



VOLUME 1, N°1

JUIN 2024

ISSN : 1987-1678



# REVUE INTERNATIONALE MAAYA

*Revue Semestrielle de l'Institut National de  
Formation des Travailleurs Sociaux (INFTS)*

Courriel : [revuemaaya@revuemaaya.com](mailto:revuemaaya@revuemaaya.com)

Site Web : [www.revuemaaya.com](http://www.revuemaaya.com)

Bamako-Mali, Quartier : Hippodrome,

Rue : Amilcar Cabral

Tél : (+223) 73 16 68 24 / 73 10 48 27



*ISSN : 1987 -1678*

Revue Semestrielle de l'Institut National de Formation des  
Travailleurs Sociaux (INFTS) du Mali

Volume 1, Numéro 1, Juin 2024

Maquette et mise en page : Dr. Issa OUATTARA

## **ADMINISTRATION DE LA REVUE**

**DIRECTEUR DE PUBLICATION** : Pr Ahmadou Abdoulaye DICKO, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

**REDACTEUR EN CHEF** : Dr Lamine SANDY, Maître de Recherche, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

**REDACTEUR EN CHEF ADJOINT** : Dr Issa DIALLO, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

### **SECRETAIRES DE REDACTION**

Dr Issa OUATTARA, Géographe-Environnementaliste, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

Dr Boureïma BAMADIO, Maître de Conférences, Informatique Appliquée aux Sciences Sociales, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

M. Ibrahima DIALLO, Informaticien, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

### **COMITE SCIENTIFIQUE**

Pr Ahmadou Abdoulaye DICKO, Psychologie Clinique et Pathologique, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

Pr Idrissa Soïba TRAORE, Sociologie de l'Éducation, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Pr Essè AMOUZOU, Professeur Titulaire des Universités du CAMES, Sociologie du développement, Université de Lomé (Togo)

Pr Bouréma KANSAYE, Sciences Criminelles, Université des Sciences Juridiques et Politiques de Bamako (Mali)

Pr Souleymane COULIBALY, Psychologie Clinique, CHU du Point-G de Bamako (Mali)

Pr Abdoulaye NIANG, Professeur Titulaire, Sociologie, Université Gaston Berger (Sénégal)

Pr Ismaila Zangou BARAZI, Arabe, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Pr Afsata PARE, Professeur Titulaire des Universités du CAMES, Psychologie, Université Norbert Zongo (Burkina-Faso)

- Pr Seydou MARIKO, Géographie, Ecole Normale Supérieure (Mali)
- Pr Abdoulaye DIOP, Lettres, Université Cheikh Anta Diop (Sénégal)
- Pr Tamba DOUMBIA, Sciences de l'Education, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)
- Pr Augustin EMANE, Droit, Université de Nantes (France)
- Pr Akoye Massa ZOUMANIGUI, Sciences de l'Education, Institut Supérieur des Sciences de l'Education de Guinée (Guinée)
- Pr Mamadou Lamine DEMBELE, Droit, Université des Sciences Juridiques et Politiques de Bamako (Mali)
- Pr Ya Eveline TOURE, Psychologie de l'Education, Ecole Normale Supérieure d'Abidjan (Côte-d'Ivoire)
- Pr Samba DIOP, Anthropologie Médicale et Ethique, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (Mali)
- Pr Assane DIAKHATE, Sciences de l'Education, Université Gaston Berger (Sénégal)
- Pr Mamadou DIA, Didactique des Langues, Institut de Pédagogie Universitaire (Mali)
- Pr Joseph SAHGUI, Professeur Titulaire des Universités du CAMES, Linguistique, Université d'Abomey Calavi (Bénin)
- Pr Adama DIABATE, Sciences de Gestion, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)
- Pr Aboubacar Sidiki COULIBALY, Littérature Anglaise, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)
- Pr Emmanuel BECHE, Technologie Educative, Université de Maroua (Cameroun)
- Pr Angeline NANGA, Sociologie de la communication, Université Félix Houphouët Boigny (Côte-d'Ivoire)
- Pr Bréma Ely DICKO, Sociologie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)
- Pr Belko OUOLOGUEM, Philosophie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)
- Pr Sidy Lamine BAGAYOKO, Anthropologie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Cheick-Oumar FOMBA, Directeur de Recherche, Sciences de l'Éducation, Institut de Pédagogie Universitaire (Mali)

Dr Issa DIALLO, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Sociologie de la Santé, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

Dr Amadou TRAORE, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Sociologie, Université de Ségou (Mali)

Dr Kawélé TOGOLA, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Anthropologie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Bazoumana DIARRASSOUBA, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Géographie, Université Alassane Ouattara de Bouaké (Côte-d'Ivoire)

Dr Ichaka CAMARA, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Sociologie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Lamine Boubakar TRAORE, Maître de Conférences, Anthropologie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

#### **COMITE DE LECTURE**

Dr Lamine SANDY, Maître de Recherche, Sociologie, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

Dr Issa DIALLO, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Sociologie de la Santé, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

Dr Yao Jean-Aimé ASSUÉ, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Géographie Sociale et Economique, Université Alassane Ouattara de Bouaké (Côte-d'Ivoire)

Dr Oumar TRAORE, Maître de Recherche, Sciences de l'Éducation, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

Dr Seydou KEITA, Maître de Recherche, Anthropologie, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (Mali)

Dr Seydou LOUA, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Sciences de l'Éducation, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Aly TOUNKARA, Maître de Conférences, Sociologie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Mohamed Oualy DIAGOURAGA, Maître de Recherche, Sociologie, Institut d'Etudes et de Recherche en Géronto-Gériatrie (Mali)

Dr Madjindayé YAMBAIDJE, Maître de Conférences, Littérature, Université de N'Djaména (Tchad)

Dr Ibrahima TRAORE, Maître de Conférences, Sociologie de l'Education, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Youssouf KARAMBE, Maître de Conférences, Anthropologie, Institut National de la Jeunesse et des Sports (Mali)

Dr Fodié TANDJIGORA, Maître de Conférences, Sociologie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Afou DEMBELE, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Littérature Africaine, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Modibo DIARRA, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Littérature Africaine, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Baba COULIBALY, Maître de Recherche, Géographie, Institut des Sciences Humaines (Mali)

