



ARTICLE DE RECHERCHE

Article Info.:

Reçu : le 09/11/2024

Accepté : le 04/03/2025

Publié : le 29/03/2025

VULNÉRABILITÉ DES POPULATIONS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LA VILLE DE BANDUNDU (RDC)

Damienne-Agathe Mpia NKWESO¹, Modeste Muke KISANGALA², Didier Ngunga YINA² et Médard Muen Kabeya NTOMBI²

<https://doi.org/10.70237/jafrisci.2024.v1.i2.18>

Resumé

La ville de Bandundu (Ex-Banningville), située entre 3°14'06'' et 3°23'43'' de latitude sud et entre 17°20' et 17°45' de longitude est, est le chef-lieu de la province du Kwilu au Sud-Ouest de la RDC. Depuis le début de la décennie 1980, la ville de Bandundu et ses environs connaissent les effets du changement climatique à travers l'augmentation de la température, la baisse de l'humidité relative, la variation de la pluviométrie. Et ceci s'intensifie au fil des temps avec des conséquences observables tant sur la population que sur le milieu physique. Les résultats des enquêtes menées *in situ* ainsi que l'analyse statistique des données journalières des températures et des précipitations de la station météorologique de Bandundu démontrent l'effectivité de ces changements climatiques. En outre, les facteurs essentiellement d'ordre anthropiques, notamment la croissance démographique, les activités humaines, la déforestation et le déboisement amplifient la vulnérabilité de cette population.

Le traitement statistique des données climatiques (précipitations et températures) de 1981 à 2021 par le modèle de régression linéaire a révélé une évolution en baisse et en hausse desdits paramètres, mettant en lumière les changements climatiques déplorés depuis quelques décennies sur la planète Terre.

La vulnérabilité de la population de Bandundu face à cette situation se traduit par de multiples catastrophes qui impactent négativement sur la population locale. On peut citer les atteintes à l'environnement et la baisse des rendements des activités agricoles, etc. Pour lutter contre les changements climatiques et la mitigation de ces impacts, quelques actions sont proposées aux populations et aux pouvoirs décideurs, notamment le reboisement ou la reforestation, l'interdiction des feux de brousses et/ou des forêts, la diminution de l'utilisation des combustibles fossiles et l'utilisation des énergies renouvelables.

Dans cet article, il s'agit de démontrer tout d'abord l'effectivité du changement climatique dans ce milieu, ensuite de déceler les facteurs déclencheurs ainsi que les répercussions du changement climatique et/ou les faits caractéristiques marquant la vulnérabilité des populations et de l'environnement.

Mots-clés : Changements climatiques, causes, vulnérabilité, Bandundu.

Abstract

The town of Bandundu (formerly Banningville), located between 3°14'06" and 3°23'43" south latitude and between 17°20' and 17°45' east longitude, is the capital of the Kwilu province in the southwest of the DRC. It is clear that since the beginning of the 1980s, the city of Bandundu and its surroundings have experienced the effects of climate change through the increase in temperature, the drop in relative humidity, and the variation in rainfall. And this intensifies over time with observable consequences both on the population and on the physical environment.

The results of the surveys carried out *in situ* as well as the statistical analysis of daily temperature and precipitation data from the Bandundu meteorological station clearly demonstrate the effectiveness of these climate changes. In addition, essentially anthropogenic factors, notably population growth, human activities, deforestation and deforestation amplify the vulnerability of this population.

The statistical processing of climate data (precipitation and temperatures) from 1981 to 2021 by the linear regression model revealed a downward and upward evolution of said parameters, highlighting the climate changes deplored for several decades on planet Earth.

The vulnerability of the population of Bandundu to this situation results in multiple disasters which have a negative impact on the local population. We can cite environmental damage, reduced yields from agricultural activities, etc.

To combat climate change and mitigate these impacts, some actions are proposed to populations and decision-making authorities, in particular, reforestation or reforestation, the ban on bush and/or forest fires, reduction in the use of fossil fuels and the use of renewable energies.

Keywords: climate change, causes, vulnerability, Bandundu.

1. INTRODUCTION

La ville de Bandundu (Ex-Banningville), située entre 3°14'06'' et 3°23'43'' de latitude sud et 17°20' et 17°45' de longitude Est est le Chef-Lieu de la

province du Kwilu (Fig.1), au sud-ouest de la RDC (Mairie de Bandundu, 2015 ; 2021 ; Kisangala et al, 2018 ; Nkweso, 2021).

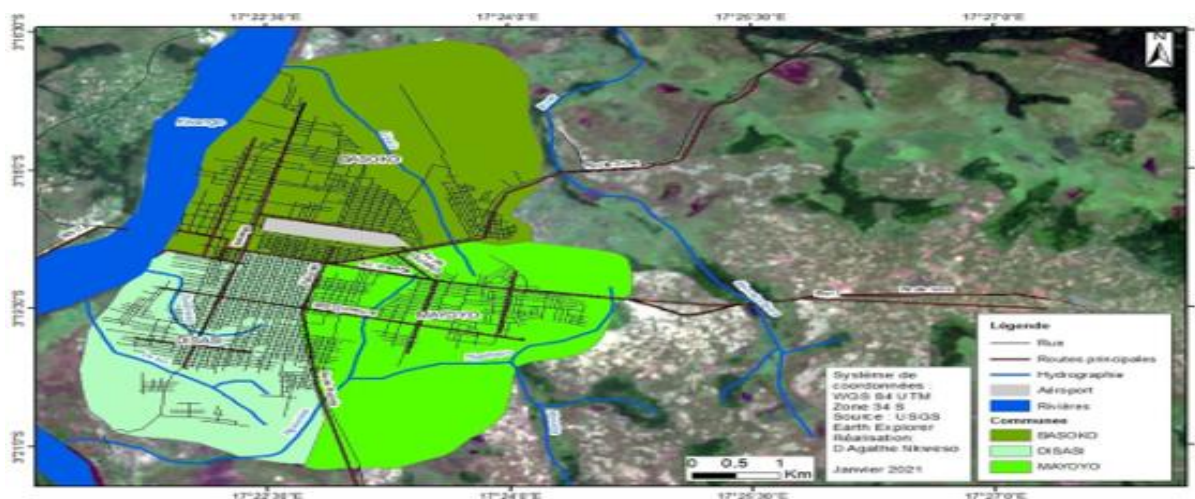


Fig.1. Carte de la ville de Bandundu.

Bâtie à la confluence des rivières Kasai, Kwango et Kwilu à l'extrémité sud de la cuvette Centrale dans une zone de savane boisée et de forêt galerie, elle jouit du climat de type *Afi* selon la classification de Koppen-Geiger, c'est-à-dire climat tropical humide à tendance subéquatorial.

Ce climat est caractérisé par l'alternance de deux saisons, une saison pluvieuse plus longue de 9 à 10 mois allant du mois de septembre au mois de mai et

une saison sèche plus courte variant de 2 à 3 mois couvrant les mois de juin, juillet et août.

Par ailleurs, il s'avère nécessaire de cerner les facteurs intensificateurs des changements climatiques dans le milieu dont les plus importants sont l'amplification des activités anthropiques, notamment l'utilisation des combustibles fossiles, la déforestation/déboisement, l'extension des espaces agricoles

.Données et méthodes

Cette recherche s'est penchée sur les données émanant des enquêtes sur le terrain ainsi que les données des précipitations et températures journalières de la station météorologique de la ville de Bandundu du 1^{er} janvier 1981 au 31 décembre 2021, station appartenant à la Mettelsat (Agence Nationale de météorologie par satellite) de Kinshasa. Cette station dont l'indicatif est 64108 est située à 17°21' longitude est, 03°18' latitude sud et à 324 m

d'altitude. Il tient à signaler que la station météorologique de la ville de Bandundu est dotée d'instruments modernes dont une station électronique automatique et deux autres, notamment une station classique ancienne et une nouvelle plus récente avec des appareils et instruments de pointe. Les figures 2 et 3 visualisent la station météorologique de Bandundu.



