

Impacts socioéconomiques des inondations sur les ménages du District de Bamako : une évaluation à l'aide d'un outil analytique web

Socioeconomic impacts of flooding on households in the District of Bamako: An assessment using a web-based analytical tool

Boubacar KONATE^{1,*}, Baye DIAKITE², Hamidou KASSOGUE^{3,4},
Patrick KAYUPE KIKODIO⁴, Lamine SOUMAORO⁵, Modibo FOMBA⁶

¹Institut National de formation des travailleurs Sociaux (INFTS), Bamako, Mali

²Université des Sciences Sociales de Bamako (USSB), Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG), Bamako, Mali

³Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Bamako, Mali

⁴Institut Supérieur de Technologies Appliquées (TechnoLAB-ISTA), Bamako, Mali

⁵Université des Sciences Sociales de Bamako (USSB), Faculté d'Histoire et Géographie (FHG), Bamako, Mali

⁶Impact Plus SARL, Bamako, Mali

*Auteur correspondant : boubacarkonan@gmail.com

Soumission : 13/08/2025 | Révision : 20/01/2026 | Acceptation : 01/02/2026 | Publication : 07/02/2026

Résumé

Les inondations figurent parmi les risques naturels les plus fréquents et destructeurs dans les pays en développement où l'urbanisation rapide et l'insuffisance des infrastructures aggravent la vulnérabilité des populations. Cette étude analyse les impacts socioéconomiques des inondations de 2024 sur les ménages du District de Bamako. Elle vise à évaluer les dommages subis ainsi que les perturbations affectant les services sociaux essentiels et les moyens de subsistance. La méthodologie repose sur une enquête quantitative menée auprès de 238 ménages, sélectionnés par échantillonnage aléatoire stratifié à partir d'une base de 2 117 ménages touchés. L'analyse via une application web développée en Python, combine des méthodes statistiques et une estimation monétaire des pertes économiques basée sur la mercuriale des prix. Les résultats mettent en évidence des pertes importantes liées à la destruction des actifs productifs (plus de 11,7 milliards de FCFA), ainsi qu'à la baisse des revenus due à l'interruption des activités économiques. Les inondations ont aussi perturbé l'accès aux services essentiels tels que l'éducation, la santé, l'électricité et l'eau potable, avec des effets négatifs sur le capital humain et les conditions de vie. L'étude souligne le caractère multidimensionnel des impacts et insiste sur la nécessité de renforcer les politiques de gestion des risques, de planification urbaine et de résilience climatique.

Mots clés : inondations, impacts socioéconomiques, vulnérabilité urbaine, outil d'évaluation.

Abstract

Floods are among the most frequent and destructive natural hazards in developing countries where rapid urbanization and inadequate infrastructure increase population vulnerability. This study analyzes the socioeconomic impact of the 2024 floods on households in the District of Bamako. It aims to assess the damages incurred as well as disruptions affecting essential social services and livelihoods. The methodology is based on a quantitative survey conducted among 238 households, selected through stratified random sampling from a database of 2,117 affected households. The analysis, carried out using a web application developed in Python, combines statistic methods with a monetary estimation of economic losses based on official price references. The results highlight significant losses related to the destruction of productive assets

(more than 11.7 billion FCFA), as well as a decline in income due to the interruption of economic activities. Floods also disrupted access to essential services such as education, healthcare, electricity, and drinking water, with negative effects on human capital and living conditions. The study underscores the multidimensional nature of these impacts and emphasizes the need to strengthen risk management policies, urban planning, and climate resilience.

Keywords: floods, socioeconomic impact, urban vulnerability, evaluation tool.

1. Introduction

Les catastrophes naturelles ont toujours marqué l'histoire de l'humanité. Parmi elles, les inondations apparaissent comme l'une des formes les plus fréquentes et les plus dévastatrices en termes de populations affectées et de pertes économiques. C'est un phénomène global qui touche toutes les régions du monde quel que soit leur niveau de développement, mais à des degrés différents ; certaines sont plus exposées que d'autres, la vaste majorité des populations des pays exposées (89%) réside dans des pays à revenu faible ou intermédiaire (Rentschler & Salhab, 2020). Selon cette même source, 1,47 milliard de personnes sont directement exposées à un risque d'inondation violente, dont plus d'un tiers, soit près de 600 millions d'individus, vivent dans la pauvreté. Ces dernières années, les inondations constituent un défi majeur pour les régions du sahel qui nécessite des efforts continus pour anticiper, adapter et protéger les populations. Ces événements météorologiques extrêmes s'avèrent désastreux pour les communautés urbaines dépourvues de solutions durables de lutte contre leurs impacts.

Le Mali, pays à revenu faible, subit depuis juillet 2024, des précipitations exceptionnelles, les plus importantes depuis 1967, qui ont causé d'importantes inondations dans presque toutes les régions du pays. Jusqu'en octobre 2024, 649 cas d'inondation ont été enregistrés dans 19 régions et le District de Bamako, ainsi que 37 092 cas d'effondrements dans 9 régions et la capitale. En tout, 259 795 personnes sont sinistrées dont plus de 70% de femmes et d'enfants ; 148 blessés et 76 décès sont également à déplorer. La région de Ségou, où le niveau du fleuve Niger est en constante hausse, est la plus impactée avec 73 080 sinistrés (OCHA, 2024).

Le district de Bamako ne fait pas exception des sinistres causés par les inondations de 2024. Sur l'ensemble du territoire nationale, la configuration géomorphologique et hydrodynamique de Bamako détermine en grande partie la vulnérabilité du District face aux inondations, qu'elles soient d'origine pluviale ou fluviale. A cela s'ajoutent les variabilités spatio-temporelles et interannuelles des précipitations, la fragilité du climat sahélien, l'urbanisation accélérée, la pression démographique, la pauvreté, la mauvaise application des outils de planification urbaine, d'aménagement du territoire et d'occupation des sols, l'insuffisance et la défaillance des systèmes de drainage des eaux, la mauvaise gestion des déchets solides et liquides (Gouvernement du Mali et al., 2019). La forte croissance démographique de Bamako a favorisé l'installation anarchique des populations dans les zones inondables. Ces inondations peuvent causer des dommages significatifs aux infrastructures, à l'agriculture et à l'environnement, tout en représentant une menace pour la vie humaine et animale. Ainsi, il est important, après les inondations, de mettre en place un plan de riposte rapide pour évaluer les dommages et les pertes en termes monétaire afin d'adopter des stratégies de relèvement.