Dr Fatoumata MAIGA, Maître de Conférences, Géographie de l'Environnement, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Moussa dit Martin TESSOUGUE, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Géographie, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Abdoukadi Oumarou TOURE, Maître de Conférences, Population - Environnement, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Souleymane S. TRAORE, Maître de Conférences, Changements climatiques et Utilisation des Terres, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Djakanibé Désiré TRAORE, Maître de Conférences, Sciences Environnementales, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Kadidiatou COULIBALY, Maître de Conférences, Démographie-Migration, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Souleymane BENGALY, Maître de Conférences, Géomatique, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr El Haj Ousmane BORE, Maître de Conférences, Histoire, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Sékou Mamadou TANGARA, Maître de Conférences, Gestion du Patrimoine, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Salif TOGOLA, Maître de Conférences, Anthropologie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Abdoulaye GUINDO, Maître de Conférences des Universités du CAMES, Anthropologie de la Santé, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Ahmadou MAIGA, Maître de Conférences, Psychologie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Augustin BOMBA, Maître de Conférences, Philosophie, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Alassane GAOUKOYE, Maître de Conférences, Sciences de l'Éducation, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Moriké DEMBELE, Maître de Conférences, Sciences de l'Éducation, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Boureïma TOURE, Maître de Conférences, Anthropologie du Développement et du Changement Social, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Almamy SYLLA, Maître de Conférences, Anthropologie du Développement et du Changement Social, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr N'Gna TRAORE, Maître de Conférences, Anthropologie du Développement et du Changement Social, Institut des Sciences Humaines (Mali)

Dr Balla DIALLO, Maître de Conférences, Sociologie, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

Dr Hamed Baba SINGARE, Maître de Conférences, Sciences Économiques, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Ibrahim MALAM MAMANE SANI, Maître-assistant des Universités du CAMES, Sociologie, Université Abdou Moumouni (Niger)

Dr Yakouréoun DIARRA, Chargé de Recherche des Universités du CAMES, Sociologie de l'Environnement, Institut des Sciences Humaines (Mali)

Dr Drissa TRAORE, Maître-assistant des Universités du CAMES, Géographie, Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (Côte-d'Ivoire)

Dr Ibrahim MAIGA, Maître-assistant, Communication pour le Changement Social, Institut de Pédagogie Universitaire (Mali)

Dr Ahamadou DIYA, Chargé de Recherche, Géographie rurale, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

Dr Issa OUATTARA, Enseignant-Chercheur, Géographie de l'Environnement, Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (Mali)

Dr Abdoulaye KONE, Maître-assistant, Droit de la Santé, Inspection de la Santé (Mali)

Dr Boubacar SANOGO, Maître-assistant, Sciences de Gestion, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Fatoumata FOFANA, Maître-assistant, Communication pour le Changement Social, Ecole Supérieure de Journalisme et des Sciences de la Communication (Mali)

Dr Mariam MAIGA, Maître-assistant, Droit de la Santé, Université des Sciences Juridiques et Politiques de Bamako (Mali)

Dr Abdoulaye N'Tigui KONARE, Maître-assistant, Economie du développement, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (Mali)

Dr Bréhima Chaka TRAORE, Maître-assistant, Sociologie de la Santé, Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (Mali)

Dr Amadou SOW, Enseignant-Chercheur, Droit Privé, Université des Sciences Juridiques et Politiques de Bamako (Mali)

Dr Seydou YALCOUYE, Enseignant-Chercheur, Sciences Politiques, Université des Sciences Juridiques et Politiques de Bamako (Mali)

Dr Adama KONE, Enseignant-Chercheur, Géographie Humaine, Université de Gestion et du Développement Durable (Mali)



## INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

---

Les textes soumis à la **Revue Internationale MAAYA (RIM)** doivent se conformer scrupuleusement aux recommandations aux auteurs, notamment les normes typographiques, scientifiques et de référencement. Ils doivent aussi être originaux et n'avoir pas fait l'objet d'une acceptation pour publication ou d'une publication dans une autre revue.

Les normes rédactionnelles de la revue sont essentiellement celles du CAMES pour les Lettres et Sciences Humaines connues sous l'appellation de NORCAMES/LSH adoptées par le CTS/LSH, le 17 juillet 2016 à Bamako, lors de la 38<sup>ème</sup> session des Comités Consultatifs Interafricains (CCI).

### STRUCTURE DE L'ARTICLE

La structure d'un article, doit être conforme aux règles de rédaction scientifique, selon que l'article est une contribution théorique ou résulte d'une recherche de terrain.

La structure d'un article scientifique en lettres et sciences humaines se présente comme suit :

- Pour un article qui est une contribution théorique et fondamentale, la structure suivante est recommandée : **Titre, Prénom et Nom de l'auteur, Institution d'attache, adresse électronique, Résumé en Français, Mots clés, Abstract, Key words, Introduction (justification du thème, problématique, hypothèses/objectifs scientifiques, approche), Développement articulé, Conclusion, Bibliographie.**
- Pour un article qui résulte d'une recherche de terrain, la structure suivante est recommandée : **Titre, Prénom et Nom de l'auteur, Institution d'attache, adresse électronique, Résumé en Français, Mots clés, Abstract, Key words, Introduction, Matériel et Méthodes, Résultats et Discussion, Conclusion, Bibliographie.**

Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, des références bibliographiques, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres arabes jusqu'à 3 niveaux, pas plus. Seule la première lettre des titres et sous-titres doit être en majuscule (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.1.1 ; 1.2 ; 1.2.1 ; 2. ; 2.1 ; 2.1.1 ; 3. ; 3.1 ; 3.1.1., etc.).

