



Evaluation des impacts sociaux des inondations dans le territoire de Mobayi- Mbongo (Nord-Ubangi) en République Démocratique du Congo.

Colette MASENGO ASHANDE^{1,*}, Ruphin DJOLU DJOLU², Modeste NDABA MODEAWI³, Samuel DONDO KOYASA⁴, Nathan BULABA MAJAMBU⁴, Moïse MBINGU LUKOVI⁴, Mardochée MONGA SEMINE⁴, MONIZI MAWUNU⁵

- 1 Section Biologie Médicale, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa, Kinshasa, République démocratique du Congo
- 2 Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, République démocratique du Congo
- 3 Faculté des Sciences Sociales, Politiques et Administratives, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, République démocratique du Congo
- 4 Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, Kinshasa, République démocratique du Congo
- 5 Departamento de Agronomia do Instituto Politécnico da Universidade Kimpa Vita, Uíge, República de Angola.

Article History

Submitted: 30/01/2024

Accepted: 27/02/2024

Published: 13/03/2024

Résumé

La présente étude a pour objectif de mener une enquête sur l'évaluation des impacts sociaux des inondations dans le territoire de Mobayi- Mbongo (Nord-Ubangi), en République démocratique du Congo. La méthode d'échantillonnage stratifié probabiliste a été utilisée. L'âge médian de la population enquêtée est de 38 ans, avec un intervalle de confiance compris entre 35,5 et 43 ans. Parmi les personnes interrogées, 46 % sont des femmes et 54 % des hommes. Concernant le niveau d'instruction, 19 % sont analphabètes, 28 % ont un niveau d'éducation primaire, 47 % un niveau secondaire, et 6 % un niveau universitaire. Sur le plan professionnel, 11 % sont agriculteurs, 2 % autorités locales, 18 % enseignants, 4 % fonctionnaires, 3 % infirmiers, 14 % ménagères, 33 % pêcheurs, et 4 % sans emploi. Au niveau matrimonial, 99 % des répondants sont mariés et 1 % veufs. En ce qui concerne l'expérience professionnelle, 8 % ont plus de cinq ans d'expérience, tandis que 92 % ont entre un et cinq ans d'expérience. Enfin, 2 % des enquêtés participent à la construction de digues ou de barrages, alors que 98 % se déplacent temporairement vers des zones plus élevées en période d'inondation.

Keywords:

Inondation, Changement Climatique, Mobayi Mbongo, Nord Ubangi

Abstract

The present study aims to conduct a survey on the assessment of the social impacts of floods in the territory of Mobayi-Mbongo (Nord-Ubangi), Democratic Republic of the Congo. A stratified probabilistic sampling method was used. The median age of the surveyed population is 38 years, with a confidence interval ranging from 35.5 to 43 years. Among the respondents, 46% are women and 54% are men. Regarding the level of education, 19% are illiterate, 28% have primary education, 47% have secondary education, and 6% have a university education. In terms of occupation, 11% are farmers, 2% local authorities, 18% teachers, 4% civil servants, 3% nurses, 14% housewives, 33% fishermen, and 4% unemployed. Concerning marital status, 99% of respondents are married and 1% are widowed. With respect to professional experience, 8% have more than five years of experience, while 92% have between one and five years of experience. Finally, 2% of respondents are involved in the construction of dikes or dams, whereas 98% temporarily move to higher ground during flood periods.

Keywords:

Flooding, Climate change, Mobayi Mbongo, Nord Ubangi.

* Corresponding Author:
Collette Masengo Ashande, collette.masengo@unikin.ac.cd
Tel.: +243 822188098

1. Introduction

L'inondation est un phénomène naturel aux conséquences dévastatrices, dont l'impact s'intensifie à mesure que les changements climatiques accroissent la fréquence et la gravité des événements météorologiques extrêmes (UNISDR, 2017 ; Ngbolua et al., 2014).