Ces dernières années, de nombreuses études et recherches ont été réalisées pour estimer les impacts socioéconomiques des inondations. L'évaluation rapide des dommages, des pertes et des besoins post-inondation à Bamako en 2019 (Gouvernement du Mali et al., 2019) à travers le guide Post Disaster Needs Assessment (PDNA) (World Bank, 2013)¹ a permis de chiffrer en termes monétaires l'impact des inondations de 2019 dans le District de Bamako, estimés à plus de 4,2 milliards de FCFA. Malgré ces évaluations antérieures, peu d'études intègrent une approche numérique interactive pour analyser les impacts à l'échelle des ménages. Il devient opportun de consolider cette démarche d'évaluation en terme monétaire des dommages et pertes à la suite des inondations de 2024 sur les conditions de vie des ménages dans le district de Bamako notamment dans les localités les plus vulnérables.

L'objectif général de cette étude est alors d'évaluer les impacts socioéconomiques des inondations sur la vie des ménages dans le district de Bamako à travers une application web interactive. Plus spécifiquement, il s'agit de : (i) évaluer l'impact des inondations sur les actifs physiques des ménages ; (ii) évaluer la perturbation sur les services sociaux de base, les services sociaux essentiels, notamment l'éducation, la santé, l'électricité et l'eau potable ; (iii) estimer en termes monétaires les dommages et les pertes sur les actifs physiques et monétaires ; (iv) analyser l'impact social sur le développement humain ainsi que les stratégies de gestion et d'adaptation des populations faces aux inondations.

2. Matériel et méthodes

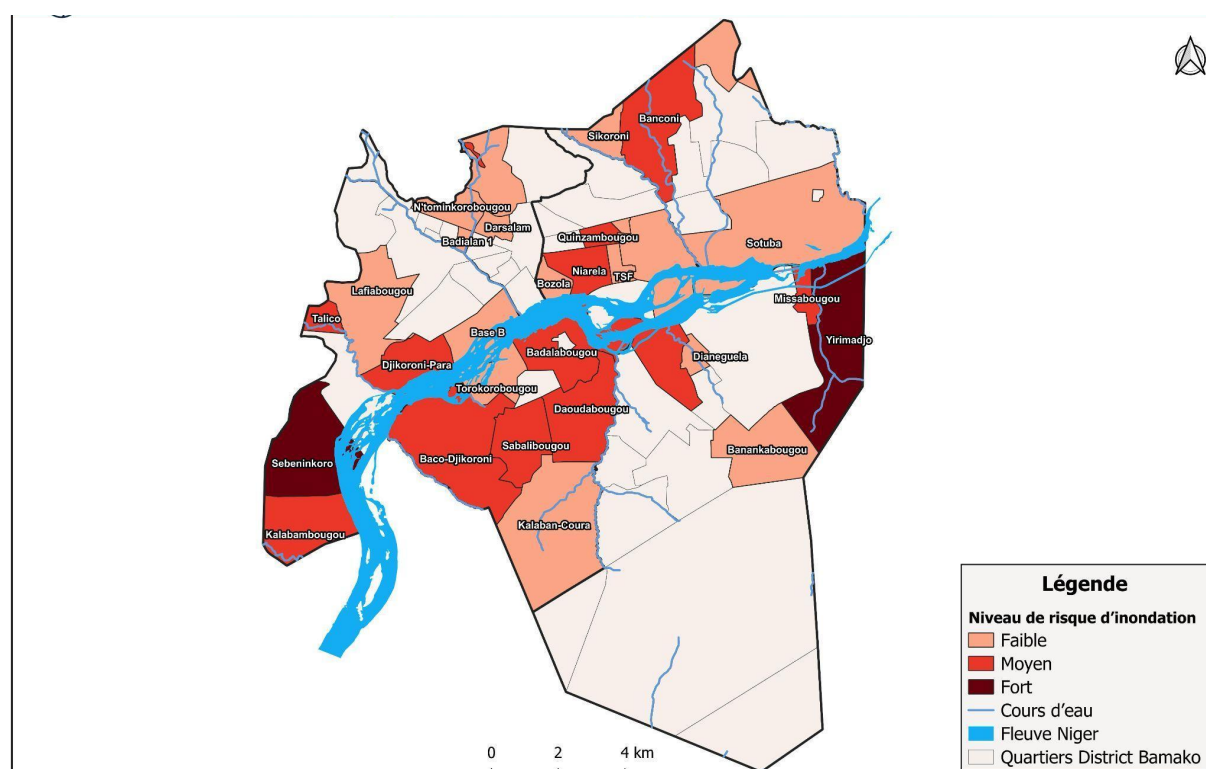
2.1. Milieu de l'étude

Bamako, capitale politique et administrative du Mali, est située dans la partie sud-ouest du pays, le long de la rive gauche du fleuve Niger. Érigée en district, elle s'étend sur une superficie de 267 km² et compte environ 4 227 567 habitants selon le dernier recensement (INSTAT-BCR, 2023). La ville est subdivisée en six communes selon l'ancien découpage territorial (dix selon le nouveau). Caractérisée par un relief globalement plat et une forte densité urbaine, elle présente un climat tropical de savane marqué par une alternance entre saison sèche et saison des pluies. Son positionnement le long du fleuve Niger en fait un pôle majeur d'échanges, mais renforce également son exposition aux risques d'inondation.

L'analyse de la carte de risque d'inondation ci-contre selon l'Agence de l'Environnement et du Développement Durable (2019) montre que les quartiers les plus vulnérables à l'inondation sont situés à l'intérieur des zones marécageuses du fleuve Niger. Ces quartiers présentent en plus un indice d'humidité topographique très élevé, une élévation et une pente faible, une densité de drainage élevée et des sols à capacité de rétention faible. Ainsi, la croissance démographique rapide, combinée à l'insuffisance des infrastructures d'assainissement, à l'occupation anarchique des zones inondables et à la dégradation du cadre environnemental, accentue la vulnérabilité des populations face aux aléas climatiques (Gouvernement du Mali et al., 2019).