### CITATIONS ET NOTES DE BAS DE PAGE

Les passages cités sont présentés en italique et entre guillemets. Toutefois, les citations de plus de trois lignes sont renvoyées à la ligne avec une interligne de 1 et en retrait, en diminuant la taille de police d'un point sans guillemets. Les références de citations sont intégrées au texte citant selon la norme APA suivant les cas, de la façon suivante : **Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms de l'auteur, Nom de l'Auteur, année de publication, pages citées.**

**Exemples :**

- Le philosophe ivoirien a raison, dans une certaine mesure, de lire, dans ce choc déstabilisateur, le processus du sous-développement. Ainsi qu'il le dit :

Le processus du sous-développement résultant de ce choc est vécu concrètement par les populations concernées comme une crise globale : crise socio-économique (exploitation brutale, chômage permanent, exode accéléré et douloureux), mais aussi crise socio-culturelle et de civilisation traduisant une impréparation sociohistorique et une inadaptation des cultures et des comportements humains aux formes de vie imposées par les technologies étrangères (M. Diakité, 1985, p. 105).

- Parlant des itinéraires thérapeutiques suivis par les patients après une fracture osseuse, I. Diallo (2022, p.211) écrit :

La plupart des patients commencent par la médecine moderne pour terminer au niveau de la médecine traditionnelle. Certains se consacrent entièrement à la médecine traditionnelle. Ces itinéraires se caractérisent par leurs tracasseries dans l'accès aux soins adéquats. La cherté des structures sanitaires, leur inaccessibilité et l'inefficacité de leurs soins conduisent le plus souvent les patients à changer d'itinéraires.

Les références bibliographiques en notes de bas de page ne sont pas acceptées. Elles doivent être insérées dans le texte suivant la norme APA : **Nom auteur, Année, Pages.**

**Exemple 1 :** La cherté des structures sanitaires, leur inaccessibilité et l'inefficacité de leurs soins conduisent le plus souvent les patients à changer d'itinéraires (I. Diallo, 2022, p.211).

**Exemple 2 :** Selon I. Diallo (2022, p.211) : « La cherté des structures sanitaires, leur inaccessibilité et l'inefficacité de leurs soins conduisent le plus souvent les patients à changer d'itinéraires. »

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : NOM et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Zone titre, Lieu de publication, Zone Editeur, pages (p.) occupées par l'article dans la revue ou l'ouvrage collectif. Dans la zone titre, le titre d'un article est présenté en romain et entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition (ex : 2<sup>nd</sup>e éd).

Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur :

**- Pour un ouvrage**

**Exemple :** AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, Paris, L'Harmattan.

**- Pour un ouvrage collectif ou chapitre d'ouvrage**

**Exemple :** KONE Félix-Yaouaga, 2005, La décentralisation à Katiola : jeux et enjeux, in FEY Claude (dir. ou éd), *La décentralisation au Mali*, Paris, L'Harmattan, p.160-200.

**- Pour un article**

**Exemple :** OUATTARA Issa, DIAKITE Abdoulaye, DIALLO Issa, 2023, « Modes de gestion, effets environnementaux et sanitaires des boues de vidange en Commune I du District de Bamako », *KURUKAN FUGA - La Revue Africaine des Lettres, des Sciences Humaines et Sociales*, vol 2, n°6, pp. 156-167.

**- Pour une thèse ou un mémoire**

**Exemple :** N'DIAYE Baba Faradji, 2015, *Changements climatiques et dynamiques des systèmes de production agricole dans le Cercle de Banamba, Région de Koulikoro au Mali*, Thèse de doctorat, Institut Supérieur de Formation et de Recherche Appliquée (ISFRA), Bamako, Mali.

**- Pour les sources Internet**

**Exemple :** DURAND Michel, 2012, La gestion des déchets dans une ville en développement : comment tirer profit des difficultés actuelles à Lima, *Flux*, n°87, pp.18-28, [en ligne], <http://www.cairn.info/revue-flux>, consulté le 12/1<sup>er</sup>/2016.

## **REGLES D'ETHIQUE ET DE DEONTOLOGIE DE L'EDITION SCIENTIFIQUE**

La revue est particulièrement intransigeante sur le plagiat qui discrédite la revue et déshonore à vie un scientifique. A cet effet, la revue dispose d'un logiciel anti-plagiat auquel tous les articles sont soumis. A la suite de cette vérification, les articles qui seraient une reproduction partielle ou entière de travaux d'autrui, seront immédiatement rejetés avant leur soumission aux lecteurs anonymes.

## **DIRECTIVES DE PRESENTATION DES MANUSCRITS**

### **Format général du manuscrit**

Le fichier doit être au format Word (.doc ou .docx) avec une marge haut/bas ; gauche/droite de 2,5 cm de format A4, et en caractères Times New Roman.

### **Volume du texte**

Le volume du texte doit être compris entre 15 000 et 35 000 signes y compris l'espace. L'article doit être compris entre 10 et 15 pages.

### **Titre**

Le titre doit être original, spécifique, informatif, concis, et compréhensible par des lecteurs qui ne sont pas du domaine de l'auteur. Il doit être centré avec une police de taille 14 en gras, en majuscule et à l'interligne 1. Le titre ne doit pas dépasser 15 mots dans la mesure du possible. Il doit être en français suivi de sa traduction en anglais, et en anglais suivi de sa traduction en français en fonction de la langue d'écriture de l'article.

**Auteurs et Institutions d'affiliation**

Les prénoms et noms complets des auteurs doivent être indiqués et séparés par une virgule. Ils doivent être suivis par l'affiliation des auteurs comme suit : nom de l'institution, ville, pays.

Le prénom (en minuscule, sauf première lettre) suivi du nom (en majuscule) et l'adresse de l'auteur, doivent être à la taille 12 points et à l'interligne 1 et en gras. Le titre de l'article, le prénom et nom de l'auteur ainsi que son adresse doivent être dans des paragraphes différents et séparés par un espace.

Pour les articles collectifs, l'auteur correspondant doit être marqué en Astérisque (\*) avec son adresse exacte, e-mail et numéro de téléphone dans un paragraphe différent.

**Ces informations ne sont pas transmises aux lecteurs.**

**Titres et sous-titres**

Les titres et sous titres sont autorisés jusqu'à 3 niveaux, pas plus. Seule la première lettre des titres et sous titres doit être en majuscule.

**Résumé et mots clés**

Le résumé doit exposer brièvement : le contexte, la problématique et l'objectif de l'étude, la méthodologie utilisée, les résultats majeurs de la recherche, et ouvrir le sujet vers d'autres perspectives. Il ne doit pas dépasser 300 mots et cinq (5) mots-clés classés par ordre alphabétique. Les auteurs sont invités à minimiser l'utilisation des abréviations dans le résumé.