Fig. 2 et 3. Vue de la station météorologique de la ville de Bandundu.

Les renseignements recueillis auprès des populations lors de la descente *in situ* ont été encodés et analysés sous formes des tableaux. Et les données climatiques (précipitations et températures) ont été traitées par l'analyse statistique en utilisant la méthode des moindres carrés pour la régression linéaire.

Le modèle de régression simple met en évidence l'existence d'une relation linéaire entre deux variables quantitatives continues Y et X en introduisant l'hypothèse que les valeurs de Y dépendent de celles de X.

La droite de régression linéaire de Y en fonction de

X a comme équation: $Y = ax + b$.

Avec : a = la pente de la droite de régression et b = ordonnée à l'origine c'est-à-dire la valeur de Y lorsque $X = 0$ (Digadel, A 2017).

Dans cet article, il s'agit de la régression linéaire dont les variables sont les paramètres climatiques précipitations, températures et le temps (années).

L'analyse et le traitement de toutes ces données (enquêtes, précipitations et températures) ont permis de générer les différents graphiques utilisés dans cette recherche.

2.1. Résultats et discussion

2.1. 1. Les Causes probables du changement climatique à Bandundu

Dans la ville de Bandundu, les facteurs favorisant l'accélération du changement climatique actuelle sont essentiellement d'ordre anthropique, notamment l'explosion démographique et à l'intensification des activités humaines.

Il est sied à noter que la ville de Bandundu connaît un accroissement démographique exponentiel au fil des différentes décennies.

Cette croissance démographique rapide au fil du temps a comme résultante l'extension spatiale de la ville et le défrichage des forêts galerie qui existaient le long des cours d'eau ; ceci influe sur l'élévation des températures et la variation des précipitations qui rendent le milieu plus vulnérable au changement climatique (Gourbesville, 2008 cité par Serre, 2011). La figure 4 illustre la corrélation entre la population et l'extension spatiale de la ville de Bandundu en différentes années.

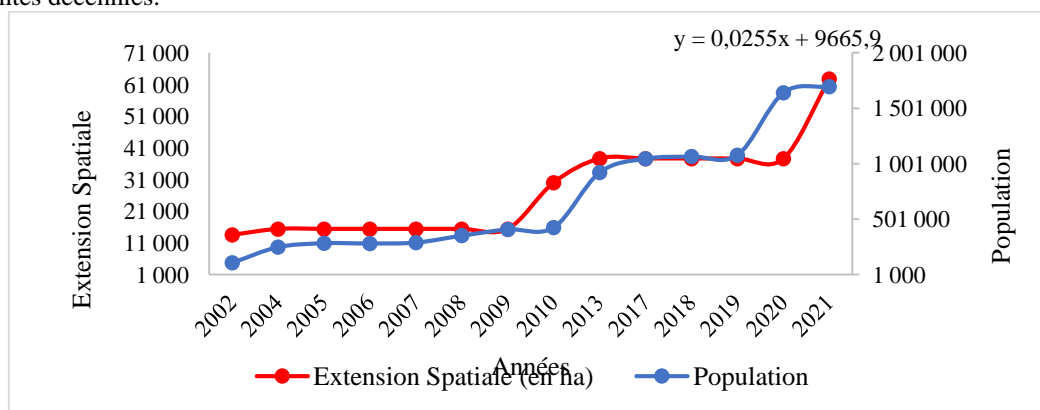
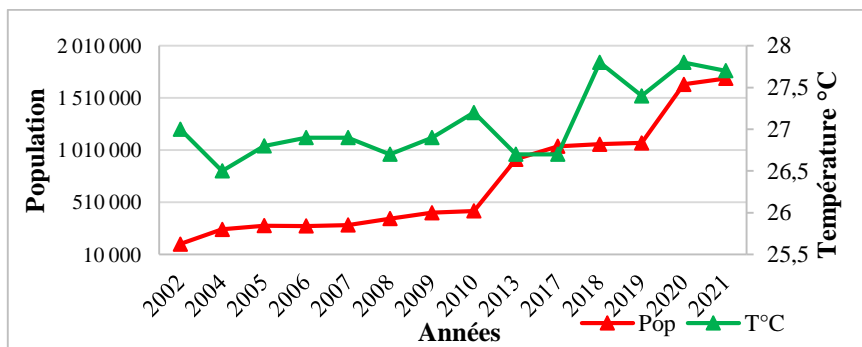
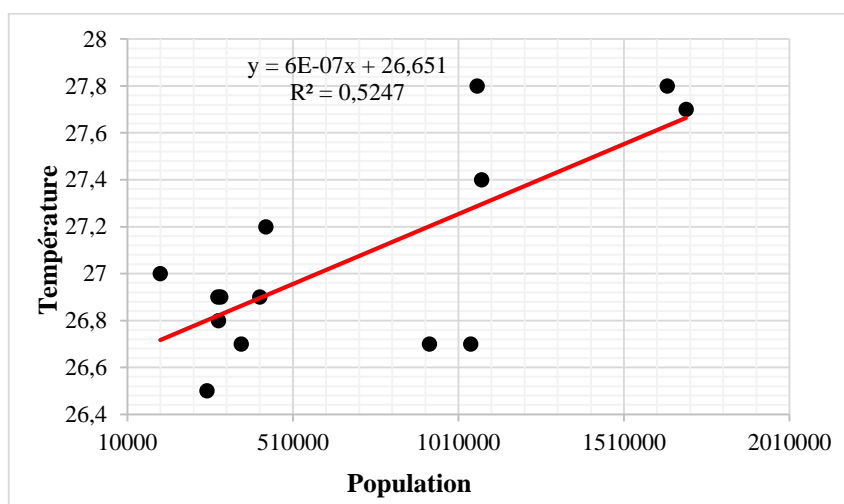


Fig.4. Corrélation entre la population et l'extension spatiale de la ville de Bandundu.

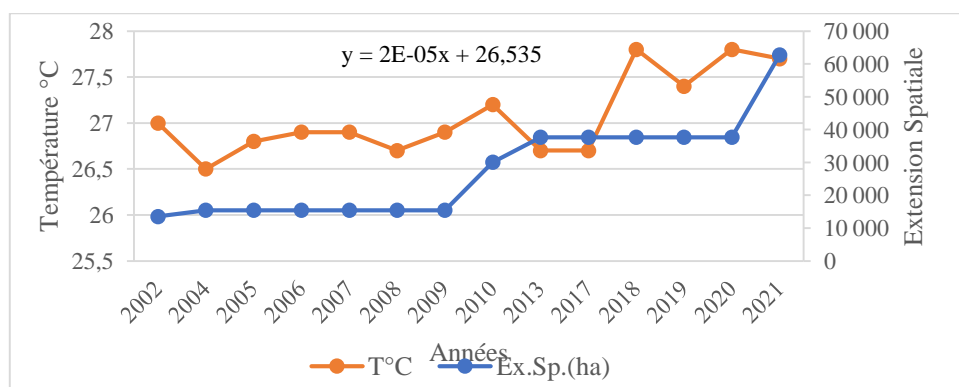
La lecture de la figure 4 révèle la corrélation parfaite (84%) entre l'accroissement de la population et l'extension spatiale en différentes années. Ce qui prouve que les deux variables (population et extension spatiale) sont dépendantes l'une de l'autre,

l'explosion démographique influe sur l'étalement spatial de l'agglomération de Bandundu. De même, à travers les figures 4 et 5, on peut observer la corrélation entre la population et la température moyenne annuelle.

