STRATEGIES ENDOGENES D'ADAPTATION AU PHENOMENE D'HARMATTAN DANS LA COMMUNE DE PARAKOU

Akibou A. AKINDELE
Juluis S. ZOSSOU et
Paula A. HOUNMENOU
Laboratoire Pierre Pagney "Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement" (LACEEDE) Université d'Abomey-Calavi
akybson@yahoo.fr

Résumé

Le Bénin, à l'instar de la plupart des pays de l'Afrique subsaharienne, subit chaque année l'influence de l'alizé continental sec (harmattan). La présente recherche est réalisée dans le but de contribuer à une meilleure connaissance des stratégies endogènes d'adaptation face au phénomène d'harmattan dans la Commune de Parakou.
L'approche méthodologique utilisée est basée sur la recherche documentaire et les travaux de terrain réalisés suivant un échantillon de 164 ménages. Les résultats ont été analysés grâce au modèle PEIR.
Les résultats obtenus montrent que l'harmattan souffle au cours des mois de novembre, décembre, janvier, février et mars de façon discontinue dans le temps en suscitant ainsi, une variation de sa durée, de son intensité et de ses manifestations à l'échelle journalière annuelle et saisonnière. En effet, pour 89 % des personnes enquêtées, la période d'harmattan se situe entre la fin de la saison pluvieuse et le début de la période de forte chaleur. Les effets positifs de ce phénomène sont entre autre la vente des pull-overs, produits cosmétiques ; la mise en terre des tubercules d'igname et ceux négatifs sont sur la santé (lèvre gercée, peau rude) exprimé par 95 % des enquêtés. Face aux effets de l'harmattan, les principales mesures endogènes d'adaptation utilisées par les populations sont notamment, le port de pull-over et bonnet (36 %), port de chaussettes ; chaussures et gant (33 %), l'utilisation des produits cosmétiques (18 %), l'adoption d'un système de chauffage à base du feu et l'utilisation de l'eau tiède pour se laver (13 %).

***Mots clés** : Commune de Parakou, harmattan, stratégies endogènes, adaptation*

Abstract

Benin, like most of the countries in sub-Saharan Africa, suffers each year from the influence of the dry continental trade winds (Harmattan). The present study is carried out with the aim of contributing to a better knowledge of endogenous adaptation strategies in the face of the Harmattan phenomenon in the Commune of Parakou.
The methodological approach used is based on documentary research and fieldwork conducted on a sample of 164 households. The results were analyzed using the PEIR model.