¹C'est une approche harmonisée et coordonnée conçue par la Banque Mondiale en collaboration avec la Commission Européenne, le Groupe des Nations Unies pour le Développement, pour une évaluation objective, exhaustive et pilotée par les gouvernements, des dommages, des pertes et des besoins de relèvement après une catastrophe, et ouvrant la voie à un cadre de relèvement consolidé.

Carte 1 : Niveau de risque d'inondation des quartiers du District de Bamako



Source : Agence de l'Environnement et du Développement Durable, (2019)

Pour pouvoir faire face aux inondations et ainsi atténuer leurs effets sur les populations et les infrastructures, il est très important d'évaluer les zones à risques d'inondation dans le district de Bamako.

2.2. Collecte des données et méthode d'analyse

Dans le cadre de cette étude, la méthodologie repose sur deux démarches distinctes mais complémentaires : la première consiste à collecter les données primaires auprès des ménages touchés à travers un échantillonnage aléatoire stratifié ; et la seconde consiste à estimer en terme monétaire les dommages et pertes subis par les ménages, par calcul direct et par pondération.

2.2.1. Echantillonnage

La méthode d'échantillonnage aléatoire stratifié utilisée repose sur la base de sondage des populations touchées à la suite des inondations survenues en 2024 dont les unités primaires sont listées selon leurs identifiants (communes et quartiers (secteurs)). La liste est assortie de l'effectif en population ainsi que les ménages constitués selon le dernier recensement (INSTAT-BCR, 2023). A partir des données collectées auprès de la Direction nationale du développement social (DNDS) sur les inondations de 2024 concernant 2 117 sinistrés dans le District de Bamako, un échantillon de 238 ménages repartis de façon proportionnelle en fonction des strates dégagées a été choisi.

Sur cette base, en utilisant le modèle de questionnaire établi dans (Gouvernement du Mali et al., 2019) pour l'évaluation rapide des dommages, des pertes et des besoins post-inondation à

Bamako en 2019 à travers l'approche PDNA, l'enquête auprès des ménages affectés par les inondations de 2024 a permis de collecter des informations détaillées sur :

- les caractéristiques sociodémographiques des ménages ;
- les perturbations des services sociaux (éducation, santé, eau, énergie) ;
- les impacts sur les revenus et les moyens de subsistance ;
- les besoins prioritaires exprimés par les populations affectées.

2.2.2. Outils de collecte et d'analyse

Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé les technologies, outils et environnements suivants :

- Plateforme KoboToolbox pour le déploiement des questionnaires d'enquête ;
- Applications Kobo Collect, ODK Collect et GIC Collect pour l'utilisation des questionnaires sur les tablettes et smartphones ;
- Serveur de base de données MySQL pour la centralisation des données collectées ;
- Application web (développée en Django, un framework Python) munie de la base de données pour l'importation et le nettoyage des données collectées, l'analyse des données et la restitution des résultats.

2.2.3. Méthodes d'analyse des données

L'analyse des données repose principalement sur des méthodes statistiques permettant de caractériser les impacts des inondations sur les ménages. Les principales méthodes mobilisées comprennent :

- Une analyse descriptive des indicateurs sociodémographiques des ménages touchés ;
- L'estimation des pertes économiques par calcul direct à travers le prix moyen (selon la mercuriale des prix de 2024) et ajustées à l'échelle de la population affectée à l'aide des coefficients de pondération. Plus précisément,
 - Le total des pertes et dommages pour une commune est évalué comme suit :

$$T_{Commune} = \sum_{ij} T_{ij}$$

où T_{ij} est le $i^{\text{ème}}$ enregistrement des pertes et dommages pour le secteur j .

- Pour un total des pertes et dommages d'une commune estimé en somme directe, la valeur pondérée pour la commune s'obtient par

$$TP_{Commune} = T_{Commune} * Ratio$$

Lorsque le total est estimé en moyenne, la valeur pondérée pour la commune s'obtient par

$$TP_{Commune} = T_{Commune} * Nh$$

- Ainsi, le total général des pertes et dommages de même nature (comme valeur monétaire) s'obtient via

$$T = \sum_{i=1}^6 T_{Commune\ i}$$

Le total général pondéré des pertes et dommages s'obtient de la même façon via

$$TP = \sum_{i=1}^6 TP_{Commune\ i}$$

- Une analyse comparative avant-après sur certaines variables, notamment celle relative à l'accès aux services sociaux de base (santé, éducation, énergie, eau, moyens de subsistance).

Enfin l'étude aborde l'analyse sectorielle de l'impact des inondations. Cette analyse sectorielle permettra de mettre en évidence le caractère multidimensionnel de l'impact des inondations sur la vie des ménages.

2.3. Limites de l'étude

Malgré des résultats obtenus, certaines limites méthodologiques doivent être soulignées.

- Premièrement, l'analyse repose principalement sur des données déclaratives issues des ménages enquêtés ; ces informations peuvent être affectées par des biais d'estimation et les estimations des pertes économiques reposent sur la mercuriale des prix.
- Deuxièmement, l'absence de données longitudinales ne permet pas d'analyser de manière approfondie les effets à long terme des inondations sur la vie des ménages.

3. Résultats

3.1. Caractéristiques sociodémographiques des ménages

Cette section traite les questions relatives aux aspects sociodémographiques des ménages enquêtés.

