végétales ou animales auxquelles les paysans se référaient, avaient disparu du fait des sécheresses ou, lorsqu'elles existaient toujours, leur apparition et leurs comportements ne permettaient plus une interprétation fiable. Aussi, N'Diaye (2015) parle de cette situation dans le cercle de Banamba.

Conclusion:-

Cette recherche a pour objet d'analyser les impacts des changements climatiques sur l'ethnométéorologie dans le cercle de Diema au Mali. Pour ce faire, une méthodologie mixte a été utilisée. En effet, le questionnaire a été administré pour collecter les données quantitatives et le guide d'entretien pour les données qualitatives. Les résultats de cette recherche montrent que l'ethno-météorologie dans le cercle de Diema est basée généralement sur les plantes, les animaux et les astres. Les changements climatiques ont contribué à perturber ces connaissances qui permettaient aux paysans de prévoir la nature de la saison pluvieuse (bonne ou mauvaise), le début et la fin de la saison des pluies, les phénomènes météorologiques à court terme (dans la journée ou le lendemain). Cette recherche contribue à la valorisation et transmission des savoirs ethnométéorologiques afin d'aller vers des stratégies d'adaptation intégrées face aux changements climatiques. Cependant, il est pertinent d'étendre cette recherche à un niveau plus large.

References:-

1. Adeoti B., Yabi I., Ogouwale E. (2018). Savoirs locaux des pecheurs "Wemenou" sur les mutations climatiques dans les communes d'Adjohoun et Dangbo au Sud-Est du Benin. LARHYSS journal P-ISSN 1112-3680/E-ISSN25 2521-9782, pp. 65-80.
2. DIARRA B. (1999). Connaissances en secheresse et previsions meteorologiques au niveau local cas du Mali. PNUD, Bureau pour la lutte contre la Desertification et la secheresse et OMM, 58 p.
3. GIEC (2014). Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.
4. MET (2007). Programme d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques. Bamako (Mali), 100 p.
5. N'Diaye B. N. (2015). Changements Climatiques et dynamique des systèmes de production agricole dans le cercle de Banamba, region de Koulikoro au Mali. Thèse en Environnement à l'Institut Supérieur de Formation et de Recherche Appliquée (ISFRA), 301 p.
6. Orlove, B., Roncoli, C., Kabugo, M. et Majugu, A. (2010). Connaissances climatiques autochtones dans le sud de l'Ouganda : les multiples composantes d'un système regional dynamique. Climatic Change 100, 243–265
7. PDSEC (2009). Programme de Developpement Economique Social et Culturel du Cercle de Diema 2010 – 2014. Region de Kayes (Mali), 28 p.
8. Terdiman M. (2007). Securite environnementale, changements climatiques et conflits : le cas du Darfour. Outre-Terre, n° 20, p. 141-150.
9. Wilfrid V. (2016). Variabilite climatique et savoirs endogènes en pays Torri Dans La Commune de Akpro-Misserete. European Scientific Journal, 19 p.