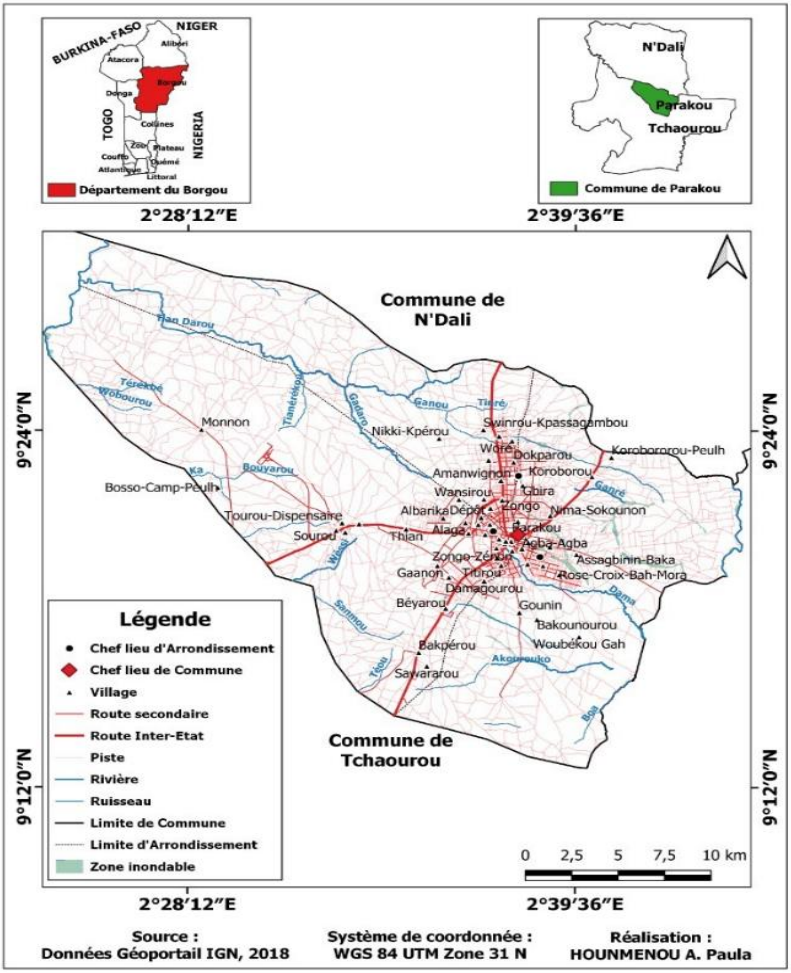
The results obtained show that the Harmattan blows during the months of November, December, January, February and March in a discontinuous manner in time, thus causing a variation in its duration, its intensity and its manifestations at the annual and seasonal daily scale. In fact, for 89 % of those surveyed, the Harmattan period occurs between the end of the rainy season and the beginning of the hot season. The positive effects of this phenomenon include the sale of sweaters, and cosmetics; the planting of yam tubers; and the negative effects on health (chapped lips, rough skin), as expressed by 95 % of respondents. Faced with the effects of the harmattan, the main endogenous adaptation measures used by the populations are in particular, wearing a sweater and hat (36 %), wearing socks; shoes and gloves (33 %), the use of cosmetic (18 %), the adoption of a heating systemthe base of the fire and the use of lukewarm water for washing (13 %).

Key words: *Commune of Parakou, harmattan, endogenous strategies, adaptation*

Introduction

Le déplacement vers le Sud de l'anticyclone des Açores provoque un déplacement du FIT (Front Intertropical) vers le Sud. Lors de sa traversée continentale, cet alizé s'échauffe et se charge de poussière qui affecte le golfe de Guinée : c'est l'harmattan. L'alizé continental ou l'harmattan est un vent véhiculé par la cellule libyenne d'origine thermique. Il s'agit d'un flux d'air chaud et sec de secteur Nord à Est qui souffle de novembre en mai (M. L. Coly, 2004, p : 2). C'est également un vent frais et sec, souvent violent et chargé de poussière et de fines particules de sable provenant du désert et soufflant vers le Nord notamment en Afrique de l'Ouest avec un taux d'humidité très faible.
Chargé de poussière et de sable (fines particules de 0,05 à 1 micromètre), il peut obscurcir l'atmosphère durant plusieurs jours et favoriser les épidémies de méningite dans les pays sahéliens notamment au Burkina et au Mali (B. G. Massessi, 2015, p : 23). Ces épidémies de méningite cérébro-spatiale occupent une place du premier ordre dans la liste des maladies les plus redoutées. Cette maladie est en grande partie associée à l'arrivée de l'harmattan qui est l'alizé soufflant du Nord-est, vent chaud et sec chargé de sable et de poussière (I. Mbaye, 2004, p : 28). Ainsi, les stratégies endogènes apparaissent comme des solutions qui permettent aux populations de réduire les impacts de ce phénomène. Elles désignent les capacités d'actions d'un individu ou d'une population pour limiter les pertes et diminuer la vulnérabilité (E. Ogouwalé, 2001, p : 95).
A travers son régime, l'harmattan influence le bien-être des populations de Parakou, la troisième ville à statut particulier du Bénin (figure 1).

Figure 1 : *Situations géographique et administrative de la Parakou*



De l'analyse de la figure 2, il ressort que Commune de Parakou est limitée au Nord par la Commune de N'Dali, au Sud, à l'Est et à l'Ouest par la Commune Tchaourou. Situé au Nord du Bénin, la Commune de Parakou est soumise aux influences d'harmattan pendant sa période.