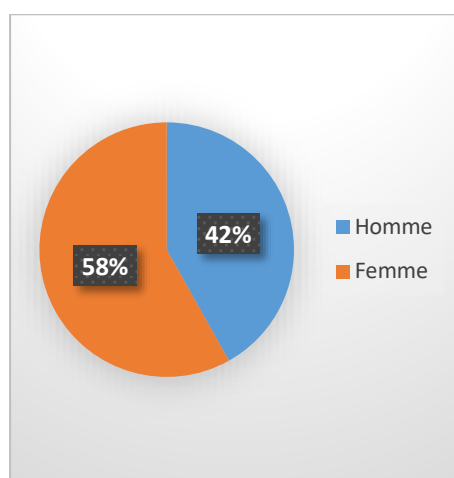


Figure 1 : Genre du chef de ménage

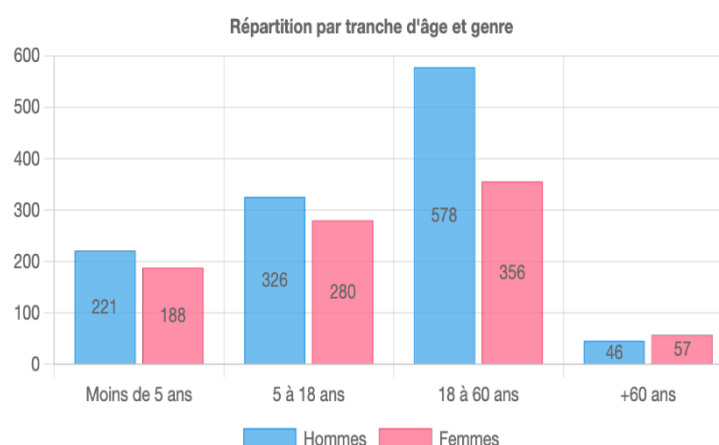


Figure 2 : Répartition par tranche d'âge et genre

L'analyse des données démographiques montre que les ménages affectés par l'inondation sont majoritairement dirigés par des chefs de ménage d'âge mûr, avec un âge moyen estimé à 46 ans. Cette situation reflète une population en âge d'activité économique, mais déjà fortement exposée à des responsabilités familiales élevées. Les hommes chefs de ménages ont une proportion plus importante que les femmes chefs de ménages avec respectivement 58% et 42%. La structure des ménages révèle une proportion importante de personnes âgées de 18 à 60 ans, constituant la principale force productive, ainsi qu'un nombre significatif d'enfants de moins de 18 ans. Cette configuration démographique accroît la vulnérabilité des ménages face aux chocs, notamment en matière de sécurité alimentaire, d'éducation et de santé. La présence notable de femmes parmi les membres adultes et âgés du ménage indique une féminisation partielle de la charge familiale.

Au-delà de cette structure démographique, les inondations affectent l'ensemble des individus, bien que leurs impacts varient selon les catégories de population. Les personnes vivant avec un handicap sont particulièrement exposées en raison de limitations physiques ou psychologiques qui renforcent leur vulnérabilité face aux catastrophes. Le RGPH5 de 2022 a dénombré 162 689 personnes vivant avec un handicap au Mali, dont 90 910 hommes (55,9%) et 71 779 femmes (44,1%). Les données collectées auprès des ménages enquêtés montrent que 11,7% d'entre eux comptent au total 203 personnes vivant avec un handicap.

3.2. Impacts sociaux sectoriels

3.2.1. Éducation

La catastrophe a entraîné une interruption significative de la scolarité, avec un risque élevé de décrochage scolaire et d'augmentation du travail des enfants. Un total de 233 enfants (122 garçons et 111 filles) ont interrompu leur scolarité, correspondant à 1 579 enfants en estimation pondérée. Bien que la majorité des interruptions soient de courte durée (moins d'une semaine pour 68% des enfants), près de 11% des enfants ne fréquentent toujours pas l'école au moment de l'enquête (cf. Tableau 1). Ces interruptions peuvent avoir des effets persistants sur le capital humain, en particulier dans les contextes où les systèmes éducatifs présentent déjà des fragilités structurelles surtout en cette période d'insécurité, où certains villages sont contraints par les groupes extrémistes à fermer les écoles.

Tableau 1 : Temps d'arrêt de l'école des enfants de moins de 17 ans (en pourcentage)

	Pourcentage des ménages
Moins de 1 semaine	68,03
1 à 3 semaines	5,02
3 à 4 semaines	15,99
Ne fréquente toujours pas l'école	10,97

3.2.2. Santé

Les inondations sont généralement associées à une hausse des maladies hydriques, des infections cutanées et des maladies vectorielles. La prise en charge sanitaire reste un besoin prioritaire dont les victimes ont besoin, surtout en cas de blessures physiques ou psychologique.

Les données collectées lors de cette étude indiquent que plus de la moitié des ménages ont eu recours aux soins médicaux (53,61%), mais une dégradation de l'accès aux services de santé est largement rapportée : 13,68% des ménages indiquent un accès pire contre 2,17% indiquant un meilleur accès, et 8,11% indiquant un accès identique.

Toutefois, près de 46% des ménages n'ont pas consulté de structures sanitaires, ce qui peut être attribué à plusieurs facteurs : contraintes financières, distance aux centres de santé, saturation des infrastructures sanitaires. Cela explique l'utilisation de la médecine traditionnelle par 98 ménages, illustrant l'existence de stratégies alternatives face aux difficultés d'accès au système de santé formel.

3.2.3. Énergie

Les inondations ont un impact significatif sur les sources d'énergie des ménages, entraînant des changements notables entre les situations avant et après l'événement. Face aux

perturbations, de nombreux ménages se tournent vers des sources alternatives, souvent moins fiables ou plus coûteuses. Le tableau 2 illustre cette situation auprès des ménages enquêtés.

Tableau 2 : Evolution des sources d'énergie avant et après l'inondation

Source d'énergie	Avant inondation	Après inondation	Variation
Bois	70	62	A diminué de 11,4%
Charbon	234	244	A augmenté de 4,3%
Gaz	3	1	A diminué de 66,7%
Courant électrique	11	11	Est restée identique

L'analyse des sources d'énergie révèle une transition vers des sources énergétiques moins modernes. L'utilisation du gaz diminue fortement (-66,7%), tandis que le charbon augmente légèrement. Cette évolution traduit une stratégie d'adaptation des ménages face à la perturbation des réseaux énergétiques et à la baisse des revenus.

Par ailleurs, l'accès à l'électricité a été fortement perturbé (pour 84,01% des ménages), avec des coupures fréquentes et parfois prolongées. La durée moyenne de perturbation est estimée à 15,3 jours. Ces perturbations ont des effets multiplicateurs sur le bien-être des ménages, notamment à travers : la perte de conservation des denrées alimentaires, l'interruption des activités économiques, et la dégradation des conditions d'étude des enfants.

Ces difficultés énergétiques accentuent la vulnérabilité des ménages en limitant les usages domestiques essentiels et les activités économiques.