**Fig.4. Corrélation entre la population et la température moyenne annuelle à Bandundu.****Fig.5. Corrélation entre la population et la température moyenne annuelle à Bandundu.**

De la lecture des figures 4 et 5, il apparaît qu'à Bandundu l'accroissement de la population est également en corrélation avec l'élévation des températures (52%).

En ce qui concerne l'extension spatiale et la température, la situation peut s'observer à travers la figure 6.

**Fig.6. Corrélation entre la température et l'extension spatiale à Bandundu.**

L'observation de la figure 6 laisse transparaître la corrélation entre l'extension spatiale et la température. Bien que cette corrélation ne soit pas parfaite, on sait voir que les deux variables ne sont pas statiques mais en oscillation et elles varient l'une

à côté de l'autre.

Par ailleurs, les paramètres climatiques (précipitations et températures) sont eux aussi illustrés à travers la figure 7 ci-dessous.

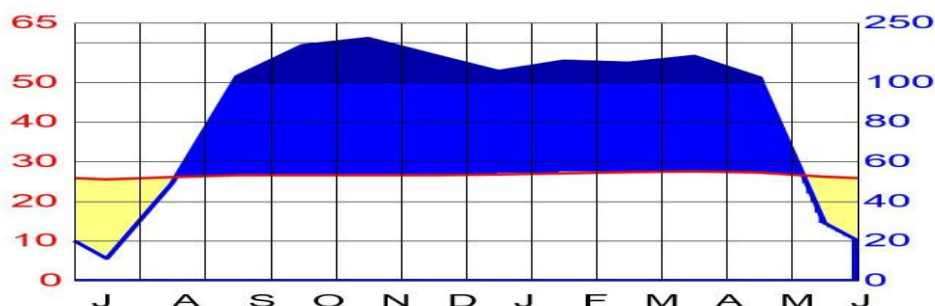


Fig.7. Diagramme ombrothermique de la station météorologique de Bandundu (en années hydrologiques).

Comme on peut le constater à travers l'observation des figures 4, 5, 6 et 7 la population et l'extension spatiale, les températures moyennes annuelles et les variations interannuelles des précipitations de la ville de Bandundu en différentes années (non consécutives en raison de la disponibilité des données), révèle nettement une corrélation des dits paramètres.

En effet, l'accroissement démographique influe sur l'extension spatiale de la ville et cela intensifie la déforestation/déboisement qui augmente la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

A Bandundu, l'extension de la ville est en étroite corrélation avec l'accroissement de sa population. Car, les nouveaux lotissements occupent les anciennes terres arables et la population en accroissement est obligée

d'aller plus loin à la recherche des nouvelles terres à cultiver. D'où, défrichement des forêts sauvegardées.

Et la régression du couvert végétal entraîne la perturbation de la pluviométrie et l'élévation des températures.

En effet, selon les estimations du GIEC, il est indiscutable que les activités humaines ont augmenté la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et près de ¼ de la totalité des émissions de ces GES viennent de l'agriculture et de l'exploitation incontrôlée des forêts. Il en est de même pour le déboisement, la déforestation et les feux de brousse et/ou de forêt (Rapport du GIEC, 2021).

6. 1.2. Vulnérabilité de la population face au changement climatique dans la ville de Bandundu

La vulnérabilité d'une population au changement climatique dépend directement de ses revenus, ou de son capital naturel ou encore de son capital physique lorsque ceux-ci sont impactés par les dérèglements climatiques. En outre, il est important de rappeler que toute survie basée sur l'ordonnancement saisonnier normal des paramètres climatiques ou toute ressource vitale dont la quantité et la qualité est significativement influencée par les aléas du climat local, constituent des critères clés qui dictent la vulnérabilité aux changements climatiques (Giraldo, 2021).

La ville de Bandundu comme les autres grandes villes de la RDC en général, accuse une vulnérabilité aux

effets du changement climatique. Ceci du fait que le pays ne dispose pas assez de capacités d'adaptation (PANA, 2021). Il sied à noter que les impacts sont perceptibles à travers les conditions climatiques actuelles, le changement de l'environnement, les diverses pertes enregistrées, etc.

6.1.2.1. Les effets sur les conditions climatiques actuelles

Les effets sur les conditions climatiques actuelles sont visibles à travers l'élévation des températures, les pluies violentes et la baisse des pluies, la perturbation des saisons et la baisse des rendements de cultures.

A Bandundu et ses environs, on note une tendance à la hausse de la température. L'évolution des températures dans la ville de Bandundu est reprise par la figure 8.

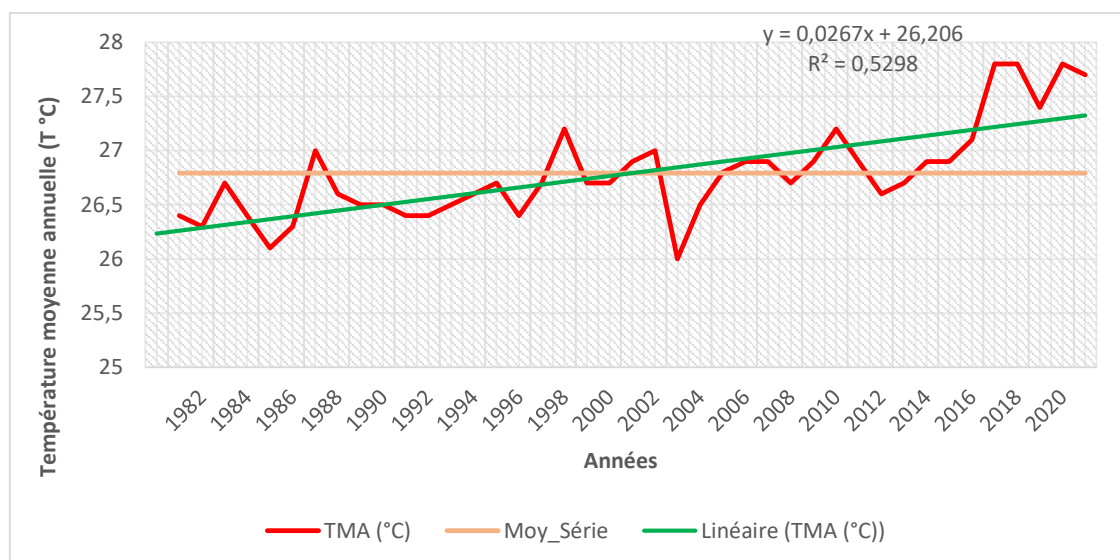


Fig.8. Evolution des températures moyennes annuelles à la station de Bandundu de 1981-2021.

L'accord de Paris (décembre 2015) prévoit de limiter le réchauffement climatique à 1,5°C.

Comme montrée dans figure 8, la température moyenne annuelle à la station de Bandundu augmente de 0,26°C tous les 10 ans. L'évolution des températures indique

nettement une tendance à la hausse pendant les quarante et une années.

Cette évolution de la température à la hausse fut remarquée par la population depuis quelques années comme il est indiqué sur la figure 9.