**Illustrations (tableaux, graphiques, images, cartes, schémas)**

Les tableaux, graphiques, cartes, images, schémas doivent être faits dans des formats simples et numérotés en chiffres arabes. Les titres doivent être placés au-dessus (exemple : Tableau 1 : titre) et leurs sources en-dessous. Les références aux tableaux, graphiques, images, cartes dans le texte doivent être placées entre parenthèses à la fin de la phrase.

Les images doivent être au format JPEG ou PNG avec une résolution d'au moins 200 dpi, 10×15 cm et un minimum de 1 000 pixels de large.

**CORPS DU TEXTE**

Le corps du texte doit être en police de taille 12, Times New Roman avec une interligne de 1.5 sans espacement de paragraphe.

Le manuscrit soumis doit être présenté sous le format IMRaD, comme suit :

**Introduction****Matériel et méthodes****Résultats et****Discussion**

## Références bibliographiques

Le corps du texte doit inclure :

### Introduction

Elle doit présenter le contexte du sujet, faire le point sur la revue de la littérature à partir de références bibliographiques, et énoncer les objectifs/hypothèses de l'étude. A ce niveau, l'auteur doit privilégier la démarche en entonnoir en traitant de l'état de la question à l'échelle mondiale, continentale, nationale et locale.

### 1. Matériels et méthodes

Cette section doit présenter la zone d'étude : géographiquement, socio-économiquement et culturellement, la période de l'étude, les approches utilisées pour conduire l'étude incluant les matériels utilisés, la description des outils utilisés pour la collecte des données. Les techniques de collecte, de traitement et d'analyse des données doivent être précisées à ce niveau. La population cible de l'étude, l'échantillon retenu : taille, composition, critères de choix, et les variables de l'étude doivent être clairement précisés et justifiés.

### 2. Résultats

A ce niveau, il s'agit d'exposer de façon claire, rigoureuse et objective les résultats, les interpréter et les analyser.

### 3. Discussion

Elle doit rappeler l'essentiel des résultats, établir leurs liens avec l'objectif de l'étude et faire une analyse critique de la validité des résultats. Elle comparera les résultats obtenus à ceux de travaux déjà effectués qui les confirment ou les infirment.

### Conclusion

Elle doit rappeler ce qui a été fait comme travail à la lumière de la problématique et indiquera si la problématique posée dans l'introduction a été répondue ou pas. Elle devra également indiquer à la fin la portée, les limites de l'étude et les perspectives.

### Références bibliographiques

Ne sont présentées dans les références bibliographiques que les références des documents cités dans le corps de l'article. Ces références doivent être classées par ordre alphabétique des noms d'auteurs.

**Remerciements (s'il y a lieu) :** les remerciements seront placés à la fin de l'article.

## ÉDITORIAL

---

La création de la **Revue Internationale MAAYA (RIM)**, témoigne de l'engagement scientifique de l'Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (INFTS) du Mali à contribuer à la diffusion des connaissances scientifiques. Revue pluridisciplinaire à comité de lecture, la **RIM**, publie les articles en ligne dans le domaine des Lettres et Sciences Humaines. La revue ne peut publier un article que s'il se conforme aux normes CAMES pour les Lettres et Sciences Humaines connues sous l'appellation de NORCAMES/LSH adoptées par le CTS/LSH, le 17 juillet 2016 à Bamako, lors de la 38<sup>ème</sup> session des Comités Consultatifs Interafricains (CCI). Les articles soumis à la revue sont anonymement instruits par deux spécialistes. Sur la base des avis de ces deux instructeurs, le comité de rédaction décide de la publication du manuscrit, de son rejet ou demande à l'auteur de le réviser.

Le présent numéro est composé de 17 articles. Certains auteurs ont traité : l'employabilité des jeunes diplômés en Sociologie au Mali, l'autonomisation économique des femmes à Odienné en Côte-d'Ivoire, la prise en charge de la malnutrition à Ouahigouya au Burkina Faso, le sport comme facteur de relance post-COVID. D'autres auteurs se sont penchés sur les questions d'éducation inclusive, d'intégration des élèves en situation de handicap au Mali et sur la contribution de l'ONG World Vision à l'éducation des enfants au Mali. La question environnementale est traitée à travers : l'exploitation artisanale de l'or et ses implications dans l'accès aux ressources renouvelables dans le cercle de Kéniéba au Mali, la dynamique spatio-temporelle des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger à Bamako, l'impact des activités agropastorales sur la dynamique des ressources forestières dans la commune de Benkadi-Founia (cercle de Kita) au Mali, la gestion des déchets à Bamako et dans la ville de Macina. Un autre groupe d'auteurs s'est intéressé à la gouvernance migratoire au Mali, à l'implication des conducteurs de motos-taxis dans les accidents routiers à Bamako, à la gouvernance décentralisée et à la question de l'intersubjectivité discursive.

La diversité des thématiques illustre le caractère pluridisciplinaire de la revue.

En ma qualité de Directeur de publication, j'exprime ma profonde gratitude au Comité scientifique et de lecture, au Comité de rédaction qui, ont rendu possible ce numéro.

Agréable lecture !