1. Approche méthodologique

L'approche méthodologique a pris en compte les données utilisées, la collecte des données, le traitement des données et l'analyse des résultats.

1.1 Données utilisées et leurs sources

C'est l'ensemble des informations nécessaires pour l'aboutissement de cette recherche. Il s'agit des données climatiques (hauteurs de pluies, température, humidité relative) de la région d'étude sur la période de 1990 à 2019 prises à Météo-Bénin, pour apprécier les paramètres climatiques de la Commune de Parakou. Des données démographiques relatives à l'évolution de la population de 1979 à 2013 à l'INStaD, pour apprécier l'évolution de la population de Parakou et enfin, des données socio-anthropologiques collectées auprès des populations autochtones pour avoir leurs stratégies d'adaptation face au phénomène d'harmattan. Ces différentes données ainsi évoquées ont été obtenues grâce à la collecte des données.

1.2 Collecte des données

La collecte des données prend en compte la détermination de l'échantillon, les techniques, outils et matériels de collecte de données.

1.2.1 Echantillonnage

La Commune de Parakou compte trois (03) arrondissements et cinquante-huit (58) villages et quartiers de villes ($RGPH_4$). Dans le cadre de cette recherche, l'enquête s'est déroulée dans deux arrondissements que sont : l'arrondissement 1 et l'arrondissement 2. Ces deux arrondissements sont choisis sur les trois que compte la Commune compte tenu du nombre élevé de la population. Ensuite, trois villages sont parcourus dans chacun de ces deux arrondissements sélectionnés d'où six villages parcourus au total, afin d'obtenir diverses informations auprès de la population. Les personnes enquêtées sont, entre autres, les chefs de ménage ; les femmes mariées ; les jeunes et les chefs de village. Le choix de ces personnes enquêtées repose sur l'un des critères suivants:
- être âgé d'au moins 18 ans (à 18 ans, l'individu est suffisamment mûr pour fournir des informations fiables) ;
- être un agriculteur ou éleveur car, ces personnes disposent des savoirs endogènes sur l'harmattan ;

- être un agent de santé en raison des informations sanitaires ;
- être victime du phénomène d'harmattan dans le secteur de recherche afin de révéler ses effets et stratégies d'adaptation.

La taille de l'échantillon est déterminée à l'aide de la formule J. P Beaud et B. Marien (2003) qui se présente comme suit : $\mathbf{n'} = \boldsymbol{N} \times \mathbf{400} / \boldsymbol{N} + \mathbf{400}$, avec **n'** la taille de l'échantillon, N l'effectif total des ménages (9836). Ainsi, n'= 9836×400/9836+400=384,36 soit 384 ménages. Un taux de 40 % a été appliqué à la taille de l'échantillon obtenue. Ainsi, 154 personnes ont été enquêtées pour le compte de cette recherche. Pour répartir les cent cinquante-quatre (154) personnes enquêtées entre ces six villages, il a été procédé à une règle de trois. Elle a consisté à faire le rapport entre le produit obtenu en multipliant le nombre de ménages de chaque localité par la taille de l'échantillon recherché et le nombre total de ménages dans ces six villages (tableau I).

Tableau I : *Répartition par village de la population enquêtée*

Arrondissements	Quartiers	Effectif total des ménages	Effectif enquêté	Taux (%)
1er	Albarika	3259	51	33,12
	Allaga	992	16	10,39
	Depot	744	12	7,79
2ème	Zongo	715	11	7,14
	Agba-agba	460	7	4,55
	Ladji farani	3666	57	37,01
Total	**06**	**9836**	**154**	**100**

Source : RGPH, 2013

L'examen de ce tableau montre que sur les 9836 ménages que comportent les six (6) quartiers parcourus, 154 sont enquêtés. En dehors de cet échantillon, des personnes ressources ont été interviewées. Il s'agit de : 06 agents de santé ; 04 chefs quartiers. Au total, 164 personnes ont été enquêtées dans toute la Commune dont 10 personnes ressources interviewées. Ces données sont collectées auprès des personnes identifiées à l'aide de multiples outils, matériels et techniques.