3.2.4. Eau et assainissement

L'accès à l'eau potable a été fortement affecté à cause des inondations. Les résultats montrent une perturbation de l'accès à l'eau à hauteur de 26,02% sur les ménages enquêtés ; 10,03% des ménages estiment les sources d'eau encore perturbées. Le tableau 3 présente l'évolution des principales sources d'approvisionnement en eau avant et après l'inondation.

Tableau 3 : Evolution des sources d'eau principales avant et après l'inondation

Source d'eau	Avant inondation	Depuis inondation	Variation
Puits protégé	27	8	A diminué de 70,4%
Forage	23	11	A diminué de 52,2%
Eau courante (robinet)	195	90	A diminué de 53,8%

Les sources d'eau formelles ont connu une baisse importante : -70,4% pour les puits protégés, -52,2% pour les forages, et -53,8% pour l'eau courante. Cette situation peut accroître les risques sanitaires, notamment en raison du recours accru à des sources d'eau non sécurisées.

L'accès des femmes et des filles aux installations d'assainissement a été significativement perturbé, 41,41% des ménages estimant que ces installations ne sont plus adéquates. Les principales causes évoquées incluent l'insalubrité et l'accumulation des déchets (35,42%), l'inondation et le remplissage des latrines (16,67%), leur inutilisabilité ou leur inaccessibilité (10,42%), ainsi que la crainte de maladies infectieuses (8,33%).

D'autre part, on constate un déséquilibre dans la répartition de la collecte de l'eau entre les femmes, les enfants et les hommes. Pour l'ensemble des ménages enquêtés, les femmes et les enfants assument l'essentiel de cette tâche, avec respectivement 281 et 156 collecteurs identifiés contre 90 collecteurs hommes. Cette situation illustre les inégalités de genre dans la répartition des charges domestiques et peut avoir des répercussions sur la scolarisation des enfants.

3.3. Impacts économiques : emploi, revenus et moyens de subsistance

3.3.1. Emploi et sources de revenus principales

Les résultats mettent en évidence un choc économique important pour les ménages. Les pertes de revenus liées à l'interruption des activités économiques sont estimées à 1,34 million FCFA, soit 2,89 milliards FCFA en estimation pondérée (cf. Tableau 4).

Tableau 4 : Nombre de personnes dans le ménage ayant cessé leur activité et la durée de cessation et le montant perdu

	Nombre de personnes	Nombre de jours d'interruption	Revenus non perçus par personne	Revenus non perçus dans le foyer
Petit commerce-boutique	2	29	76 092	117 065
Bétail-Volaille	1	94	45 000	45 000
Employé de la fonction publique	1	1	-	-
Artisanat	1	20	64 750	80 938
Autre (à préciser)	2	73	87 000	195 750
Exploitation de ressource naturelle	3	8	7 500	22 500
Agriculture	2	32	151 333	353 111
Employé du secteur privé	2	112	255 000	382 500
Travailleur Journalier	1	35	130 607	139 936
Total				1 336 800
Total pondéré				2 890 161 436

Certains secteurs apparaissent particulièrement vulnérables, notamment : le petit commerce, l'agriculture, le travail journalier, et l'emploi dans le secteur privé. Pour ce dernier secteur, les interruptions d'activité peuvent atteindre 112 jours, ce qui représente une perte significative de revenus pour les ménages dépendant d'activités informelles ou précaires.

3.3.2. Pratiques maraichères et pastorales

Les inondations ont énormément impacté les pratiques maraîchères et pastorales des ménages. Les pertes agricoles sont estimées à 2,4 millions FCFA, atteignant 5,19 milliards FCFA après pondération. Les cultures les plus affectées sont le riz, l'arachide et la patate (cf. Tableau 5).

Tableau 5 : Pertes en culture

Type de culture		Quantité (stock) perdue (Kg)	Surface (sur pied) perdue (ha)	Quantité totale perdue (Kg)	Montant total perdue (FCFA)	
Céréales	Riz	-	3	2 400	1 206 240	1 206 240
Tubercules	Arachide	200	-	200	142 286	1 192 286
	Patate	1 000	2	3 000	1 050 000	
Total		1 200	5	5 600	2 398 526	
Total pondéré		2 594 400	10 810	12 107 200	5 185 613 212	

Une telle destruction des cultures compromet la sécurité alimentaire des ménages et peut également entraîner une augmentation des prix alimentaires au niveau local.

Les pertes en cheptel, quant à eux s'élèvent à 1,7 million FCFA, soit 3,69 milliards FCFA en valeur pondérée. Les espèces les plus touchées sont les caprins et les volailles, qui représentent souvent une forme d'épargne pour les ménages ruraux et périurbains (cf. Tableau 6).

Tableau 6 : Pertes en cheptel

Espèce		Nombre	Prix moyen de l'unité (FCFA)	Montant total perdue (FCFA)	
Bovins, ovins, caprins	Bœuf	1	300 000	300 000	1 209 201
	Mouton	4	109 583	429 201	
	Chèvre	8	60 000	480 000	
Volailles	Poulet	23	3 487	80 807	496 178
	Pintade	9	5 167	44 778	
	Caille	6	2 000	12 000	
	Canard	38	9 375	358 594	
Total		89		1 705 379	
Total pondéré		192 434			3 687 030 432

Dans l'ensemble, ces résultats mettent en évidence l'ampleur des effets des inondations sur les activités maraîchères et pastorales des ménages. Les pertes enregistrées, tant au niveau des cultures que du cheptel, traduisent une forte dégradation des moyens de production et compromettent durablement la sécurité alimentaire ainsi que les capacités économiques des ménages. Cette situation souligne la vulnérabilité des systèmes agro-pastoraux face aux chocs climatiques et appelle à la mise en place de mesures adaptées de prévention, de protection et de relance des activités. Ces constats conduisent ainsi à examiner les autres dimensions des impacts des inondations, notamment sur les moyens de subsistance et les capacités de résilience des ménages.

3.3.3. Moyens de subsistance et résilience

Les effets de la catastrophe sur les revenus et les dépenses des ménages sont particulièrement marqués (cf. Tableau 7). La majorité des ménages (57,5%) déclare une baisse de leurs revenus après l'inondation, tandis que seulement 1,88% observent une amélioration. Cette contraction des revenus traduit l'impact direct des inondations sur les activités économiques, notamment la perte d'emplois, la destruction d'actifs productifs et l'interruption des activités génératrices de revenus.