---

**Le Directeur de publication**

**Pr Ahmadou Abdoulaye DICKO**

*Chevalier de l'Ordre National*

**AVERTISSEMENT**

**Les opinions émises dans les contributions n'engagent que leurs auteurs.**

## SOMMAIRE

---

### ▪ SOCIOLOGIE / ANTHROPOLOGIE

EMPLOYABILITE DES JEUNES DIPLOMÉS EN SOCIOLOGIE AU MALI, *Mohamed A. HAÏDARA*.....1

POTERIE TRADITIONNELLE ET AUTONOMISATION SOCIOÉCONOMIQUE DES FEMMES A ODIENNE (CÔTE-D'IVOIRE), *Drissa DIARRASSOUBA, Lacina COULIBALY*.....13

FACTEURS SOCIOCULTURELS ET IMPLICATION DES MÈRES DANS LA PRISE EN CHARGE DE LA MALNUTRITION À OUAHIGOUYA (BURKINA FASO), *Koana Jacques LOMPO, Nabonswindé François Dieudonné SAWADOGO, Miyemba LOMPO*.....27

LE SPORT, FACTEUR DE RELANCE POST- COVID-19 EN FAVEUR DU DÉVELOPPEMENT DURABLE AU MALI, *Mahamadou N. KEITA, Abdoulaye DOUMBIA, Abba MAHAMANE*.....43

### ▪ SCIENCES DE L'ÉDUCATION / PSYCHOLOGIE

EFFETS DU REGARD D'AUTRUI SUR L'INTEGRATION ET L'INCLUSION SCOLAIRES DES PERSONNES EN SITUATION DE HANDICAP MOTEUR DANS LES LYCÉES PUBLICS DU MALI : CAS DE L'ACADEMIE D'ENSEIGNEMENT DE BAMAKO RIVE-GAUCHE, *Gouanson dit Daouda DIARRA, Tiégué DEMBELE*.....57

ANALYSE DES DÉFIS ET ENJEUX LIÉS A L'ÉDUCATION INCLUSIVE AU MALI : CAS DE LA DÉFICIENCE VISUELLE DANS HUIT ÉCOLES FONDAMENTALES DU DISTRICT DE BAMAKO, *Oumou TRAORÉ*.....72

ESTIME DE SOI DANS UNE PERSPECTIVE D'INCLUSION DES ÉLÈVES EN SITUATION DE HANDICAP VISUEL À L'INSTITUT NATIONAL DES AVEUGLES DU MALI, *Abocar MAHAMANE, Guida Séyo WAÏGALO*.....89

CONTRIBUTION DE L'ONG WORLD VISION A L'ÉDUCATION DES ENFANTS DANS LA COMMUNE RURALE DE SAFO AU MALI, *Moïse DAGNOKO*.....103

### ▪ ENVIRONNEMENT

EXPLOITATION ARTISANALE DE L'OR ET GESTION DURABLE DES RESSOURCES NATURELLES RENOUVELABLES DANS LE CERCLE DE KENIEBA AU MALI, *Baba Faradji N'DIAYE, Abdoukadi Oumarou TOURE, Issa OUATTARA*.....118

MODES DE GESTION DES DÉCHETS SOLIDES MENAGERS DE LA VILLE DE MACINA, REGION DE SEGOU (MALI), *Seydou A. TOGOLA, Baba COULIBALY, Idrissa KELLY, Souleymane LELENTA*.....135



EFFETS ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES DU DÉPÔT D'ORDURES DE DAOUDABOUGOU EN COMMUNE V DU DISTRICT DE BAMAKO, <i>Yakouréoun DIARRA, Issa DIALLO, Lamine SANDY</i> .....	150
ACTIVITÉS AGROPASTORALES ET DYNAMIQUE DES RESSOURCES FORESTIÈRES DANS LA COMMUNE RURALE DE BENKADI-FOUNIA, CERCLE DE KITA, <i>Gabriel DIAKITÉ, Modibo Zoumana COULIBALY, Bakari SANOGO</i> .....	166
DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DES VÉGÉTAUX AQUATIQUES ENVAHISSANTS DANS LE LIT DU FLEUVE NIGER À BAMAKO (MALI), <i>Abou TANGARA, Baba Faradji N'DIAYE, Issa OUATTARA</i> .....	182
<b>▪ GEOGRAPHIE</b>	
LES ENJEUX DES INTERVENTIONS DES ORGANISATIONS DES MIGRANTS DANS LA GOUVERNANCE MIGRATOIRE AU MALI, <i>Boulaye KEITA, Soumana A. MAÏGA</i> .....	197
IMPLICATION DES CONDUCTEURS NALENW DE MOTOS-TAXIS DANS LES ACCIDENTS ROUTIERS À BAMAKO, <i>Niagna dite Salimatou DIAKITÉ, Issa FOFANA</i> .....	212
<b>▪ DÉCENTRALISATION ET DÉVELOPPEMENT LOCAL</b>	
GOUVERNANCE DÉCENTRALISÉE ET DÉVELOPPEMENT LOCAL AU MALI : CAS DE LA COMMUNE RURALE DE DIOUNGANI, <i>Youssefou OUATTARA</i> .....	226
<b>▪ LETTRES</b>	
LA QUESTION DE L'INTERSUBJECTIVITÉ DISCURSIVE : DE LA COMMUNICATION AUX STATUTS DES SUJETS, <i>Papa Lamine SARR, Adama SANOGO</i> .....	239

## **DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DES VÉGÉTAUX AQUATIQUES ENVAHISSANTS DANS LE LIT DU FLEUVE NIGER À BAMAKO (MALI)**

---

**Abou TANGARA <sup>(1)\*</sup>, Baba Faradji N'DIAYE <sup>(2)</sup>, Issa OUATTARA <sup>(3)</sup>**

<sup>1</sup> Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection, Université Félix Houphouët Boigny (UFHB), Abidjan, Côte-d'Ivoire

<sup>2</sup> Département de Géographie, Faculté d'Histoire et de Géographie (FHG), Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Mali

<sup>3</sup> Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (INFTS), Bamako, Mali

\*Correspondant : [aboutangara1@gmail.com](mailto:aboutangara1@gmail.com)