Dans le territoire de Mobayi-Mbongo, situé en République démocratique du Congo (RDC), les inondations récurrentes constituent un problème majeur nécessitant une attention particulière. Cette étude vise à explorer les différentes dimensions de ce phénomène dans la région, en analysant ses causes, ses effets et les réponses locales mises en place pour y faire face.

À l'échelle mondiale, les inondations sont devenues une préoccupation croissante en raison de l'urbanisation rapide et des dérèglements climatiques, touchant particulièrement des régions comme l'Asie du Sud-Est et l'Afrique subsaharienne (Fortin et al., 2018 ; Ngbolua et al., 2016).

En Afrique, les inondations ont des conséquences graves sur les communautés, en aggravant la pauvreté, en détruisant les infrastructures et en perturbant les systèmes agricoles. En RDC — un pays déjà confronté à de nombreux défis socio-économiques et environnementaux —, elles accentuent la précarité des conditions de vie et compliquent les efforts de développement (El-Jabi et al., 2016 ; Li & Jin, 2017 ; Nigatu et al., 2016).

La présente étude se penche sur la situation spécifique du territoire de Mobayi Mbongo, en mettant en lumière les facteurs locaux et globaux qui contribuent à la récurrence des inondations. Elle propose également des recommandations visant à atténuer leurs impacts et à renforcer la résilience des communautés locales.

L'objectif principal de cette recherche est de mener une enquête sur l'évaluation des impacts sociaux des inondations dans le territoire de Mobayi-Mbongo (Nord-Ubangi), en République Démocratique du Congo.

2. Matériel et Méthodes

2.1. Description du milieu d'étude

L'étude a été réalisée dans le territoire de Mobayi-Mbongo (latitude : 5°21'41'' Nord ; longitude : 21°33'19'' Est ; altitude : 300 à 500 m au-dessus du niveau de la mer). Le territoire de Mobayi-Mbongo (figure 1) est situé dans l'écorégion oubangienne, un sous-ensemble appartenant aux forêts

congolaises du Nord-Est (*Northeastern Congolian Lowland Forests*). Cette écorégion fait partie des 200 écorégions terrestres prioritaires à l'échelle mondiale, connues sous le nom de « G200 » (Olson et al., 1998 ; PARAP, 2015).

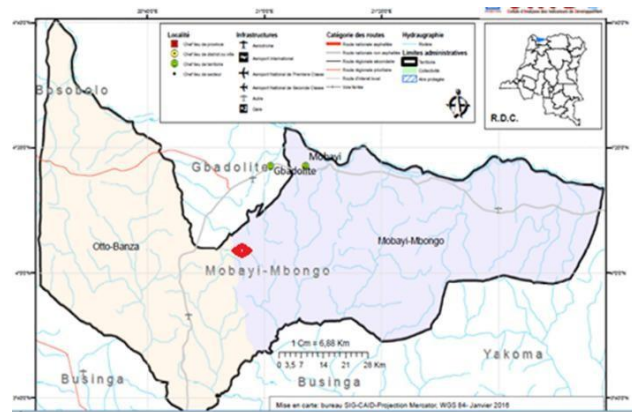


Figure 1. Carte administrative du territoire de Mobayi-Mbongo, CAID, 2019

2.2. Methods

L'étude a été réalisée dans le territoire de Mobayi-Mbongo, conformément aux principes énoncés dans la Déclaration d'Helsinki. La méthode d'échantillonnage stratifié probabiliste a été utilisée, comme décrite dans des travaux antérieurs (Ngbolua et al., 2020 ; Djolu et al., 2021 ; Masengo et al., 2021).