Tableau 7 : Variation des revenus et dépenses des ménages par rapport à l'inondation (en pourcentage)

	Niveau de revenu maintenant comparativement avant l'inondation	Niveau de dépenses maintenant comparativement avant l'inondation
Inférieur	57,50	21,88
Similaire	36,88	24,38
Supérieur	1,88	48,12
Ne sais pas	3,75	5,62

Parallèlement, près de la moitié des ménages (48,12%) font face à une augmentation de leurs dépenses, contre 21,88% qui signalent une baisse. Cette hausse s'explique principalement par des dépenses imprévues liées à la reconstruction, au remplacement des biens perdus, aux soins de santé et à l'approvisionnement en biens essentiels souvent devenus plus coûteux.

Les femmes apparaissent particulièrement vulnérables : 63,9% d'entre elles signalent une baisse de leurs revenus, 33,2% signalent aucun changement des revenus, pendant que seulement 2,8% signalent une augmentation.

La combinaison d'une baisse généralisée des revenus et d'une augmentation des dépenses traduit une dégradation significative du niveau de vie des ménages. Elle accentue leur vulnérabilité économique, réduit leur capacité d'épargne et limite leurs possibilités de faire face à de futurs chocs. Cette situation peut également conduire à des stratégies d'adaptation négatives, telles que l'utilisation des épargnes (66,77% des ménages), l'endettement (39,5% des ménages) ou la réduction des dépenses essentielles, notamment en alimentation (dont 64,58% des ménages ont dû acheter des aliments moins chers et 50,47% ont dû réduire les portions alimentaires), en santé et éducation (54,20%) (cf. Figure 3).

Quelques ménages ont eu recours au travail des enfants (222 cas, dont 149 garçons et 73 filles) pour faire face aux dépenses après les pertes occasionnées par les inondations. Ce recours traduit une stratégie d'adaptation contrainte face à la dégradation des conditions économiques des ménages. Toutefois, il constitue une forme de vulnérabilité accrue pour les enfants, en les exposant à des risques physiques, à l'exploitation et à une déscolarisation partielle ou totale. À moyen et long terme, cette situation compromet le développement du capital humain, en limitant l'accès à l'éducation et en affectant le bien-être et les perspectives futures des enfants. Elle met ainsi en évidence la nécessité de renforcer les mécanismes de protection sociale et de soutien aux ménages afin de prévenir le recours à de telles stratégies d'adaptation.

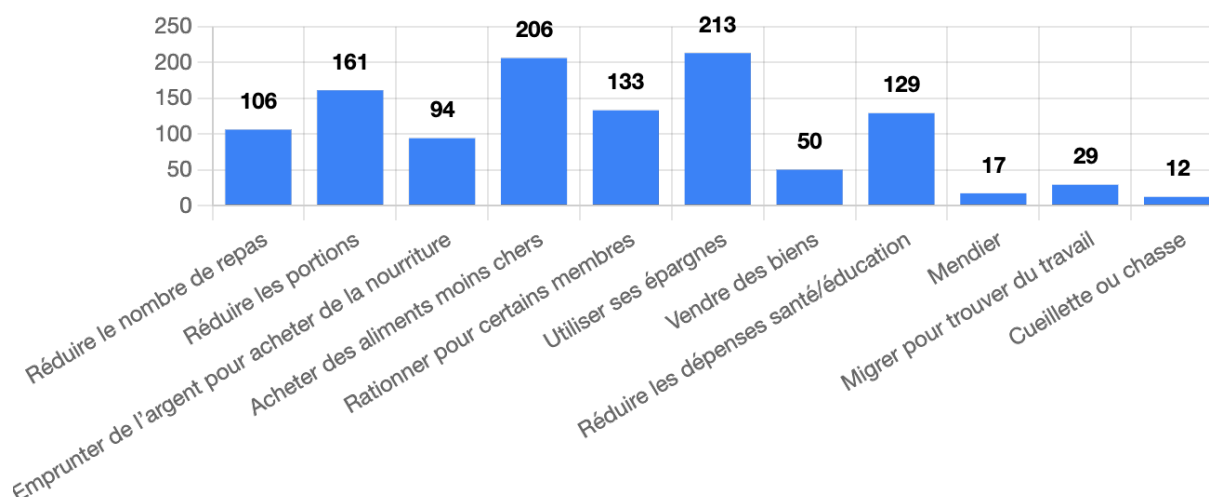


Figure 3 : Action prises par les ménages pour s'adapter aux dépenses

Dans ce contexte de vulnérabilité accrue et de stratégies d'adaptation souvent préjudiciables, l'analyse des besoins prioritaires révèle que les populations affectées accordent la priorité à :

1. la reconstruction des logements (23,44%),
2. l'accès à la nourriture (18,12%),
3. les services de santé (14,16%),
4. la restauration des infrastructures (9,83%),
5. les transferts monétaires (9,56%).

Ces priorités traduisent une situation de vulnérabilité multidimensionnelle dans laquelle les ménages doivent simultanément faire face à des besoins immédiats (alimentation, santé) et à des besoins structurels (logement, infrastructures).

4. Discussion

Les résultats de cette étude mettent en évidence le caractère multidimensionnel des impacts des inondations sur les ménages du district de Bamako, affectant à la fois les dimensions économiques, sociales et environnementales. Cette complexité confirme les analyses de la vulnérabilité selon lesquelles les catastrophes naturelles aggravent des fragilités préexistantes liées aux conditions socioéconomiques et institutionnelles (Wisner et al., 2004 ; IPCC, 2022).

Sur le plan économique, la baisse significative des revenus combinée à l'augmentation des dépenses traduit un choc négatif important sur le bien-être des ménages. Ce résultat s'inscrit dans la logique des trappes à pauvreté, où les chocs exogènes comme les inondations peuvent entraîner les ménages dans une dynamique de pauvreté persistante (Carter & Barrett, 2006 ; Carter et al., 2007 ; Hallegatte & Przulski, 2010). Cette vulnérabilité est d'autant plus forte que les ménages dépendent largement d'activités informelles et précaires, particulièrement sensibles aux aléas climatiques.