---

### **Résumé**

Le fleuve Niger apparaît comme une artère vitale pour le pays puisqu'il est à la base de la production de l'eau potable, l'irrigation, la pisciculture, la production d'énergie et le transport (ABFN, 2018, p.11). Il représente pour le Mali, une valeur écologique, culturelle, sociale et économique. Malgré ses multiples fonctions, le fleuve est assujéti à une forte colonisation par les végétaux aquatiques envahissants (VAE) qui nuisent à son bon fonctionnement. Cette recherche traite de la dynamique de la prolifération des plantes envahissantes dans le lit du fleuve Niger au niveau du District de Bamako. L'étude vise à analyser la dynamique spatio-temporelle des VAE dans le lit du fleuve Niger au niveau de Bamako entre 2000 et 2018. Elle vise également à évaluer l'impact des VAE sur l'écoulement du fleuve de 2000 à 2018. La démarche méthodologique s'appuie essentiellement sur la télédétection à travers l'acquisition d'images satellitaires Landsat ETM+ et OLI via « earthexplorer.usgs.gov » et leur traitement pour le rendu cartographique. À partir d'une analyse diachronique multi-date, l'étude montre que la dynamique de la prolifération des VAE sur le fleuve est contrasté d'une année à une autre. Au cours de la période 2000 - 2018, l'étude fait ressortir une décroissance des VAE du mois de mars à septembre, mais également une croissance interannuelle où on obtient 15,50% du taux d'expansion spatiale. La courbe représentative des VAE a montré une diminution des VAE au fur à mesure que le débit du fleuve augmente. L'évaluation de l'impact des VAE sur l'écoulement du fleuve, montre que les VAE n'ont pas encore atteint la moyenne pouvant empêcher l'écoulement des eaux du fleuve. Comme perspective, il sera intéressant de produire une cartographie sur la dynamique d'utilisation des terres sources probables d'apport de nutriment pour les VAE.

**Mots clés :** Bamako, Dynamique spatio-temporelle, Fleuve Niger, Végétaux aquatiques envahissants.

---

## SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS OF AQUATIC INVASIVE PLANTS IN THE NIGER RIVERBED IN BAMAKO (MALI)

### Abstract

The Niger River appears to be a vital artery for the country since it is the basis of the production of drinking water, irrigation, fish farming, energy production and transport (ABFN, 2018, p11). For Mali, it represents ecological, cultural, social and economic value. Despite its multiple functions, the river is subject to heavy colonization by invasive aquatic plants (VAE) which harm its proper functioning. This research deals with the dynamics of the proliferation of invasive plants in the river bed in the District of Bamako. The study aims to analyze the spatio-temporal dynamics of VAEs in the bed of the Niger River near Bamako between 2000 and 2018. The study also aims to evaluate the impact of VAEs on the flow of the river from 2000 to 2018. The methodological approach is essentially based on remote sensing through the acquisition of Landsat ETM+ and OLI satellite images via “earthexplorer.usgs.gov” and their processing for cartographic rendering. Based on a multi-date diachronic analysis, the study shows that the dynamics of the proliferation of VAEs on the river is contrasted from one year to another. During the period 2000 – 2018, the study highlights a decrease in VAE from March to September, but also an interannual growth where we obtain 15.50% of the spatial expansion rate. The representative VAE curve showed a decrease in VAE as the river flow increases. The assessment of the impact of VAEs on the flow of the river shows that the VAEs have not yet reached the average that can prevent the flow of river water. As a perspective, it will be interesting to produce a map on the dynamics of land use, probable sources of nutrient supply for VAE.

**Keywords:** Bamako, Spatio-temporal dynamics, Niger River, Invasive aquatic plants.

### Introduction

Le Niger, avec une longueur de 4200 km et un bassin estimé à 2.000.000 km<sup>2</sup> (7,25% de la superficie du continent) est le troisième plus grand fleuve en Afrique. Au Mali, le fleuve Niger sillonne sur une longueur de 1750 km, abritant près de 80% de la population nationale vivant essentiellement de l’agriculture, de l’élevage et de la pêche (Cissé *et al.*, 2007). Son apport à l’économie Malienne est de 101 008 tonnes de poissons produites annuellement et de 671 657 77 tonnes de production agricole rien que dans les zones irriguées du fleuve Niger (S. Sidibé, 2017). Ces dernières années, le fleuve Niger est fortement menacé par les aléas climatiques, la pression

démographique et la pollution anthropique. Ces menaces compromettent sérieusement la durabilité de la ressource tant sur le plan qualitatif que quantitatif (ABN, 2002).

La situation actuelle du fleuve et de ses affluents inquiète de plus en plus de nombreux acteurs concernés par le développement durable de ses ressources : usagers, aménageurs, gestionnaires de l'eau et de l'environnement, décideurs politiques. La qualité de l'eau du fleuve Niger devient de plus en plus mal saine. Une des manifestations de la dégradation de la qualité de l'eau du fleuve Niger est sans conteste la prolifération des végétaux aquatiques envahissants (VAE) dans le lit du fleuve malgré les différentes initiatives d'enlèvement manuel et de la lutte biologique (ABFN, 2019).

Il faut entendre par végétaux aquatiques envahissants, des macrophytes qui prolifèrent dans les plans d'eau, conséquence d'une eutrophisation prononcée des eaux. Trois types de plantes se partagent la vedette : la massette (*Typha australis*), la jacinthe d'eau (*Echhornia grassipus*) et les laitues d'eau et fougères d'eau (*Salvinia, pistiastratiotes*) (ABFN, 2004, p.2).

Au Mali, l'inventaire des végétaux flottants dans le lit du fleuve Niger a montré que la jacinthe d'eau pose de graves problèmes dans la région de Koulikoro et le District de Bamako (C. Diarra *et al.*, 2004). La problématique des végétaux aquatiques envahissants devient de plus en plus inquiétante au Mali, en général et en particulier à Bamako où leur gestion nécessite d'importants moyens matériels, humains et financiers. Face à ce fléau, différentes initiatives ont été prises aux niveaux des services techniques de l'État Malien et des populations. La plupart de ces initiatives ont été basées principalement sur l'enlèvement manuel et la lutte biologique.

Pour œuvrer dans ce sens tout en mettant l'accent sur la gestion des VAE, nous avons choisi la télédétection pour suivre la dynamique spatio-temporelle de ces végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger au niveau du District de Bamako. Cela dans l'optique d'avoir une cartographie actualisée des VAE permettant de mieux suivre leur dynamique et réfléchir à des stratégies de réduction de leur prolifération dans le lit du fleuve Niger. Pour mieux suivre cette prolifération spatiale, il est important de faire appel aux données d'observation de la terre. En effet, la maîtrise de la dynamique spatiale des végétaux aquatiques envahissants est une base importante, d'où l'intérêt de notre étude intitulée : Dynamique spatio-temporelle des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger à Bamako (Mali).

Cette étude se fixe comme objectif général de contribuer à une meilleure connaissance des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger au niveau du District de Bamako.