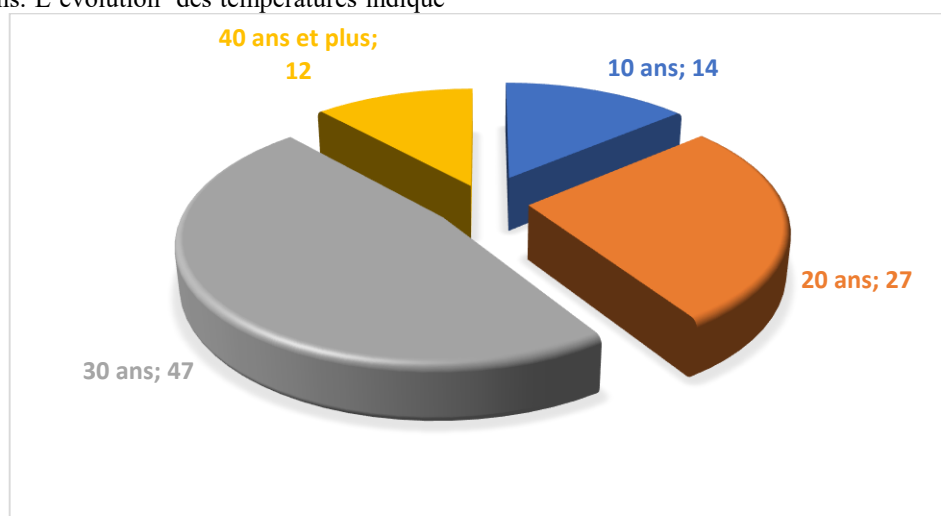


Fig.9. Début d'élévation des températures à Bandundu.

Il ressort de l'analyse de la figure 9 que pour la majorité des enquêtés soit 47% confirment que l'élévation des températures aurait commencé il y a 30 ans, tandis que 27% indiquent qu'il y a 20 ans, 14% disent que cela aurait débuté depuis 10 ans contre une petite proportion (12%) qui témoignent de 40 ans et plus.

Parmi les effets du changement climatique, les enquêtés ont aussi évoqué la baisse des pluies (12%) et les pluies violentes (15%).

Toutefois, les résultats des analyses statistiques des données pluviométriques de la station de Bandundu à travers les moyennes de 5 ans de la série ont révélé une variation de la pluviométrie en dents de scie avec de baisses des précipitations dont la moyenne la plus basse est celle de 1997- 2001. Les précipitations moyennes de 5 ans à la station météorologique de Bandundu de 1982-2021 sont reprises par la figure 10.

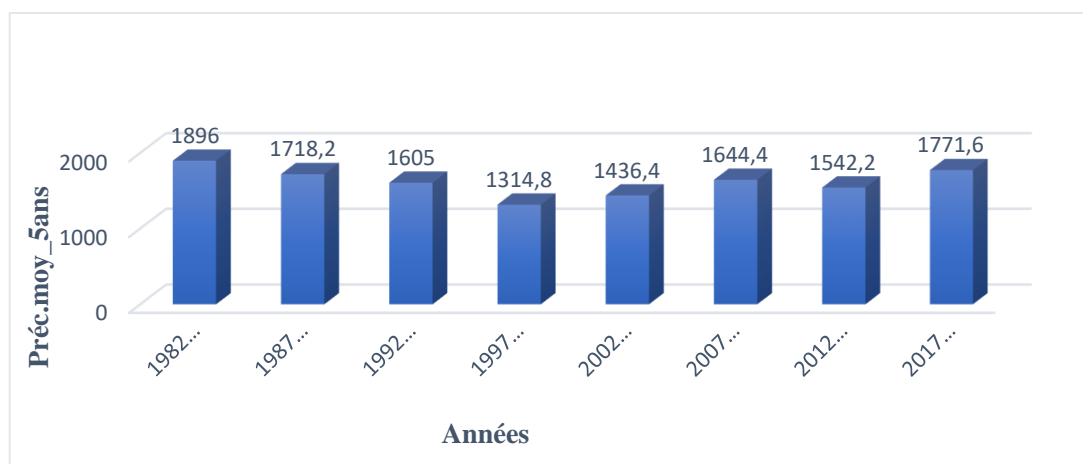


Fig.10. Pluviométrie à la station de Bandundu en moyenne de 5 ans de 1981 à 2021.

L'analyse statistique des précipitations maximales et des événements pluvieux très extrêmes ainsi que leurs moyennes mobiles ont accusé une tendance à la hausse. Les figures 11 et 12 visualisent la

tendance des précipitations maximales journalières et des événements pluviométriques très extrêmes à la station de Bandundu de 1981-2021.

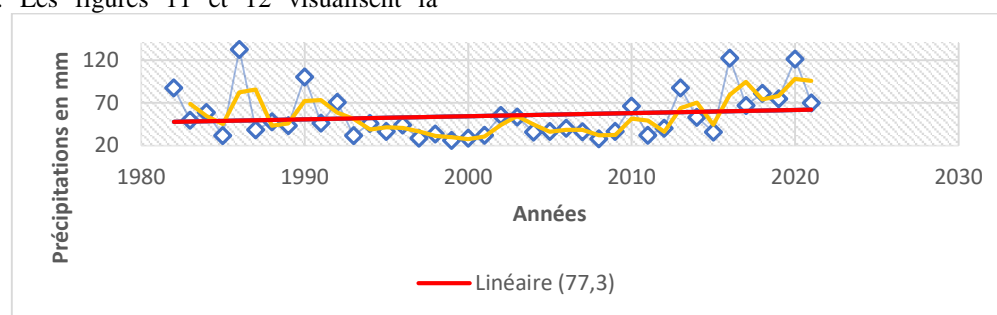


Fig.11. Evolution des précipitations maximales journalières à la station de Bandundu de 1981-2021.

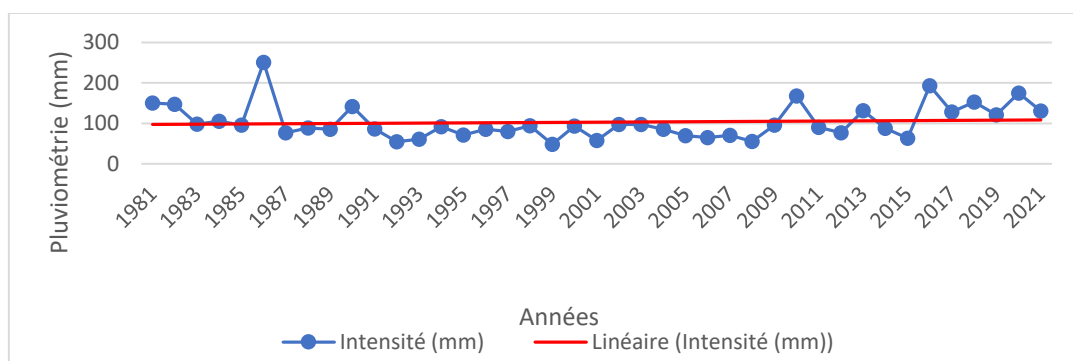


Fig.12. La tendance de l'intensité des événements pluvieux très extrêmes $\geq P99,5^{\text{e}}$ percentile à Bandundu de 1981-2021 ($P99,5^{\text{e}}$ PSOM).

Par ailleurs, la pluviométrie moyenne calculée de la série (1981-2021) est de 1614,7mm d'eau et est légèrement supérieure à la normale de la région (1600 mm) établie par Bultot (Bultot,1971) et à la normale calculée (1534,6 mm) de 1991-2020 selon les normes de OMM qui recommande de considérer la normale de 30 ans les plus récents.

Toutefois, il convient de signaler que la « normale de référence » ou « référence standard » de 1961-1990 retenue par l'OMM lors du 17ème congrès météorologique mondiale (OMM,

2015) pour l'évaluation du changement climatique n'a pu être calculée pour Bandundu à cause des données manquantes sur ladite période.

On remarque également des pluies violentes, torrentielles et diluviennes dues au phénomène El NINO et/ou à des températures élevées. Ces pluies sont souvent orageuses et accompagnées des vents violents qui figurent parmi les risques amplifiés par le changement climatique (Nakou et al, 2022 ; Kergomard, 2012 ; Sahani, 2012 ; GIEC, 2007).

Ceci, d'après le témoignage de la totalité des

personnes enquêtées (100%).