1.2.2 Techniques de collecte des informations

La réalisation des enquêtes à nécessité différentes techniques. Il s'agit des observations directes, l'enquête par questionnaire et des entretiens. L'observation directe en milieu réel et les enquêtes par questionnaires ont permis de voir l'état des habitats en période pluvieuse. L'entretien avec les personnes ressources a permis d'apprécier l'ampleur des catastrophes naturelles dans la BVO ces dernières années.

1.2.3 Outils et matériels de collecte des informations

Pour bien collecter les informations sur le terrain, les outils ci-après sont exploités. Il s'agit d'un questionnaire pour recueillir les informations auprès des personnes à divers niveaux sur le sujet ; une grille d'observation est utilisée pour s'informer des effets liés au phénomène d'harmattan et une guide d'entretien est utilisée pour conduire les interviews avec les personnes ressources. Les matériels utilisés pour l'obtention des données fiables sont : un appareil photographique pour la prise des vues illustratives des éléments touchés par le phénomène d'harmattan ; un enregistreur pour enregistrer les échanges avec les groupes et personnes enquêtés. Dans le cadre de cette recherche, plusieurs techniques sont utilisées sur le terrain pour la collecte des données. Il s'agit de l'enquête par questionnaire pour avoir les informations nécessaires relatives au sujet ; l'entretien qui consiste à faire des interviews auprès des personnes ressources et l'observation directe a permis d'observer les dégâts et stratégies développées par les populations face au phénomène d'harmattan. Les données après s'être collectées sont traitées.

1.3 Traitement des données

Les informations recueillies à l'aide de questionnaires ont été traitées manuellement. Il s'agit du dépouillement qui a comporté deux étapes : la codification et le dénombrement. En ce qui concerne la codification, elle consiste à attribuer des codes à chaque questionnaire et aux différentes modalités de réponses. Ensuite le décompte a été fait. La réalisation des figures, des cartes et des tableaux est faite respectivement au moyen des logiciels tels que : Excel 2007 et Qgis 3.12. La moyenne arithmétique a été calculée pour étudier le régime pluviométrique. Elle est calculée selon la formule : $x = \frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} xi$. Avec n= effectif total des variations xi de la

série considérée. Les données après traitement sont assorties des résultats qui à leur tour, méritent d'être analysés.

1.4 Analyses des résultats

Pour une meilleure approche de recherche, le modèle PEIR est utilisé dans le cadre de cette recherche.

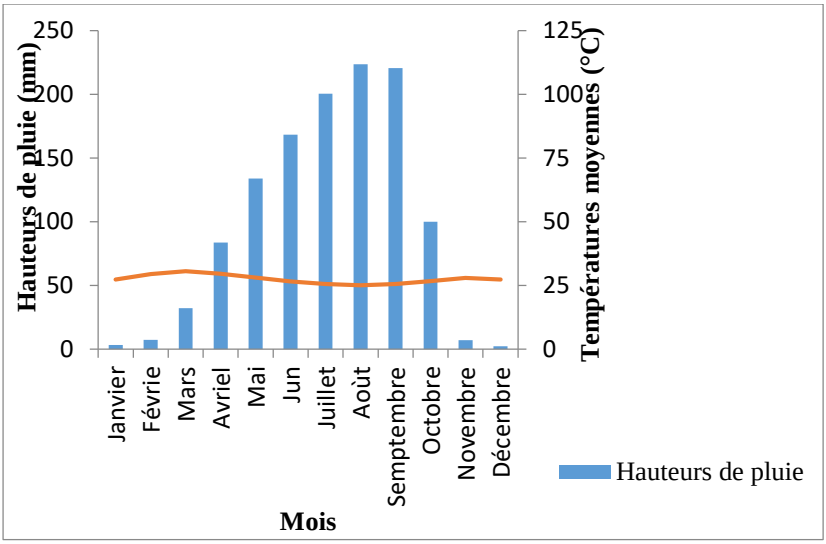
2. Résultats

Les résultats de cette recherche s'articulent autour des facteurs caractéristiques de l'harmattan, ses manifestations, les effets ainsi que les stratégies d'adaptation développées par les populations pour faire face à ce phénomène.