De façon spécifique, il s'agira :

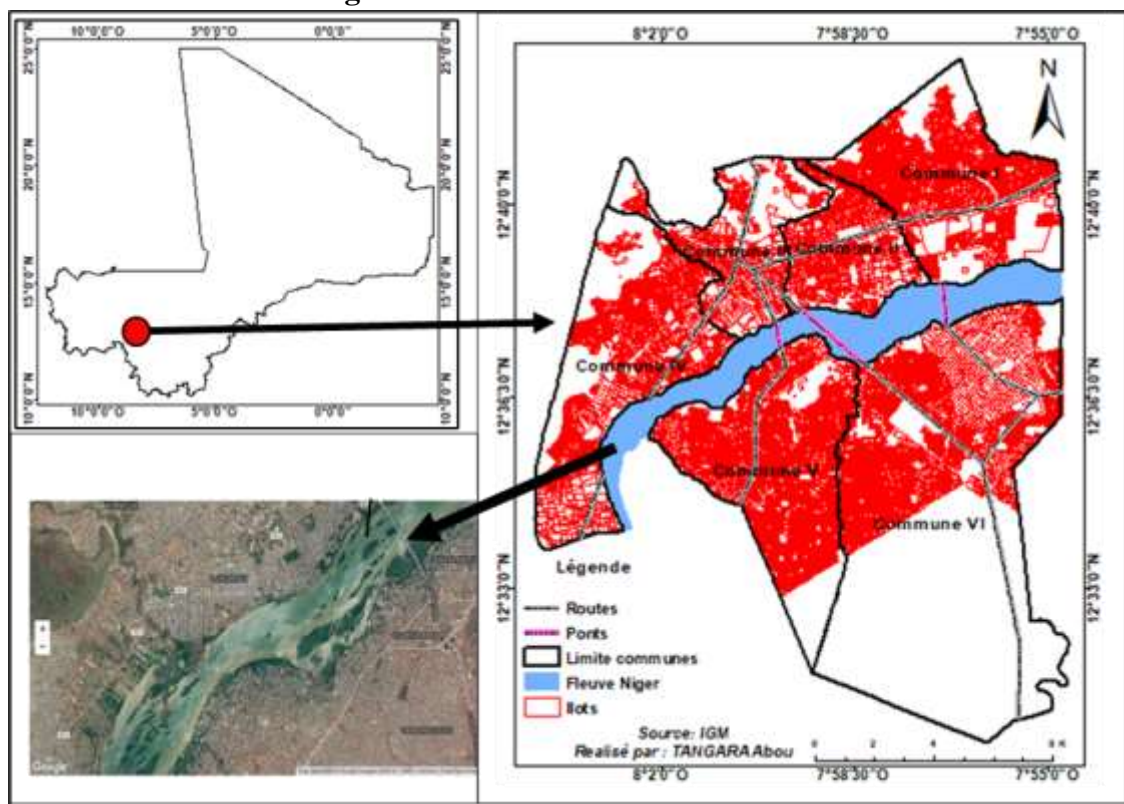
- de produire une cartographie spatio-temporelle de la répartition spatiale des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger au droit de Bamako entre 2000 et 2018 ;
- de déterminer un taux d'expansion spatiale des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve entre 2000 à 2018 ;
- d'analyser l'impact de la prolifération des végétaux aquatiques envahissants sur l'écoulement du fleuve au cours de la période 2000 - 2018.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1. Présentation du District de Bamako

Bamako, capitale économique du Mali, est situé à cheval sur les rives du fleuve Niger entre  $12^{\circ}34'30''$  et  $12^{\circ}40'00''$  de latitude nord et  $8^{\circ}20'00''$  et  $07^{\circ}56'30''$  de longitude ouest. La ville s'étend d'Ouest en Est sur 22 Km et du Nord au Sud sur 12 Km, pour une superficie de 267 Km<sup>2</sup> (Diarra, 2003). Le district de Bamako est subdivisé en six communes (figure 1).

**Figure 1:** localisation de la zone d'étude



Le relief de Bamako est caractérisé par la prédominance de plateaux gréseux et des collines de type granitique. Cette partie de l'Afrique n'ayant subi que des mouvements tectoniques insignifiants, le relief est principalement constitué de couches géologiques que l'érosion différentielle a mis à nu (Diarra, 2003). Le district de Bamako est situé sur les plaines du Niger. C'est ainsi que la plupart des sols sont constitués de manière fine, soit d'argile limoneuse, soit limon-sablonneux et grès durs à certains endroits (F. Maïga, 2012).

La zone de Bamako bénéficie d'un climat tropical humide caractérisé par une saison sèche et une saison pluvieuse, avec la plus forte pluviométrie en août. Les températures, en règle générale, sont élevées avec une moyenne annuelle de 27,8°C. La végétation de Bamako appartient au domaine de la savane arborée. La couverture végétale de Bamako est largement tributaire des politiques d'aménagement de l'espace.

L'hydrologie est dominée par le fleuve Niger qui structure l'urbanisation de Bamako. Le débit du fleuve varie logiquement avec la pluviométrie régionale. Il atteint sa crue pendant l'hivernage au mois d'août-septembre et son étiage pendant la saison sèche en mars - avril. Le fleuve est d'une importance capitale pour les populations riveraines puisqu'il favorise la fourniture d'eau de consommation, le maraîchage, la pêche, l'irrigation, l'exploitation de sable.

Au cours des 30 dernières années, la population de Bamako a connu une très forte expansion passant de 1 016 167 habitants en 1998 (RGPH 1998) à 2 899 672 d'habitants en 2022 (RGPH5, 2023). Avec le nouveau découpage, la population de Bamako est de 4 227 569 habitants (RGPH5, 2023). En 25 ans, la population de Bamako a plus que doublé. Dans le même temps, la ville va connaître une expansion spatiale démesurée qui s'accompagne d'une occupation anarchique des abords fluviaux par des bâtis. Comme le souligne F. Maïga (2012, p.58), les berges du fleuve Niger deviennent des sites privilégiés pour les ensembles résidentiels (habitations), les zones industrielles (sites des unités industrielles) et commerciales. Avec toutes les implications liées au rejet des effluents non traités directement dans le fleuve, le réseau de collecte des eaux usées domestiques et des activités non industrielles est très peu développé et les collecteurs en mauvais état. En effet, le Schéma Directeur d'Aménagement de Bamako (2008), sur la base des données de population de 1998, avait estimé le taux global de "disponibilité de réseau d'égout" au niveau du district à 3,6%. Les réseaux d'égouts sont à faible diamètre ; ils sont bouchés, les eaux usées ne sont pas traitées.