L'enquête a permis d'évaluer les impacts sociaux des inondations dans le territoire de Mobayi-Mbongo. Un questionnaire structuré a été administré aux participants (figure 2.2), afin de recueillir les données suivantes :

- Données sociodémographiques : sexe, âge, groupe socio-culturel, niveau d'études, profession, et statut matrimonial ;
- Impact des inondations : effets perçus des inondations sur la vie quotidienne ;
- Réponse aux inondations : stratégies d'adaptation mises en place par les communautés ;
- Besoins en assistance : types de soutien recherchés par les populations locales ;
- Suggestions d'amélioration : recommandations pour mieux gérer les inondations à l'avenir.

Les entretiens ont été réalisés en Lingala, langue locale, afin de faciliter la compréhension et garantir la précision des réponses des participants.

La Figure 2. Donne la photo de terrain en train d'enquêter



Figure 2. Photo de terrain en train d'enquêter

3. Résultats

3.1. Données sociodémographiques

3.1.2. Répartition selon la tranche d'âge

Le tableau 3.1 donne la répartition des enquêtés selon la tranche d'âge

Tableau 3.1. Tranche d'âge

Variabes	Fréquence	Pourcent
Analphabète	19	19,0
Primaire	28	28,0
Secondaire	47	47,0
Universitaire	6	6,0
Total	100	100,0

Les variables montrent que parmi les répondants, 19 % sont analphabètes, 28 % ont un niveau d'éducation primaire, 47 % ont un niveau d'éducation secondaire, et 6 % ont un niveau universitaire. Cela représente un total de 100 répondants, soit 100 % de l'échantillon.

3.1.2. Répartition selon la profession

Le tableau 3.2 donne la répartition des enquêtés selon la profession

Tableau 3.2. Profession

Variabes	Fréquence	Pourcent
Agriculteur	11	11,0
Autorité locale	2	2,0
Enseignant	18	18,0
Fonctionnaire	4	4,0
Infirmier	3	3,0
Ménagère	14	14,0
Pêcheur	33	33,0
Sans emploi	4	4,0
Total	100	100,0

Les variables montrent que parmi les répondants, 11 % sont agriculteurs, 2 % sont des autorités locales, 18 % sont enseignants, 4 % sont fonctionnaires, 3 % sont infirmiers, 14 % sont ménagères, 33 % sont pêcheurs et 4 % sont sans emploi. Cela représente un total de 100 répondants, soit 100% de l'échantillon.

3.1.3. Répartition selon l'état civil

Le tableau 3.3 donne la répartition des enquêtés selon la profession

Tableau 3.3. Profession

Variabes	Fréquence	Pourcent
Marié	99	99,0
Veuf	1	1,0
Total	100	100,0

Les variables montrent que parmi les répondants, 99 % sont mariés et 1 % est veuf. Cela représente un total de 100 répondants, soit 100 % de l'échantillon.

3.2. Caractéristiques liées à l'impact de l'inondation

Le tableau 3.4 donne les caractéristiques liées à l'impact de l'inondation

Tableau 3.4. Caractéristiques liées à l'impact de l'inondation

Variabes	Fréquence	Pourcent
>5 ans	8	8,0
1-5 ans	92	92,0
Total	100	100,0

Les variables indiquent que parmi les répondants, 8 % ont plus de 5 ans d'expérience, tandis que 92 % ont entre 1 et 5 ans d'expérience. Cela représente un total de 100 répondants, soit 100 % de l'échantillon.

3.3. Caractéristiques liées aux solutions

Le tableau 3.5. Donne les caractéristiques liées aux solutions

Tableau 3.5. Caractéristiques liées aux solutions

Variables	Fréquence	Pourcent
Construction de digues ou de barrages	2	2,0
Déplacement temporaire vers des zones plus élevées	98	98,0
Total	100	100,0

Les variables montrent que parmi les répondants, 2 % sont impliqués dans la construction de digues ou de barrages, tandis que 98 % se déplacent temporairement vers des zones plus élevées. Cela représente un total de 100 répondants, soit 100 % de l'échantillon.