2.1 Facteurs caractéristiques de l'harmattan à Parakou

Le climat de Parakou est de type soudano-sahélien caractérisé par l'existence de deux saisons distinctes : une saison sèche et une saison pluvieuse. La période de la saison pluvieuse s'étend d'avril à octobre. Ces pluies sont liées au déplacement du Front Intertropical (FIT) du tropique du Capricorne vers le tropique du Cancer. Ce déplacement du FIT est favorisé par le fait qu'en cette période s'estompe momentanément l'anticyclone saisonnier du Sahara (S. Adam et M. Boko, 1993). Après la saison des pluies, commence la saison sèche qui va de novembre à avril. L'installation progressive de l'anticyclone saisonnier du Sahara fait repousser le FIT vers le Sud ; ce qui explique la raréfaction des pluies en octobre. La figure 2 présente la courbe ombro-thermique de la Commune de Parakou de 1990 à 2019.

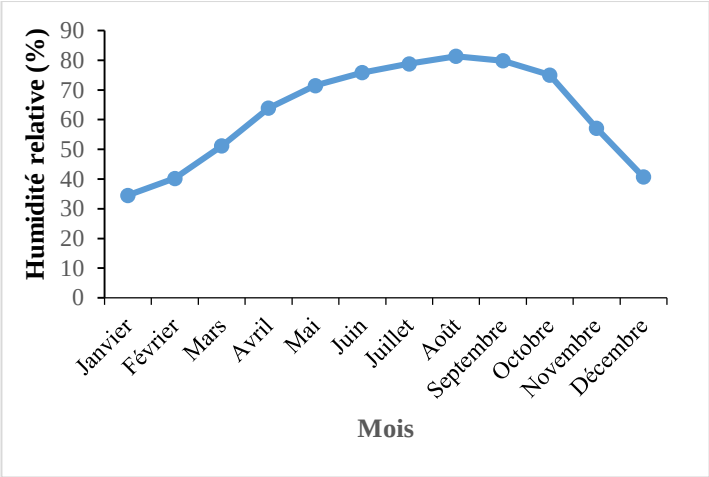
Figure 2 : *Courbe ombro-thermique de la Commune de Parakou de 1990 à 2019*



***Source** : Météo-Bénin/ Station de Parakou, décembre 2020*

L'analyse de la figure 2 révèle que durant les mois de novembre, décembre, janvier, février et mars la moyenne pluviométrique est inférieure à la température. Cela est dû à l'arrivée de l'harmattan qui s'impose avec la siccité de l'air. Il ressort également de l'analyse de cette figure que, la température moyenne maximale pendant la descente de l'harmattan atteint 30,59 °C et celle minimale atteint 25,13 °C. Cette montée de la température s'explique par une inversion thermique qui conduit à la formation des brouillards matinaux. On note en plus dans la Commune de Parakou que, l'humidité relative suit un rythme unimodal au cours de l'année. La figure 3 présente la variation inter mensuelle des humidités relative dans la Commune de Parakou de 1989 à 2019.

***Figure 3 :** Variation inter mensuelle des humidités relative*



***Source** : Météo-Bénin/ Station de Parakou, décembre 2020*

Il ressort de l'analyse de la figure 3 que l'humidité de l'air se trouve fortement affectée pendant l'harmattan car, on observe la baisse de l'humidité de l'air pendant les mois de novembre, décembre, janvier, février et mars avec un maximum de 50 % en mars et un minimum de 35,5 % en janvier. Il convient de rappeler que tout le territoire béninois subit l'influence de l'harmattan quand le FIT se trouve au niveau de la mer (au-delà de 6° 20' latitude nord).