Par ailleurs, il convient de signaler qu'à Bandundu, on indique le passage des vents violents baptisés « Youmbi ». Selon les renseignements recueillis auprès du chef d'agence de la météorologie de Bandundu, ce vent a soufflé pour la première fois le 13/04/2010 avec une vitesse de 10Kts (nœuds). Généralement, cette dépression tropicale prend naissance au nord-est (dans la zone du Lac Mai-Ndombe) et au sud-est et cause d'importants dégâts sur les habitations, les cultures, la forêt, etc.

La même source témoigne que ces vents violents ont la fréquence de deux voire trois ans. Force est de constater que l'apparition de ces vents est un phénomène récent pour la population de la ville de Bandundu. A titre illustratif, en 2023 la ville a eu le record des vents violents (quatre fois) jamais connu jusque-là dont la vitesse a varié de : 32Kts le 21 février, 22Kts le 7 mars, 11Kts le 19 avril et 18Kts le 03 mai. Ainsi donc, à Bandundu et ses environs, les populations ont fait ce constat que les pluies actuelles sont devenues plus violentes qu'avant ainsi que les vents, phénomène constaté par certains auteurs comme (Fossi et al., 2013 ; Diallo, 2012 cités par Kabore et al, 2019).

- La population de Bandundu déplore aussi la baisse des rendements des cultures. Ceci est une conséquence de la perturbation des saisons ; et l'augmentation des températures moyennes, la baisse de la pluviométrie, le démarrage tardif de la saison des pluies, des périodes de sécheresse ou des séquences sèches plus longues depuis les 2

dernières décennies sont autant de faits qui entraînent cette diminution de rendements des cultures.

- Comme le souligne le GIEC (2007), ces perturbations climatiques engendrent des crises de ressources alimentaires dues essentiellement à la chute des productions agricoles. Ce qui provoque des conflits internes et de migrations au sein du pays (exode rural) et à l'extérieur.

D'autre part, les mauvaises récoltes entraînent des dommages économiques pour une population œuvrant essentiellement dans le secteur primaire et mettent en mal la sécurité alimentaire des populations surtout lorsqu'elles surviennent à une fréquence de plus en plus rapprochée.

6.2. Changement de l'environnement

Le changement climatique a pour effet de modifier l'équilibre thermique et comporte bon nombre de conséquences sur l'homme et l'environnement. Les indicateurs d'impacts environnementaux sont les signes perceptibles de la dégradation du milieu biophysique sur la végétation naturelle, les terres agricoles, les productions végétales (Kabore N. et al, 2019). A Bandundu, les populations déplorent la dégradation de l'environnement due aux changements des paramètres climatiques.

Les enquêtes menées sur le terrain montrent qu'il y a abandon de certaines cultures qui ne donnent plus de rendement attendu, baisse des activités halieutiques, assèchement des marais et dégradation des forêts. Tout ceci est illustré sur la figure 13.

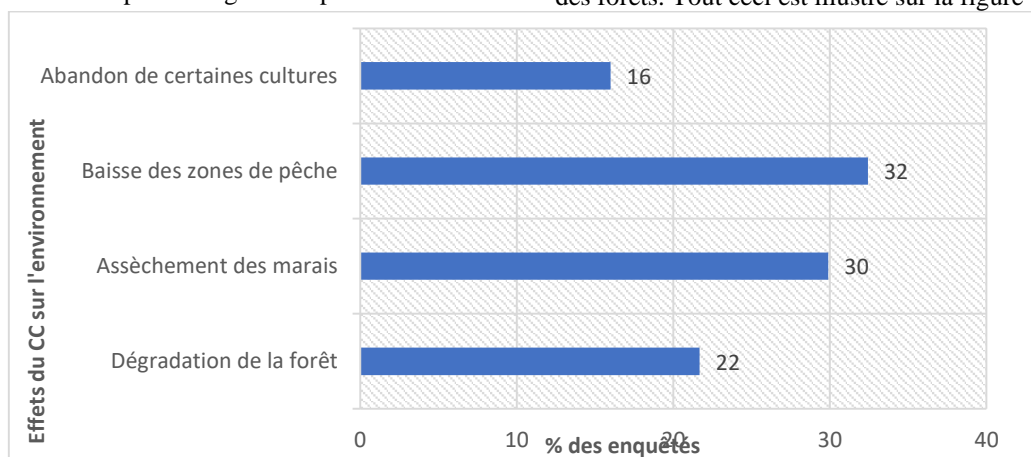


Fig.13. Effets du changement climatique sur l'environnement.

Il ressort de l'analyse de la figure 13, illustrant les effets du changement climatique sur l'environnement que 32% des enquêtés regrettent la baisse des zones de pêche ; ce qui est imputable à l'assèchement des marais (30%). En effet, les riverains constatent malheureusement que les espaces qui servaient jadis à la pêche au bord des rivières, étang, marécages ont sensiblement diminué d'étendue et de volume d'eau ou ont carrément séché. On fait allusion ici au site de :

- Nsundu-Muke qui naguère était un espace

marécageux difficilement traversable mais qui, à l'heure actuelle, est loti et il ne reste que quelques étangs ;

- Ngamilele, où l'on construit des maisons aux endroits qui abritaient les viviers des sœurs et le ruisseau même a séché à sa source.

- A Lumbu-Dima, il y a des maisons bâties sur des étangs qui servaient à la pêche il y a 10 ans.

Cette situation s'observe également au bord des rivières Kwango-Kwilu, à Musaba Pétro (Luson-

frontière), Lwani, Salaminta, Kifaka, etc.

Toutefois, la population signale que lors des événements pluvieux, l'infiltration y est difficile et l'inondation y survient très vite.

Les populations n'émettent aucun doute que ces faits sont dus au réchauffement climatique. La population traduit ce réchauffement par l'expression : « l'eau a fui les fortes chaleurs ». Car le changement climatique transforme l'équilibre thermique de la Planète et cause d'importantes répercussions sur les humains et l'environnement (GIEC, 2021).

En outre, 22% des enquêtés parlent de la dégradation de la forêt tandis que 16% ont constaté

l'abandon de certaines cultures. En revanche, on y observe l'adoption d'autres cultures qui ne se pratiquaient pas à Bandundu. On peut citer par exemple, la culture de la canne à sucre abandonnée et/ou réduite et celle de niébé adopté.

6.2.1.2. Effets sur les activités

Parallèlement à ces changements remarquables sur les conditions environnementales, les activités des populations sont également affectées. Il est à constater que la quasi-totalité (98%) des enquêtés soutiennent qu'ils voient la productivité de leurs labours au rabais. Les activités touchées par le changement climatique, sont reprises sur la figure 14.

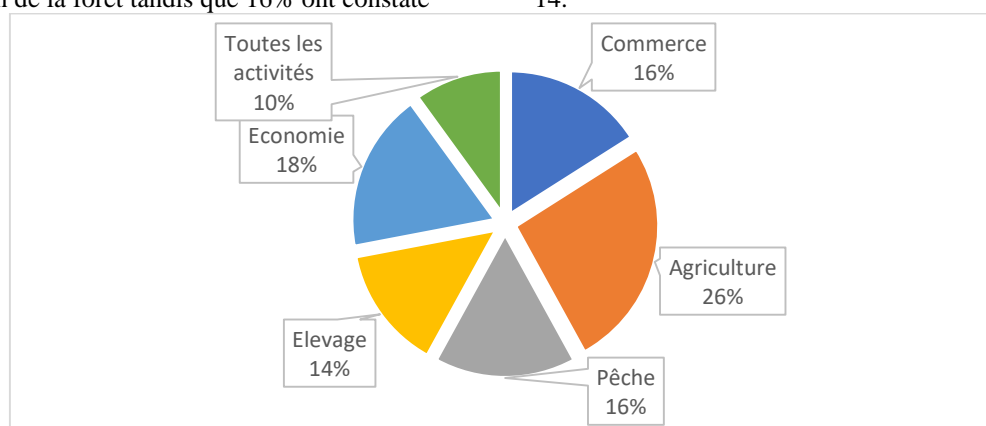


Fig.14. Activités affectées par le changement climatique à Bandundu.