Ces effets se manifestent de manière aiguë dans les activités de subsistance. Les pertes observées dans les pratiques maraîchères et pastorales compromettent à la fois les revenus immédiats et les capacités futures de production, accentuant les risques d'insécurité alimentaire. Ces résultats rejoignent les analyses de la FAO (2025) et de Harvey et al. (2014),

qui soulignent la forte sensibilité des petits exploitants face aux événements climatiques extrêmes.

Sur le plan social, les perturbations de l'accès aux services essentiels, notamment l'éducation, la santé, l'eau et l'énergie, révèlent des effets durables sur le capital humain. L'interruption de la scolarité, les difficultés d'accès aux soins, le recours à des sources d'eau non sécurisées ou à des solutions énergétiques alternatives dégradent les conditions de vie des ménages et accroissent les risques sanitaires, en cohérence avec les travaux de l'OMS (WHO, 2017) et du PNUD (UNDP, 2019).

Face à ces contraintes, les ménages développent diverses stratégies d'adaptation telles que l'endettement, la réduction des dépenses essentielles ou le recours au travail des enfants. Bien que fonctionnelles à court terme, ces stratégies peuvent compromettre les trajectoires futures des ménages. Elles relèvent de ce que Dercon (2004) qualifie de stratégies d'adaptation ex-post, qui permettent de répondre à un choc immédiat mais fragilisent le bien-être à long terme. Le recours au travail des enfants, en particulier, limite l'accumulation du capital humain et renforce les inégalités intergénérationnelles (Becker, 1964 ; ILO & UNICEF, 2021 ; Roelen, 2021). Comme le soulignent également Adger (2000) et Béné et al. (2012), une résilience durable ne se réduit pas à l'absorption du choc, mais suppose des transformations structurelles.

L'étude met aussi en évidence des vulnérabilités différenciées selon le genre et les caractéristiques des ménages. Les femmes apparaissent particulièrement affectées par la baisse des revenus, tandis que les enfants et les personnes vivant avec un handicap sont davantage exposés à des formes spécifiques de vulnérabilité. Ces résultats confirment que les catastrophes naturelles ne sont pas socialement neutres et tendent à accentuer les inégalités existantes (Neumayer & Plümper, 2007 ; UN Women, 2016).

Dans une perspective plus globale, les résultats obtenus s'inscrivent dans une dynamique régionale et temporelle cohérente. Ils rejoignent les travaux de Soumana et Idrissa (2017) dans la commune urbaine de Niamey, qui montrent également une dégradation marquée des conditions de vie des ménages après les inondations. Ils corroborent aussi les conclusions du rapport d'évaluation post-catastrophe (PDNA) réalisé à Bamako après les inondations de 2019, qui soulignait déjà l'ampleur des pertes économiques, la dégradation des infrastructures et les perturbations des services sociaux de base (Gouvernement du Mali et al., 2019). La convergence de ces résultats dans le temps et dans l'espace suggère que les impacts des inondations dans les villes sahéniennes relèvent moins d'événements ponctuels que de vulnérabilités structurelles liées à l'urbanisation rapide, à l'insuffisance des infrastructures et aux limites des politiques de gestion des risques.

Par ailleurs, les observations de terrain ont mis en évidence une dimension psychosociale importante, perceptible à travers les silences prolongés et parfois les pleurs exprimés par certaines victimes lors des entretiens. Ces manifestations traduisent une détresse émotionnelle souvent peu prise en compte dans les réponses post-catastrophe, alors même qu'elle influence les capacités de reconstruction individuelle et collective. Cette réalité rejoint les analyses de Norris et al. (2002), qui soulignent que la santé mentale constitue une composante essentielle de la réponse et du relèvement post-catastrophe.

Sur le plan méthodologique, cette étude se distingue par l'utilisation d'un outil analytique web permettant d'intégrer et traiter les données collectées et de restituer rapidement les résultats. L'outil mobilise des analyses statistiques descriptives ainsi que des modèles explicatifs, ce qui renforce sa valeur pour l'aide à la décision. Cette orientation s'inscrit dans la continuité des travaux de Mosavi et al. (2019), qui montrent l'intérêt croissant des approches basées sur le Machine Learning dans la prévision et l'analyse des phénomènes d'inondation, notamment pour améliorer la rapidité et la précision des systèmes d'aide à la décision. Son originalité réside toutefois dans sa contextualisation locale, à travers l'intégration de variables propres au Mali, telles que les unités géographiques, les pondérations spatiales du risque et les variations de prix. En cela, l'approche rejoint le constat de Renaud et al. (2013) selon lequel la pertinence des outils d'évaluation dépend fortement de leur adaptation aux contextes socio-environnementaux. Cette contribution complète utilement les approches plus classiques telles que le cadre PDNA (World Bank, 2013).

Toutefois, ces résultats doivent être interprétés à la lumière de certaines limites. L'utilisation de données déclaratives peut introduire des biais d'estimation, notamment des biais de mémoire, tandis que l'absence de données longitudinales ne permet pas d'évaluer pleinement les effets à long terme sur les trajectoires des ménages. Des recherches futures pourraient approfondir ces analyses à l'aide d'approches longitudinales et de données géospatiales plus fines.

Enfin, au-delà des dynamiques socioéconomiques observées, ces résultats interrogent la gouvernance urbaine et la capacité des autorités à anticiper et gérer les risques d'inondation. À Bamako, les réponses institutionnelles demeurent largement centrées sur la gestion de crise, à travers les interventions de la Protection Civile, l'assistance d'urgence et les évaluations post-catastrophe. Toutefois, leur caractère essentiellement réactif montre les limites des dispositifs actuels. Cette situation souligne la nécessité de renforcer la gouvernance urbaine à travers des approches intégrées combinant aménagement du territoire, infrastructures résilientes, protection sociale et adaptation au changement climatique.

5. Conclusion

Cette étude a permis d'évaluer les impacts socioéconomiques des inondations de 2024 sur les ménages du District de Bamako. L'utilisation d'un outil analytique web constitue une innovation méthodologique facilitant l'analyse et la restitution des données. L'analyse met en évidence que les inondations ont généré des impacts multidimensionnels affectant simultanément le capital physique, le capital humain et les moyens de subsistance des ménages. Les pertes économiques cumulées pondérées atteignent 11,7 milliards de FCFA, reflétant l'ampleur des dommages subis par les populations. Ces résultats soulignent la nécessité de renforcer les politiques de gestion des risques de catastrophe, notamment à travers :

- l'amélioration de la planification urbaine ;
- le développement d'infrastructures résilientes ;
- le soutien aux moyens de subsistance ;
- la mise en place de mécanismes de protection sociale adaptatifs.