2.2 Manifestations du phénomène d'harmattan à Parakou

Le phénomène d'harmattan apparaît à partir du mois de novembre au mois de mars dans la Commune de Parakou. C'est le début de la saison sèche où les températures peuvent avoisiner 30 °C à 40 °C et un soleil ardent durant la journée. L'harmattan se manifeste à travers un brouillard et un vent chargé de poussière.

2.3 Effets du phénomène d'harmattan à Parakou

Les effets de l'harmattan sont surtout remarqués sur la production agricole, les activités économiques, l'élevage et sur la santé.

2.3.1 Sur la production agricole

Pendant l'harmattan, la production agricole connait une nette régression. C'est la période au cours de laquelle la végétation n'arrive pas à résister aux péjorations climatiques. De par son intensité et sa durée, il influence fortement la production agricole. La photo 1 montre l'aspect des herbes et arbres pendant la période de l'harmattan dans la Commune de Parakou.

Photo 1 : *Aspects des herbes et arbres pendant l'harmattan à Parakou*

Prise de vue *: A. P. Hounmenou Paula, janvier 2021*

Il ressort de l'observation de la photo 1 que la dessiccation des herbes et des feuilles d'arbres sont responsables du vent sec qui souffle pendant l'harmattan.

2.3.2 Sur les activités économiques

Pendant la période d'harmattan, les vêtements (pull-over, chaussette, gant et bonnet) et les pommades connaissent une flambée de prix et par conséquent, très rentables pour ceux qui font cette activité.

2.3.3 Sur l'élevage

Pendant la période de l'harmattan, on note une insuffisance de pâturages pour les animaux, ce qui entraîne la migration des éleveurs avec leurs troupeaux vers le Sud à la recherche de l'eau pour les animaux créant ainsi de nombreux dégâts au cours de leur passage comme la destruction des champs, les vols des vivres dans les greniers. Cette situation crée de

conflits entre les transhumants et les éleveurs aux cours de laquelle, il y a des pertes en vies humaines.

2.3.4 Sur la santé humaine

Les désagréments causés par l'harmattan sur la santé humaine sont énormes. Il y a d'abord, l'aspect physique que l'harmattan laisse pendant qu'il souffle. Les enquêtés (95 % des personnes enquêtées) ont affirmé avoir les lèvres et pieds gercées, c'est-à-dire, couvertes de petites fentes sous l'effet du froid, les peaux rêches ou rudes au toucher (planche 1).

Planche 1 *: Effets de l'harmattan sur le corps humain à Parakou*

Prise de vues *: A. P. Hounmenou Paula, janvier 2021*

La planche 1 présente quelques aspects physiques remarqués sous l'effet de l'harmattan dans la Commune de Parakou. Les photos 1.1 et 1.2 montrent respectivement, les lèvres fendues et des pieds fendus. En dehors de ces aspects physiques, les populations souffrent de plusieurs pathologies.

De toutes les maladies qui sévissent pendant cette période, les plus fréquentes sont la grippe, la méningite cérébro-spinale, l'asthme, la bronchite, la tuberculose. Les habitants sont donc, exposés à toutes sortes de maux corporels auxquels ils appliquent plusieurs méthodes pour y remédier.

2.4 Stratégies endogènes d'adaptation au phénomène d'harmattan

Pour faire face à la sensation de la fraîcheur qui devient imminente et plus régulière, les populations de la Commune de Parakou utilisent différentes méthodes (planche 2).