L'observation de la figure 14 révèle que la grande proportion des enquêtés (26%) témoigne que l'agriculture est touchée par le réchauffement climatique.

En effet, le changement climatique qui modifie les cycles de saisons et certains paramètres agroclimatiques, constitue un danger pour la production des denrées alimentaires de base et par conséquent, entraîne des implications pour la sécurité alimentaire déjà précaire dans l'ensemble de la population Congolaise en général et à Bandundu en particulier. L'agriculture est - de ce fait - essentiellement dépendant de la pluviométrie et reste encore itinérante sur brûlis (PANA, 2009).

En plus, le secteur agricole est l'un des secteurs les plus vulnérables aux changements climatiques et les petits exploitants agricoles sont parmi les personnes les plus vulnérables aux changements climatiques. Même de petits changements dans les schémas climatiques sont susceptibles d'avoir un impact majeur sur le PIB agricole et la croissance économique (PANA, 2021).

En outre, pour 18% de personnes, l'économie est aussi dérangée ; et 16% de riverains indiquent que le commerce est atteint ainsi que la pêche (16%), alors que 14% déclarent que l'élevage aussi est affecté contre 10% qui pensent que toutes les activités n'échappent pas au dérèglement climatique.

6.2.1.3. Sur la santé

Le changement climatique a des effets directs ou indirects qui sont néfastes sur le fonctionnement des écosystèmes et sur la transmission des maladies animales, susceptibles de présenter des éléments pathogènes potentiellement dangereux pour l'homme.

Il appert que le changement climatique a des répercussions sur la santé de diverses façons, en ce sens qu'il entraîne beaucoup de maladies dues à des phénomènes météorologiques extrêmes telles que les vagues de chaleur, les tempêtes et les inondations ainsi que la perturbation des systèmes alimentaires, l'augmentation des zoonoses, des toxi-infections alimentaires et des maladies à transmission hydrique ou vectorielle, sans oublier des problèmes de santé mentale (OMS, 2021).

A Bandundu, nonobstant les impacts illustrés précédemment, il convient de noter que le changement climatique influe également sur la santé des populations. Selon les enquêtés, les températures élevées provoquent des maux de tête, le sentiment d'inconfort, les hypertendus voient leur santé dérangée, etc.

Comme il est souligné dans PANA (2006), les canicules en augmentation entraînent la mort des jeunes enfants et des vieillards en particulier en

milieu urbain, rendant le sommeil difficile, causant la déshydratation ainsi que des troubles dues au stress thermique. Cela engendre aussi des pathologies cardiovasculaires et autres.

6.3. Pertes enregistrées

Le changement climatique entraîne des pertes et dommages considérables dans la ville de Bandundu et ses environs.

Le rapport du GIEC (2018), stipule que le dérèglement climatique entraîne « un bouleversement de nombreux écosystèmes : avec l'extinction de 20 à 30 % des espèces animales et végétales, et des conséquences importantes pour les implantations humaines ».

Par ailleurs, le Programme des Nations Unies pour le

Développement (PNUD) déclare que les pays en développement connaissent près de 99% de pertes dues au réchauffement climatique (PNUD, 2008).

En effet, comme le soutient Mendoza (2014), la perte de la biodiversité constitue un risque majeur pour la Terre, pour l'évolution et la continuité de la vie ; en outre, elle est aussi un danger pour les sociétés actuelles et futures. A cet effet, les habitants de Bandundu évoquent la disparition et/ ou la rareté de certaines espèces aquatiques (poissons et autres) et terrestres ou encore leur migration vers des écosystèmes plus favorables à leur survie (Parrenin et Vargas, 2020). La figure n°15 visualise les pertes dues au changement climatique à Bandundu.

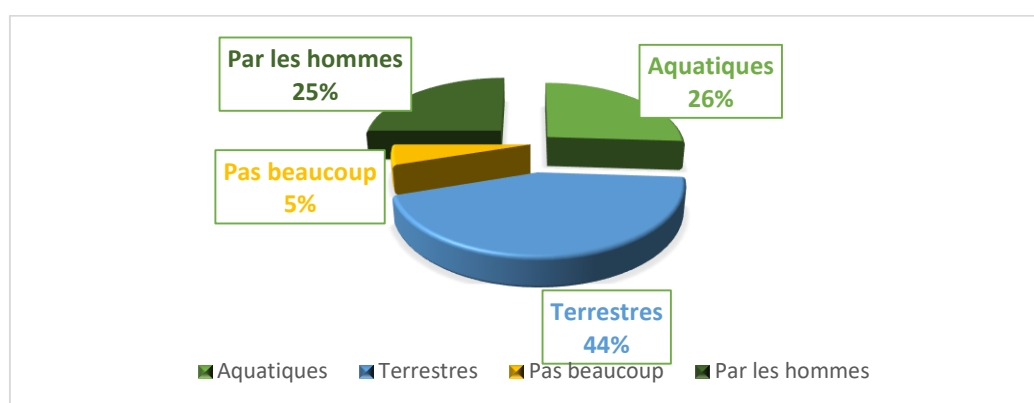


Fig.15. Pertes enregistrées à cause du changement climatique.

Il ressort de la lecture de la figure 15 que la majorité des enquêtés (44%) déplorent la perte des espèces terrestres, particulièrement les animaux qui ont migré vers la forêt équatoriale plus proche. Ils citent notamment les grands mammifères à l'instar des éléphants, nombreux vers les années 1960 et 1970 mais qu'on ne voit plus aujourd'hui dans la région ; à cela il faut ajouter les buffles, les lions et les léopards devenus de plus en plus rares.

Par contre, 26% de personnes interrogées indiquent la perte des espèces aquatiques. Elles dénotent, à ce titre, la rareté de poissons tels que « Mokonga (*polypterus congicus*), mboto (*distichodus antonu*), monganza (*labeolineatus*), ngudi (*ctenopoma sp*)... » ainsi que de crevettes et crabes qui migrent en profondeur fuyant les eaux de surface devenues plus chaudes qu'avant.

Par ailleurs, 25% de la population enquêtée déclarent que ce sont les hommes qui sont à la base de toutes ces pertes par leurs activités. Ils notent par exemple, la disparition d'un grand renard qui creusait de grands

terriers en savane et du chacal ; ces animaux ont disparu de la région de Bandundu non pas à cause du changement climatique mais de feux de brousse et parce que les humains en ont fait de la viande comestible. En outre, les crevettes et d'autres espèces se font rares à causes de l'explosion démographique ainsi que de la pêche et la chasse non réglementées.

Il tient à noter aussi que la méconnaissance des populations de pertes causées par le changement climatique est due au fait que peu de personnes comprennent la manière dont les tendances climatiques en cours peuvent affecter leur vie et encore comment elles pourraient s'y prendre afin d'éviter ces dommages. (PANA, 2006).

Eu égard à tous ces effets du changement climatique marquant ainsi la vulnérabilité des populations face à ce dérèglement climatique, il s'avère nécessaire d'identifier les personnes les plus exposées ou les plus affectées (Fig.16.).