3.4. Test de normalité

Le tableau 3.6. Donne le test de normalité

Tableau 3.6. Test de normalité

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Âge	0,155	100	0,000	0,944	100	0,000

Les tests de normalité pour l'âge montrent que la distribution des données ne suit pas une loi normale. En effet, le test de Kolmogorov-Smirnov donne une statistique de 0,155 avec une valeur p de 0,000, et le test de Shapiro-Wilk affiche une statistique de 0,944 avec une valeur p de 0,000. Ces valeurs p inférieures à 0,05 indiquent que les données sur l'âge ne sont pas normalement distribuées.

3.5. Rapport impact et sexe

Tableau 3.7. Donne le rapport entre l'impact et le sexe

Tableau 3.7. Rapport impact et sexe

		Impact		Total	
		>5 ans	1-5 ans		
Sexe	Féminin	n	1	45	46
		%	(12,5)	(48,9)	(46,0)
Sexe	Masculin	n	7	47	54
		%	(87,5)	(51,1)	(54,0)
Total	N	8	92	100	
	%	(100,0)	(100,0)	(100,0)	
$\chi^2 : 3,929$				p: 0,047	

La proportion des sujets ayant subi plus d'impact d'inondation est observable du côté de ceux du sexe masculin. La différence est statistiquement significative entre le sexe et l'impact de l'inondation. ($p < 0,05$). En effet, les données montrent la répartition par sexe et par durée d'impact (>5 ans et 1-5 ans). Parmi les femmes, 12,5 % ont un impact de plus de 5 ans, tandis que 48,9 % ont un impact de 1 à 5 ans. Pour les hommes, 87,5 % ont un impact de plus de 5 ans et 51,1 % ont un impact de 1 à 5 ans. Le total des répondants est de 8 pour l'impact de plus de 5 ans et 92 pour l'impact de 1 à 5 ans. Le test du chi carré ($\chi^2 = 3,929$, $p = 0,047$) révèle une différence statistiquement significative dans la répartition de l'impact en fonction du sexe.

3.6. Rapport impact et Etat civil

Le tableau 3.8. Donne le rapport entre l'impact et l'état civil

Tableau 3.8. Rapport impact et Etat civil

		Impact		Total	
		>5 ans	1-5 ans		
Etat civil	Marié	n	8	91	99
		%	(100,0)	(98,9)	(99,0)
	Veuf	n	0	1	1

	%	(0,0)	(1,1)	(1,0)
Total	N	8	92	100
	%	(100,0)	(100,0)	(100,0)
$\chi^2 : 0,088$				p : 0,77

Le test du chi carré ($\chi^2 = 0,088$, $p = 0,77 \geq 0,05$) indique qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative dans la répartition de l'impact en fonction de l'état civil.

4. Discussion

Cette étude évalue les impacts sociaux des inondations à Mobayi Mbongo, en République Démocratique du Congo (RDC). Les résultats montrent une diversité notable parmi les répondants. En ce qui concerne le niveau éducatif, 19 % sont analphabètes, 28 % ont un niveau primaire, 47 % un niveau secondaire et 6 % un niveau universitaire.

Professionnellement, les pêcheurs (33 %) et les enseignants (18 %) prédominent, suivis de près par les agriculteurs (11 %). La majorité des répondants (99 %) sont mariés, et 92% ont entre 1 et 5 ans d'expérience professionnelle.

Face aux inondations, 98 % des participants préfèrent se déplacer temporairement vers des zones plus élevées, ce qui révèle à la fois une capacité d'adaptation des communautés et un manque d'infrastructures adéquates pour faire face aux événements climatiques extrêmes. Ces résultats mettent en évidence une population majoritairement jeune, diversifiée et confrontée à des défis éducatifs et infrastructurels importants. Cependant, El-Jabi et al. (2016) soulignent que les inondations affectent gravement les communautés en exacerbant la pauvreté, en détruisant les infrastructures et en perturbant les systèmes agricoles en Afrique. Ils expliquent qu'en RDC, un pays déjà confronté à de nombreux défis socio-économiques et environnementaux, les inondations aggravent la précarité des conditions de vie et compliquent les efforts de développement. Li & Jin (2017) confirment que ces effets sont particulièrement prononcés en RDC. Enfin, Nigatu et al. (2016) valident ces observations en soulignant l'impact dévastateur des inondations sur les conditions de vie des communautés locales.