Planche 2 *: Stratégies endogènes d'adaptation au phénomène d'harmattan à Parakou*

Prise de vues *: A. P. Hounmenou Paula, janvier 2021*

La planche 2 montre les stratégies endogènes développées par les populations de la Commune de Parakou face au phénomène

d'harmattan. La photo 2.1 de la planche montre le port des chaussettes pour lutter contre la fraîcheur, la photo 2.2 montre un homme qui a porté le pull-over, des chaussures et crêpes, la photo 2.3 montre la pommade beurre de karité utilisée sur le corps pour éviter les peaux rêches et rude au touché et blanche à vue.
D'autres produits cosmétiques sont utilisés par la population. Il s'agit de vaseline, l'huile aux lèvres, etc. Quant à la photo 2.4, elle montre l'utilisation de l'eau tiède pour se laver et l'adoption d'un système de chauffage du corps à base du feu. Ces méthodes endogènes sont très efficaces pour lutter contre la sensation de la fraîcheur. La médecine traditionnelle, par son mode de traitement est utilisée à 90 % par les populations pour le traitement des pathologies.
Par ailleurs, 18 % des personnes enquêtées utilisent des caches nez et des lunettes pour se protéger contre la poussière. De même, les cyclistes et les conducteurs sont obligés d'allumer les phares, déjà à 8 h du matin, afin d'éviter d'éventuels accidents à cause de la présence du brouillard sur les routes. Toutes ces pratiques ont des limites dans la mesure où le mal récidive et conduit à la dégradation de l'état de santé du malade.

3. Discussion

La présente recherche contribue à une meilleure connaissance des stratégies endogènes d'adaptation face au phénomène d'harmattan dans la Commune de Parakou. Les résultats de cette recherche, montrent que dans la Commune de Parakou, la température est très élevée (25,13 °C à 39,59 °C), l'humidité relative de l'air est fortement en baisse et on observe un brouillard très épais dans la matinée et un vent chargé de poussière. Les résultats de cette recherche sont conformes aux travaux de S. Baguiri (2021) à travers son intitulé : "L'harmattan, la période de l'année où tous les extrêmes cohabitent". La rédactrice web (S. Baguiri, 2021) estime de façon générale, que l'harmattan sévit du mois d'octobre au mois de mars dans le nord Bénin. Ce moment correspond au début de la saison sèche où les fluctuations de températures sont récurrentes. Elles peuvent avoisiner 30 °C à 40 °C et un soleil ardent durant la journée et chuter drastiquement les matins et les soirs (respectivement avant et après le coucher du soleil). Pour C. R. Freitas (2005), l'analyse du temps réel est un élément très important pour l'évaluation des conditions bioclimatiques. Parmi les phénomènes naturels qui réglementent ou qui

orientent parfois les actions de l'homme se trouve en bonne place l'harmatan. C'est un vent froid et desséchant de secteur Nord-est, soufflant pendant une partie de la saison sèche sur l'ensemble de l'Afrique Occidentale.

A Parakou, ce phénomène n'est pas sans conséquences. La période de l'harmattan est favorable à certaines cultures (igname et tabac) ; la propulsion de certaines activités économiques, le manque de pâturage, les pieds et lèvres fendus, etc. Il ressort également de cette recherche que les enquêtés souffrent de la grippe, des infections respiratoires, l'asthme, la tuberculose ainsi que les crises liées aux drépanocytoses. Ces résultats coïncident avec les travaux de B. G. Massessi (2015, p : 3). Selon l'auteur, l'harmattan est responsable de l'aspect physique des populations, des affections et influence aussi la production agricole. De même, l'auteur notifie qu'il y a une grande perte de temps qui va sûrement bloquer de nombreuses activités sans parler des retards à répétition dus au grand froid de l'harmattan ; ce qui empêche les populations de se réveiller tôt ; et tout ceci n'est qu'une infime partie des conséquences engendrées par ce vent. Selon C. Viboud (2005), les facteurs climatiques sont considérés comme les déclencheurs efficaces de certaines affections en amplifiant la dynamique de transmission et de diffusion des agents pathogènes. Dans la même logique, L. Kalkstein (2001) affirme que les variations de températures ont des répercussions sur la fréquence et l'apparition des maladies infectieuses à transmission vectorielle.