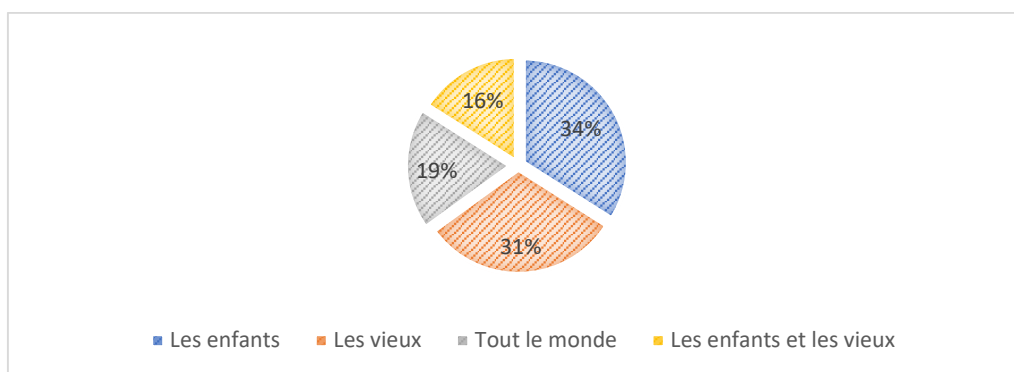


Fig.16. Les personnes les plus affectées par le changement climatique.

Il ressort de la lecture de la figure 16 que pour la plupart des enquêtés (34%), ce sont les enfants qui sont les plus affectés. Comme il est indiqué dans le rapport de l'UNICEF (2021) intitulé : **La crise climatique est une crise des droits de l'enfant : présentation de l'indice des risques climatiques pour les enfants** que « les enfants congolais sont particulièrement exposés à la pollution de l'air, des sols et de l'eau ». Le même rapport souligne que « les enfants congolais ont conscience que le changement climatique met en péril leur avenir... ». Par contre, 31% déclarent que les personnes âgées seraient les plus exposés contre 19% qui affirment que ce n'est guère l'affaire d'une catégorie de personnes ou d'une autre mais concerne tout le monde ; enfin, une petite proportion de 16% insistent que les individus les plus touchés sont les enfants et les vieux.

6.3. Mesures de gestion et de prévention du changement climatique à Bandundu

Pour limiter l'ampleur du changement climatique dans la ville de Bandundu et ses environs, l'adoption de mesures de gestion du changement climatique s'avère indispensable.

Cependant, il convient de noter qu'une bonne gestion du changement climatique requiert des stratégies de prévention, de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et aussi d'atténuation et d'adaptation au changement climatique (Giraldo A, 2021).

6.3.1. Prévention du Changement climatique à Bandundu

Dans la ville de Bandundu, la prévention du changement climatique consiste en une sensibilisation sur le fléau par la population et à un Système d'Alerte Précoce (SAP) sur l'évolution du climat les années à venir.

A cet effet, dans le cadre de l'analyse du changement

climatique en RDC, les experts du pays ont fait des prévisions sur l'évolution du climat dans la région de Bandundu à l'horizon 2050 et à 2100 sur les paramètres essentiels du climat, à savoir les précipitations et les températures. Ainsi donc, il est prévu qu'en 2050, Bandundu aurait les pluies et les températures s'élevant respectivement à 1531mm et 24,7°C et en 2100, ces variables seront à 1622mm et 28,4°C (PNUD/PANA, 2006).

6.3.2. Gestion du changement climatique à Bandundu

La gestion du changement climatique passe par l'adoption des stratégies d'atténuation et d'adaptation aux effets du changement climatique dans le milieu.

Il sied de noter que l'atténuation du changement climatique consiste essentiellement en la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, lesquels sont à la base du réchauffement climatique.

Pour y parvenir, la Convention- Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) et les pays membres ont eu comme objectif lors des accords de Paris de limiter la température moyenne du globe en-dessous de 2°C et plus précisément à 1,5°C. (<https://www.ecologie.gouv.fr/changement-climatique-causes-effets-et-enjeux>).

Par ailleurs, dans la ville de Bandundu, les stratégies d'atténuation et d'adaptation aux effets du changement climatique optées par la population pour la gestion du changement climatique sont consignées dans la figure17.

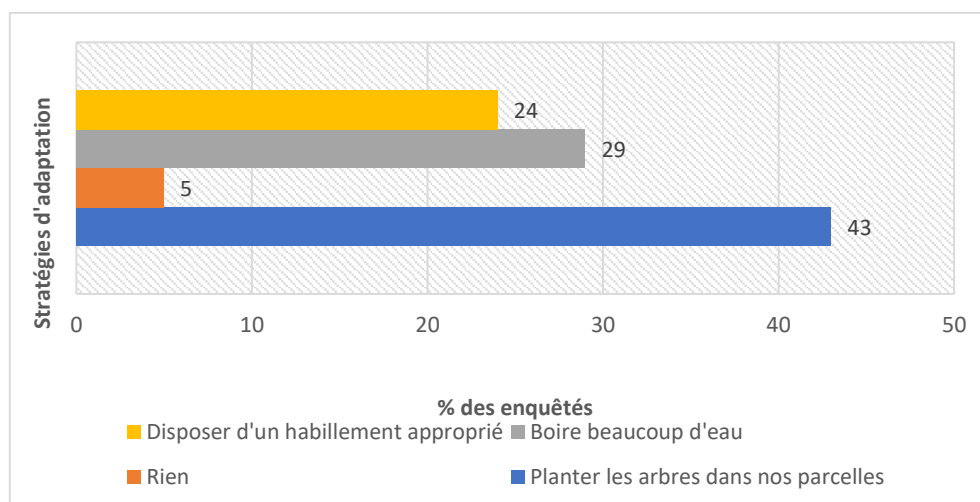


Fig.17. Stratégies d'adaptation au changement climatique à Bandundu.

Il ressort de la figure 17 que dans la ville de Bandundu et ses environs que les stratégies d'atténuation et d'adaptation aux effets du changement climatique sont les suivantes : la majorité des enquêtés (43%) disent qu'ils plantent les arbres dans les parcelles pour leur servir d'ombrage et aussi à cause du rôle fondamental qu'elles jouent dans le cycle du carbone tant que régulateur du CO₂ atmosphérique.

Par contre, 29% des enquêtés insistent qu'il est impérieux de boire de l'eau pour compenser à l'eau du corps perdue par déshydratation due aux fortes chaleurs tandis que 24% de riverains soulignent qu'il s'avère important d'avoir un habillement approprié aux hautes températures, notamment : les vêtements légers, les chapeaux, lunettes antisolaires, etc.

Il convient de rappeler, toutefois, que le rapport du GIEC (2018) précise que les programmes nationaux et/ locaux d'atténuation et d'adaptation ne sont pas

suffisamment efficaces pour limiter le réchauffement climatique à 1,5°C tel que décidé en 2015 dans l'accord de Paris.

Lutte contre le changement climatique

L'adaptation aux impacts du changement climatique implique une capacité de résilience pour la population exposée. A cet effet, la Convention Cadre de Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) en accord avec le protocole de Kyoto ont traité d'une nécessité urgente de la mise en œuvre des stratégies d'adaptation aux changements climatiques et de réduction des risques, et de renforcer aussi les capacités et la faculté de résilience au niveau local (GIEC, 2007).

Ainsi, pour faire face au changement climatique, la population de Bandundu et ses environs ont adopté quelques mesures de lutte telles que consignées dans la figure 18.