Les travaux de Fortin et al. (2018) montrent que, dans le territoire de Mobayi Mbongo, les inondations récurrentes représentent un problème majeur nécessitant une attention accrue. Ces chercheurs expliquent que cette étude vise à explorer les dimensions problématiques des inondations dans cette région, en examinant leurs causes, leurs effets et les réponses locales face à ce défi. À l'échelle mondiale, Fortin et al. (2018) soulignent que les inondations sont devenues une préoccupation majeure en raison de l'urbanisation rapide et des dérèglements climatiques, avec des régions comme l'Asie du Sud-Est et l'Afrique subsaharienne particulièrement vulnérables.

De plus, la présence du barrage de Mobayi-Mbongo constitue un exemple pertinent. Bien qu'il présente des avantages écologiques en réduisant la vitesse des cours d'eau et en atténuant l'érosion (Westbrook et al., 2006), il existe des inconvénients tels que l'aggravation de l'incision du lit de la rivière et la dégradation des rives (Malovoi et Adam, 2007 ; Ngbolua et al., 2022).

En revanche, comme l'expliquent Miguez & Verol (2016), les inondations surviennent lorsque le débit du cours d'eau excède la capacité du lit mineur. Selon Ledoux et al. (2006) et Ngbolua et al. (2016), l'accumulation de biens et de personnes dans les zones inondables, ainsi que l'absence de dispositifs de protection efficaces, augmentent les risques d'inondations. Par ailleurs, la destruction du couvert végétal, qui ralentit normalement les ruissellements et protège contre l'érosion, contribue à l'aggravation des crues (Ledoux, 2006). Les impacts des inondations, comme le détaille Lindell (2013), affectent à la fois l'environnement et la société. Ils incluent des dommages physiques tels que les blessures et la destruction des infrastructures, ainsi que des impacts sociaux tels que les perturbations économiques et psychologiques (Al-drich, 2012 ; Baade et al., 2007 ; Ngbolua et al., 2015 ; Bolin et Stanford, 1991). Ces deux types d'impacts sont interconnectés, comme le montrent Paxson & Waldfogel (2008) et Coon (2007).

Il a été démontré dans la littérature que la végétation riveraine joue un rôle crucial dans la rétention du sol et la réduction des ruissellements (OBV Saint-Jean, 2016 ; Réseau Environnement, 2014). La disparition de cette végétation entraîne l'érosion des sols et la sédimentation des cours d'eau (Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec, 2013). En outre, les milieux humides agissent, en période de crue, comme des bassins de rétention naturels (Joly et al., 2008). Leur dégradation entraîne une perte de services écologiques essentiels, tels que la séquestration du carbone et la filtration de la pollution (Ouranos, 2017).

Enfin, la gestion des risques d'inondation nécessite une prise en compte des données climatiques actuelles et futures (Services Nouveau-Brunswick, 2022). L'aménagement du territoire doit également concilier développement humain et préservation des patrimoines naturels (Monulphe, 2023). Une approche intégrée et durable est donc essentielle pour atténuer les impacts des inondations et protéger les populations vulnérables.

5. Conclusion et suggestion

Dans ce travail, il a été question d'évaluer les impacts sociaux des inondations dans le territoire de Mobayi Mbongo (Nord-

Ubangi) en République Démocratique du Congo.