Dans un contexte de changement climatique caractérisé par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes, l'intégration de la résilience climatique dans les politiques publiques apparaît comme une priorité stratégique pour réduire la vulnérabilité des populations.

Conflit d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt lié à cet article.

Références

Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: Are they related? *Progress in Human Geography*, 24(3), 347–364. <https://doi.org/10.1191/030913200701540465>.

Agence de l'Environnement et du Développement Durable. (2019). *Etude de la définition des indicateurs de vulnérabilités et production des cartes des infrastructures situées dans les zones inondation du PGRI - Rapport final*.

Becker, G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education (1st ed.)*. National Bureau of Economic Research.

Béné, C., Wood, R. G., Newsham, A., & Davies, M. (2012). Resilience: New utopia or new tyranny? Reflection about the potentials and limits of the concept of resilience in relation to vulnerability reduction programmes. *IDS Working Papers*, 2012(405), 1–61. <https://doi.org/10.1111/j.2040-0209.2012.00405.x>.

Carter, M. R., & Barrett, C. B. (2006). The economics of poverty traps and persistent poverty: An asset-based approach. *The Journal of Development Studies*, 42(2), 178–199. <https://doi.org/10.1080/00220380500405261>.

Carter, M. R., Little, P. D., Mogues, T., & Negatu, W. (2007). Poverty traps and natural disasters in Ethiopia and Honduras. *World Development*, 35(5), 835–856. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2006.09.010>.

Dercon, S. (2004). Growth and shocks: Evidence from rural Ethiopia. In *Macroeconomic policies and poverty* (pp. 308–329). Routledge.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2025). *The impact of disasters on agriculture and food security: Digital solutions for reducing risks and impacts*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd7185en>.

Gouvernement du Mali, Banque Mondiale, Union Européenne, & Système des Nations Unies. (2019). *Évaluation rapide des dommages, des pertes et des besoins post-inondation à Bamako (PDNA)*.

Hallegatte, S., & Przyluski, V. (2010). *The economics of natural disasters: Concepts and methods*. World Bank policy research working paper, (5507).

Harvey, C. A., Rakotobe, Z. L., Rao, N. S., Dave, R., Razafimahatratra, H., Rabarijohn, R. H., Rajaofara, H., & MacKinnon, J. L. (2014). Extreme vulnerability of smallholder farmers to agricultural risks and climate change in Madagascar. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1639), 20130089. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0089>.

International Labor Office (ILO) & United Nations Children's Fund (UNICEF). (2021). *Child labour: Global estimates 2020, trends and the road forward*. ILO and UNICEF, New York.

Institut National de la Statistique (INSTAT), & Bureau Central du Recensement (BCR). (2023). *Cinquième recensement général de la population et de l'habitat (RGPH5)*.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, UK and New York. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>.

Mosavi, A., Ozturk, P., & Chau, K. W. (2019). Flood prediction using machine learning models: Literature review. *Water*, 11(7), 1536. <https://doi.org/10.3390/w10111536>.

Neumayer, E., & Plümper, T. (2007). The gendered nature of natural disasters: The impact of catastrophic events on the gender gap in life expectancy, 1981-2002. *Annals of the Association of American Geographers*, 97(3), 551–566. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2007.00563.x>.

Norris, F. H., Friedman, M. J., Watson, P. J., Byrne, C. M., Diaz, E., & Kaniasty, K. (2002). 60,000 disaster victims speak: Part I. An empirical review of the empirical literature, 1981-2001. *Psychiatry*, 65(3), 207–239. <https://doi.org/10.1521/psyc.65.3.207.20173>.

Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA). (2024). *Mali : Aperçu des régions affectées par les inondations de 2024 (3 octobre 2024)*.

Renaud, F. G., Sudmeier-Rieux, K., & Estrella, M. (2013). *The role of ecosystems in disaster risk reduction*. United Nations University Press.

Rentschler, J., & Salhab, M. (2020). *People in harm's way: Flood exposure and poverty in 189 countries (Policy Research Working Paper 9447)*. World Bank.

Roelen, K. (2021). Child-sensitive social protection. In *Handbook on Social Protection Systems* (pp. 368–377). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781839109119.00050>.

Soumana, B., & Idrissa, S. M. (2017). Évaluation socio-économique de l'impact des inondations sur les conditions de vie des ménages dans la commune urbaine de Niamey. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 8(12), 1139–1152.

United Nations Development Programme (UNDP). (2019). *Human development report 2019: Beyond income, beyond averages, beyond today: Inequalities in human development in the 21st century*. New York.

United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women (UN Women). (2016). *Time to act on gender, climate change and disaster risk reduction: An overview of progress in the Pacific region with evidence from The SepuElic of Marshall Islands, Vanuatu and Samoa*. UN Women.

World Health Organization (WHO). (2017). *Guidelines for drinking-water quality* (4th ed.).

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2nd ed.). Routledge, London and New York.

World Bank. (2013) *Post-Disaster Needs Assessment, Volume A, Guidelines*.

Information des auteurs

Boubacar KONATE

Institut National de formation des travailleurs Sociaux (INFTS), Bamako, Mali
boubacarkonan@gmail.com

Baye DIAKITE

Université des Sciences Sociales de Bamako (USSB), Faculté des Sciences Economiques et de
Gestion (FSEG), Bamako, Mali
poulorouh@yahoo.fr

Hamidou KASSOGUE

Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Bamako, Mali
Institut Supérieur de Technologies Appliquées (TechnoLAB-ISTA), Bamako, Mali
hamidoukass@gmail.com

Patrick KAYUPE KIKODIO

Institut Supérieur de Technologies Appliquées (TechnoLAB-ISTA), Bamako, Mali
kayupepatrick@gmail.com

Lamine SOUMAORO

Université des Sciences Sociales de Bamako (USSB), Faculté d'Histoire et Géographie (FHG),
Bamako, Mali
laminesoumaoro54@gmail.com

Modibo FOMBA

Impact Plus SARL, Bamako, Mali
modibr@yahoo.fr