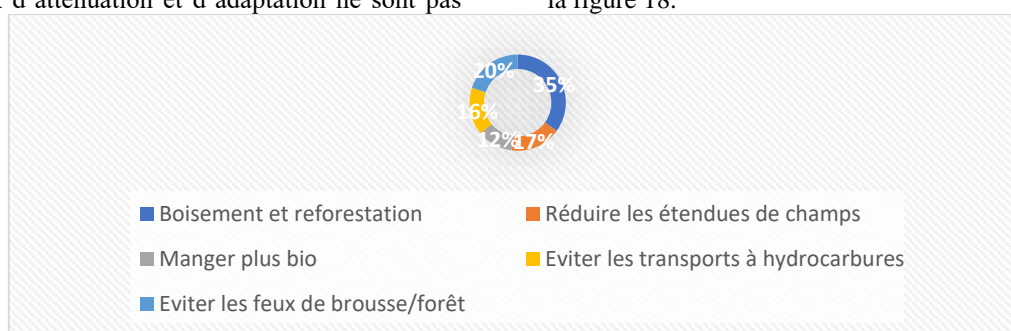


Fig.18. Lutte contre le changement climatique à Bandundu.

Il ressort de la lecture de la figure 18 que pour lutter contre le changement climatique, la population de Bandundu propose des stratégies diverses telles que : faire le boisement/reboisement ou la reforestation (35%). Toutefois, on note que cela soit communautaire tout en insistant que chacun plante les arbres dans sa parcelle pour servir d'ombrage et créer ainsi des micro-climats.

Par ailleurs, il convient de signaler que la réduction de la déforestation fut parmi les objectifs fondamentaux de la RDC dans sa lutte contre le réchauffement climatique

lors de sa troisième communication à la CCNUCC. En effet, la réduction de la déforestation appuyée par le boisement et reforestation ainsi que le programme REDD+ a un intérêt à l'échelle africain et mondial car, les forêts du Congo sont le plus grand stock de carbone en Afrique et au monde équivalent à 17 millions tonnes (PANA, 2021).

En outre, 20% des enquêtés suggèrent qu'il fallait éviter les feux de brousses et/ou des forêts car disent-ils, ces feux non seulement détruisent la végétation mais encore intensifie la pollution de l'air et

provoquent des nuisances des yeux (vision). Par contre, 17% recommandent de réduire les étendues des champs ; ceci a provoqué des discussions car d'aucuns déclarent qu'ils n'ont pour sources de revenus que les travaux de champs et ils doivent faire vivre leurs familles et faire étudier leurs enfants. Tout porte à croire que les petits exploitants agricoles appartiennent à la catégorie des pauvres en milieu urbain (PANA, 2006). D'autre part, il sied de rappeler qu'au niveau du pays (RDC) l'agriculture reste une source de revenus pour près de 90% des congolais (PANA, 2021). Par contre, 16% des enquêtés pensent qu'on devait éviter plus de transports à hydrocarbures - énergies fossiles (ou combustibles fossiles) qu

ont parmi les facteurs augmentant les émissions des gaz à effet de serre et les polluants de l'atmosphère ; en revanche, ils conseillent d'utiliser des transports « propres ».

Enfin, une petite proportion des personnes interrogées (12%) disent qu'il faudrait manger « bio » c'est-à-dire naturellement et éloigner de son alimentation tout produit provenant de l'agriculture intensive qui fait plus recourt aux engrais chimiques.

Conclusion et perspectives

Cette étude a permis de déceler les causes du changement climatique dans la ville de Bandundu et dégager la vulnérabilité des populations face à ce phénomène.

Les enquêtes menées auprès des riverains et l'analyse des données de températures et des précipitations de la station météorologique de la ville de Bandundu de 1981-2021 ont révélé les facteurs influençant le changement climatique dans le milieu d'étude qui sont principalement d'ordre anthropiques, notamment l'explosion démographique et l'intensification des activités humaines, la déforestation et le déboisement par le fait de grandes étendues des champs.

Par ailleurs, il convient de noter que la vulnérabilité de la population face au dérèglement climatique s'observe au travers des impacts perceptibles sur les conditions climatiques actuelles, la santé, le changement de l'environnement, les diverses pertes enregistrées dans les activités des populations.

Au vu de cette vulnérabilité qui fragilise une population déjà paupérisée ne disposant pas d'assez de capacité et de moyens d'adaptation, quelques stratégies de lutte ou d'atténuation du dérèglement climatique ont été émises, notamment : le reboisement ou la reforestation, interdiction des feux de brousses et/ou des forêts, réduction des étendues de champs, diminution de transports à hydrocarbures et/ou combustibles fossiles, utilisation des énergies renouvelables et ce qui est biologique. Toutes ces mesures sont proposées par la population aux autorités compétentes et mais aussi imposables à elles-mêmes à long et à court terme.

Références bibliographiques

1. Bultot F., 1971. Atlas climatique du bassin

Congolais, deuxième partie ; les composantes du bilan d'eau, Publ. INEAC, hors série, Bruxelles.

2. Dubreuil P, 1974 : Initiation à l'analyse hydrologique, Masson-ORSTOM, Paris, 216 p.

3. Kergomard C, 2012. « Changement climatique : certitudes, incertitudes et controverses », *Territoire en mouvement, Revue de géographie et aménagement*, 12 | 2012, 4-17.

4. Parrenin F et Vargas E, 2020. « Biodiversité et changement climatique : entre discours du spécialiste et discours vulgarisé », les Carnets du Cediscor, 15, 2020

5. GIEC, 2021. Changement climatique 2021. Les bases scientifiques physiques

Contribution du Groupe de travail I au sixième Rapport d'évaluation du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat. Résumé à l'intention des décideurs, 35pg.

6. GIEC., 2018. Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté

7. GIEC, 2007 in « Ateliers de formation du LEG pour 2012-2013 ».

8. GIEC., 2007. Bilan 2007 des changements climatiques: rapport de synthèse. Contribution des groupes de travail I, II et III au quatrième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. GIEC, Genève, Suisse, 103pg.

9. Giraldo A, 2021. Amélioration de l'efficacité et changement climatique : quelles politiques énergétiques? Thèse de doctorat

10. Mendoza G, 2014. Identification des risques de perte de biodiversité face aux pressions anthropiques et au changement climatique à l'horizon 2100 : Application de la conservation dynamique au territoire des Alpes-Maritimes. Thèse, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 321pg.

11. Kabore N. et al, 2019. Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso, Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 19 n° 1 | mars 2019.

12. Kisangala et al., 2018. Changement Climatique au travers des inondations dans la ville de Bandundu (RDC), in Congo Sciences, Vol 6| n°1| mars, pp 33-39.

13. Mairie de Bandundu, rapport annuel 2015; 2021.

14. NAKOU R et al., 2022. Caractérisation des événements pluviométriques extrêmes dans la basse vallée du fleuve Mono au Bénin, in Afrique SCIENCE n°21, novembre 2022, pp 177-192.

15. Nkweso A., 2017. Impact du changement climatique au travers des inondations dans la ville de Bandundu (RDC), mémoire, Université de Kinshasa, 123pg.
16. OMM, 2015. Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2015
17. OMS, 2021. Changement climatique et la santé, rapport, octobre 2021
17. PANA, 2021. Plan national d'adaptation aux changements climatiques (2022-2026), 72pg
19. PNUD, 2008. Rapport mondial sur le développement humain 2007/2008. La lutte contre le changement climatique, un impératif de solidarité humaine dans un monde divisé.
20. PNUD/PANA, 2006. Programme d'Action Nationale au Changement Climatique de la République Démocratique du Congo, 94pg
20. l'UNICEF (2021) intitulé : La crise climatique est une crise des droits de l'enfant : présentation de l'indice des risques climatiques pour les enfants
21. Sahani M et al., 2012. Evolution des caractéristiques pluviométriques dans la zone urbaine de Butembo (RDC) de 1957 À 2010, in *Géo-Eco-Trop.*, 2012, 36: 121-136.
22. <https://www.ecologie.gouv.fr/changement-climatique-causes-effets-et-enjeux>.
23. <https://www.georisques.gouv.fr/minformer-sur-un-risque/tempeste>.