À l'issue de cette étude, nous avons montré que :

- L'âge médian de la population enquêtée est de 38 ans, avec un intervalle de confiance de 35,5 à 43 ans. 46 % sont des femmes et 54 % sont des hommes. En termes d'éducation, 19 % sont analphabètes, 28 % ont un niveau d'éducation primaire, 47 % ont un niveau secondaire, et 6 % ont un niveau universitaire.
- Concernant la profession, 11 % sont agriculteurs, 2% sont des autorités locales, 18 % sont enseignants, 4 % sont fonctionnaires, 3 % sont infirmiers, 14 % sont ménagères, 33 % sont pêcheurs, et 4 % sont sans emploi.
- 99 % des répondants sont mariés, et 1 % est veuf.
- En termes d'expérience professionnelle, 8 % ont plus de 5 ans d'expérience, tandis que 92 % ont entre 1 et 5 ans d'expérience.
- 2 % des répondants sont impliqués dans la construction de digues ou de barrages, tandis que 98 % se déplacent temporairement vers des zones plus élevées en période d'inondation.

Il serait pertinent d'examiner la répartition par taille des ménages, ainsi que l'impact socio-économique des inondations, notamment en termes d'emploi et de revenus. L'évaluation des conditions de santé, de l'accès aux soins et de l'impact psychologique des inondations est également essentielle pour mieux comprendre les effets à long terme.

De plus, l'analyse des mécanismes de soutien disponibles et de la distribution équitable de l'aide permettrait de mieux appréhender les besoins spécifiques de chaque groupe d'âge. Une approche globale et multidimensionnelle facilitera le développement d'interventions adaptées pour renforcer la résilience des populations affectées et favoriser leur récupération post-crise.

Référence

1. Aldrich, D. P. (2012). *Building Resilience: Social Capital in Post-Disaster Recovery*. University of Chicago Press.
2. Baade, R. A., Baumann, R., & Matheson, V. (2007). Estimating the Economic Impact of Natural and Social Disasters. *South Western Economics Journal*, 18(2), 34-56.
3. Bolin, R., & Stanford, L. (1991). *Shelter, Housing, and Recovery: A Comparison of U.S. Disasters*. *Disasters*, 15(2), 24-34.
4. Coon, J. (2007). The Role of Social Networks in Disaster Recovery. *Journal of Disaster Research*, 4(1), 45-53.
5. El-Jabi, N., St-Hilaire, A., & Caissie, D. (2016). Flood Impacts on African Communities: Poverty, Infrastructure, and Agriculture. *Journal of Hydrology*, 531, 830-840.
6. Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec. (2013). *Environmental Effects of Riparian Vegetation*. Québec, Canada.
7. Fortin, J., Muganga, M., & Muamba, B. (2018). Flood Dynamics in Mobayi Mbongo, DRC. *Natural Hazards Journal*, 94(3), 1115-1128. <https://www.tropicalplantresearch.com/archives/2016/vol3issue2/24.pdf>
8. Joly, D., DesRoches, M., & Bourque, A. (2008). Wetland Ecosystems as Natural Retention Basins during Floods. *Environmental Management*, 42(5), 745-756.
9. Ledoux, B. (2006). The Impact of Vegetation Removal on Runoff and Erosion. *Journal of Environmental Science*, 22(6), 789-798.
10. Ledoux, B., Becker, M., & Schmitt, L. (2006). *Urban Development and Flood Risks*. *Journal of Urban Planning*, 18(3), 356-374.
11. Li, X., & Jin, W. (2017). *Economic and Environmental Challenges of Flooding in the DRC*. *Journal of African Studies*, 23(4), 234-249.
12. Lindell, M. K. (2013). *Recovery and Reconstruction Following Disaster*. Springer.
13. Malovoi, G., & Adam, R. (2007). *Ecological and Hydrological Benefits of Dams: A Case Study of Mobayi-Mbongo*. *Water Resources Management*, 21(9), 1421-1435.
14. Miguez, M. G., & Verol, A. P. (2016). *Flood Dynamics and River Basin Management*. *Journal of Hydrology*, 539, 354-365.