Ainsi, des stratégies endogènes d'adaptation sont développées par la population pour faire face aux effets de l'harmattan. Elle utilise de nombreuses méthodes pour faire face à la sensation de la fraîcheur et les affections causées par l'harmattan (cache-nez pour protéger les vois respiratoires, des pulls, gants, chaussettes, crêpes, pommades, etc.). C'est ce que confirme A. Zoulkaïléni (2018), le médecin chef de l'hôpital communale de Gansosso (Commune de Kandi). Le médecin invite les parents à mettre des cache-nez aux enfants pour leur éviter d'inhaler de la poussière. L'assèchement de la gorge peut favoriser la venue de la toux chez les enfants. Il faut mettre de l'eau dans des gourdes aux enfants pour leur permettre de se réhydrater chaque fois que le besoin se fait sentir » ajoute-t-il. Pour se coucher le soir, les parents doivent leur mettre des chaussettes aux pieds et des couvertures pour éviter qu'ils fassent un refroidissement pendant leurs sommeils.

Conclusion

Au terme de cette recherche, il faut noter que l'harmattan est un vent sec, froid chargé de particules poussiéreuses venant du Sahara soufflant sur toute la zone soudano-sahélienne dont fait partie le Bénin. Ainsi, à Parakou, la température est très élevée et l'humidité relative de l'air est fortement en baisse pendant l'harmattan. Ce phénomène a des effets négatifs (lèvres et pieds gercées, peaux rêches et rudes au toucher, toux, rhume, absence de pluie, etc.) et des effets positifs tels que la vente des vêtements contre la fraîcheur (pull-over, chaussettes, bonnets, gants, etc.), des produits cosmétiques (beurre de karité, vaseline, etc.), la pratique de la culture du tabac, la mise en terre des tubercules d'ignames, etc. En réponse aux effets de ce phénomène, les principales mesures endogènes utilisées par les populations sont notamment le port de pull-over, chaussettes, gants, l'utilisation des produits cosmétiques, l'adoption d'un système de chauffage à base du feu, l'utilisation des produits traditionnels et l'usage des méthodes traditionnelles pour ceux atteints des affectations.

Références bibliographiques

Baguiri Sahara (2021), « *L'harmattan, la période de l'année où tous les extrêmes cohabitent* » https://parakou-bibou.com. Consulté le 04/10/2022 à 9h55minutes.

Coly Mamadou Lamine (2004), *Contribution à la connaissance des potentialités écotourisme du Parc National de la langue de Barbarie pour un développement local*. Mémoire de Maîtrise de géographie au DGAT/FLASH/UAC, 60 p.

Freitas Christopher Rhodes (2005), *The climatourism relationship and is relevance to climate change impact assessment. In tourism, recration and climate change : international perspective*. C.M. Hall and J. Higham (ebs). Channel viewpress. Uk.pp.7 29-43.

Kalkstein Laurence (2001), *Biométéorologie : études et des liens unissant le temps, le climat et la santé*. In bulletin de l'OMM, vol.50 ; N°2, pp. 7 147-154.

Massessi Brice Gérard (2015), « *Harmattan : causes, avantages et inconvénients d'un vent sec* »

https://lanation.bj/category/environnement/page/47. Consulté le 04/10/2022 à 8h15minutes.

Mbaye Ibrahim ; Handschumacher Pascal ; Aldiouma Diallo ; Jacques-André Ndione ; Patrice Paul (2004), « *Influence du climat sur les épidémies de méningite à méningocoque à Niakhar (Sénégal) de 1998 à 2000 et recherche d'indicateurs opérationnels en santé publique* », Environnement, Risques & Santé - Vol. 3, n°4, juillet-août, 2004. Pp 219-26.

Ogouwalé Euloge (2001), *Vulnérabilité et adaptation de l'agriculture aux changements climatiques dans le Département des Collines*. Mémoire de Maîtrise de géographie au DGAT/FLASH/UAC, 117 p.

Viboud Cécile (2005), *Climat et maladies infectieuses. In santé environnement et santé travail : nouvelles perspectives de recherches*, volume 1, pp. 1-3.

Zoulkaïléni Alassane (2018), «*Santé : comment éviter les infections respiratoires aux enfants en période d'harmattan?* » http://www.legrandangle.info. Consulté le 04/10/2022 à 10h25minutes