15. Monulphe, G. (2023). *Integrated Land Use Planning for Flood Risk Management*. *Environmental Planning Journal*, 33(2), 85-98.
16. Ngbolua, J.-P. K.-T.-N., Kilembe, J. T., Matondo, A., Masengo Ashande, C., Mukiza, J., Mudogo Nzanzu, C., Ruphin, F. P., Baholy, R., Mpiana, P. T., & Mudogo, V. (2022). *In silico studies on the interaction of four cytotoxic compounds with angiogenesis target protein HIF-1 α and human androgen receptor and their ADMET properties*. *Bulletin of the National Research Centre*, 46 Article 101. <https://doi.org/10.1186/s42269-022-00793-1>.
17. Ngbolua, K. N., Mandjo, B. L., Munsebi, J. M., Masengo, C. A., Lengbiye, E. M., Asambo, L. S., Konda, R. K., Dianzuangani, D. L., Ilumbe, M., Nzudjom, A. B., Kadimanche, M., & Mpiana, P. T. (2016). *Études eth- nobotanique et écologique des plantes utilisées en mé- decine traditionnelle dans le District de la Lukunga à Kinshasa (RD du Congo)*. *International Journal of In- novation and Scientific Research*, 26(2), 418–427. <https://issr-journals.org/xplore/ijisr/0026/002/IJISR-16-233-03.pdf>.
18. Ngbolua, K. N., Ngemale, G. M., Konzi, N. F., Masengo, C. A., Gbolo, Z. B., Bangata, B. M., Yangba, T. S., & Gbiangbada, N. (2014). *Utilisation de produits fores- tiers non ligneux à Gbadolite (District du Nord- Ubangi, Province de l'Équateur, RD Congo) : Cas de Cola acuminata (P. Beauv.) Schott & Endl.* *Congo Sciences*, 2(2), 14–22.
19. Ngbolua, K. N., Omatoko, J., Nshimba, H., Bogaert, J., Lejoly, J., Shutsha, R., Shaumba, J. P., & Asimonyio, J. (2015). *Études floristiques et structurales des peuplements sur sols argileux à Pericopsis elata et sableux à Julbernar- dia seretii dans la forêt de plaine d'UMA en Répu- blique Démocratique du Congo*. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 12(3), 646–658. https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/227522/1/omatoko_2015.pdf.
20. Ngbolua, K. N., Shetonde, O. M., Mpiana, P. T., Inkoto, L. C., Masengo, C. A., Tshibangu, D. S. T., Gbolo, Z. B., Baholy, R., & Fatiany, P. R. (2016). *Ethno-pharmaco- logical survey and ecological studies of some plants used in traditional medicine in Kinshasa city (Demo- cratic Republic of the Congo)*. *Tropical Plant Research*, 3(2), 228–242.
21. Nigatu, G., Abebe, D., & Bekele, W. (2016). *Flood-Induced Community Vulnerabilities in Sub-Saharan Africa*. *Natural Hazards Review*, 17(4), 789-805. OBV Saint-Jean. (2016). *Vegetation and Flood Control*. Saint-Jean Environmental Review.
22. Ouranos. (2017). *Climate Change and Wetland Management*. Ouranos Research Group.
23. Paxson, C., & Waldfogel, J. (2008). *Economic and Social Impacts of Flooding*. *Journal of Economic Perspectives*, 22(4), 29-46.
24. Réseau environnement. (2014). *Environmental Impact of Riparian Vegetation*. Québec, Canada. Services Nouveau-Brunswick. (2022). *Flood Risk and Climate Data Management*. New Brunswick Government.
25. Westbrook, C. J., Cooper, D. J., & Baker, B. W. (2006). *Flood Reduction and Riverbank Stability through Dams*. *Journal of Hydrologic Engineering*, 11(5), 341-353.