Les distorsions nées de l'insuffisance et/ou de l'inadéquation des infrastructures d'assainissement individuel, semi-collectif et collectif, de la mauvaise gestion des déchets domestiques, artisanaux, commerciaux et de la croissance urbaine font que c'est le fleuve Niger qui reçoit en dernier lieu, à travers plusieurs petits affluents, tous ces déchets sans traitement préalable (F. Maiga, 2012). En 2010, seulement 11 % des eaux usées ont fait l'objet d'un prétraitement avant rejet dans le fleuve (DNACPN, 2010).

## 1.2. Données et outils

Les principales données d'entrée sont les images satellitaires de type LANDSAT (ETM+ et OLI), téléchargées à partir de l'application web « Earthexplorer » de l'USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov>) dans le système de projection UTM, zone 29. Trois scènes d'images par année d'étude ont permis la réalisation des différentes cartes d'occupation des végétaux aquatiques entre 2000 et 2018 (tableau 1).

**Tableau 1:** Données d'entrée

Images	Scènes (Path/Row)	Date d'acquisition
<b>LANDSAT Enhance Thematic Mapper (ETM+) 2000</b>	196-56	17/03/2000
		05/06/2000
		13/09/2000
<b>LANDSAT Enhance Thematic Mapper (ETM+) 2006</b>	196-56	11/03/2006
		22/06/2006
		01/09/2006
<b>LANDSAT Enhance Thematic Mapper (ETM+) 2012</b>	196-56	08/03/2012
		15/06/2012
		15/06/2012
<b>LANDSAT 8 Operational Land Image (OLI) 2018</b>	196-56	19/03/2018
		02/06/2018
		02/09/2018

Les données cartographiques utilisées dans cette étude sont issues de la base de données de l'Institut Géographique du Mali (IGM). Ces dernières sont composées de données vecteur (limites de la zone de Bamako, routes et ilots).

Les principaux outils utilisés sont constitués de GPS, de marque GARMIN 10 pour la prise des coordonnées, d'appareil photographique numérique pour la prise de vues, de bloc note. Quatre logiciels ont été utilisés, à savoir ENVI 5.3 pour les traitements d'images, ArcGIS 10.2 pour la restitution cartographique, Excel 2016 pour l'analyse statistique et Word pour le traitement de texte.

### **1.3. Méthodes**

#### **1.3.1. Acquisition des images satellitaires**

Les images ont été choisies en fonction du niveau de l'eau du fleuve Niger sur la portion du district de Bamako. Une courbe du niveau d'élévation (côte moyenne journalière) du fleuve de la station de Bamako, obtenue auprès de la Direction Nationale de l'Hydraulique de Bamako a permis de connaître les débits moyens mensuels du fleuve Niger.

Le choix des périodes d'acquisition des images (mars, juin, septembre) a été fait, en tenant compte de la courbe du niveau d'élévation (côte moyenne journalière) du fleuve de la station de Bamako. Cette courbe de niveau permet d'avoir une meilleure connaissance des périodes d'étiage et de crue qui sont déterminantes dans le cycle végétatif des végétaux aquatiques envahissants.

#### **1.3.2. Prétraitement des images satellitaires de Landsat**

Les images sont déjà géométriquement corrigées par l'USGS (U.S Geological Survey) avant leur publication. Les opérations de prétraitement effectuées se sont limitées aux corrections radiométriques et atmosphériques, ainsi qu'à l'extraction de la fenêtre d'étude.

Les fichiers vecteurs de la zone de Bamako, obtenus auprès de l'Institut Géographique du Mali (IGM) ont servi pour la délimitation de la zone d'étude. Ces données sont constituées des routes, des îlots et de la limite du District de Bamako. Elles ont ensuite, été appliquées à l'image pour l'extraction de la zone.

#### **1.3.3. Mission de collecte de données**

Sur le terrain, il était question de mettre en lumière les végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger au niveau du District de Bamako. Il s'agissait d'identifier les sites d'infestation permanents afin de décrire les formations végétales et particulièrement des végétaux aquatiques.

#### **1.3.4. Post classification**

##### **- Validation de la classification**

La validation d'une classification se fait en analysant une matrice de confusion. Cette matrice de confusion génère plusieurs indices à savoir : (i) la *précision globale* : qui donne le nombre d'objets bien classés par rapport au nombre total d'objets sondés, et (ii) le *coefficient Kappa* qui caractérise le rapport entre les pixels bien classés et le total des pixels sondés.



### - Numérisation et rendu cartographique

La numérisation est la dernière étape du traitement des images satellites. Il s'agit de convertir la classification en mode vecteur (polygones).

Le rendu cartographique consiste à réaliser la carte d'occupation du sol en ajoutant les éléments sémiologiques : le Nord géographique, la légende, l'échelle et les coordonnées géographiques.

#### **1.3.5. Dynamique de colonisation ou d'occupation des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger**

Pour évaluer la dynamique de l'occupation du lit par les VAE, la formule de Bernier (1992) citée par Oloukoi *et al.* (2006), a été utilisée :  $T = [S2 - S1/t - 1] \times 100$

D'où :  $T$  = taux de changement (%),  $S1$  = superficie de la classe à la date  $t1$ ,  $S2$  = superficie de la classe à la date  $t2$  ( $t2$  sup  $t1$ ),  $t$  = nombre d'années entre les deux dates.

Pour évaluer l'impact de la dynamique de colonisation des végétaux aquatiques sur l'écoulement du fleuve, la formule de calcul est :  $Cr = \sum Pi * ai$

Où  $Pi$  est la superficie de la zone d'étude occupée par la classe d'occupation du sol.

$ai$  un coefficient de pondération représentant la capacité de rétention en eau effective.

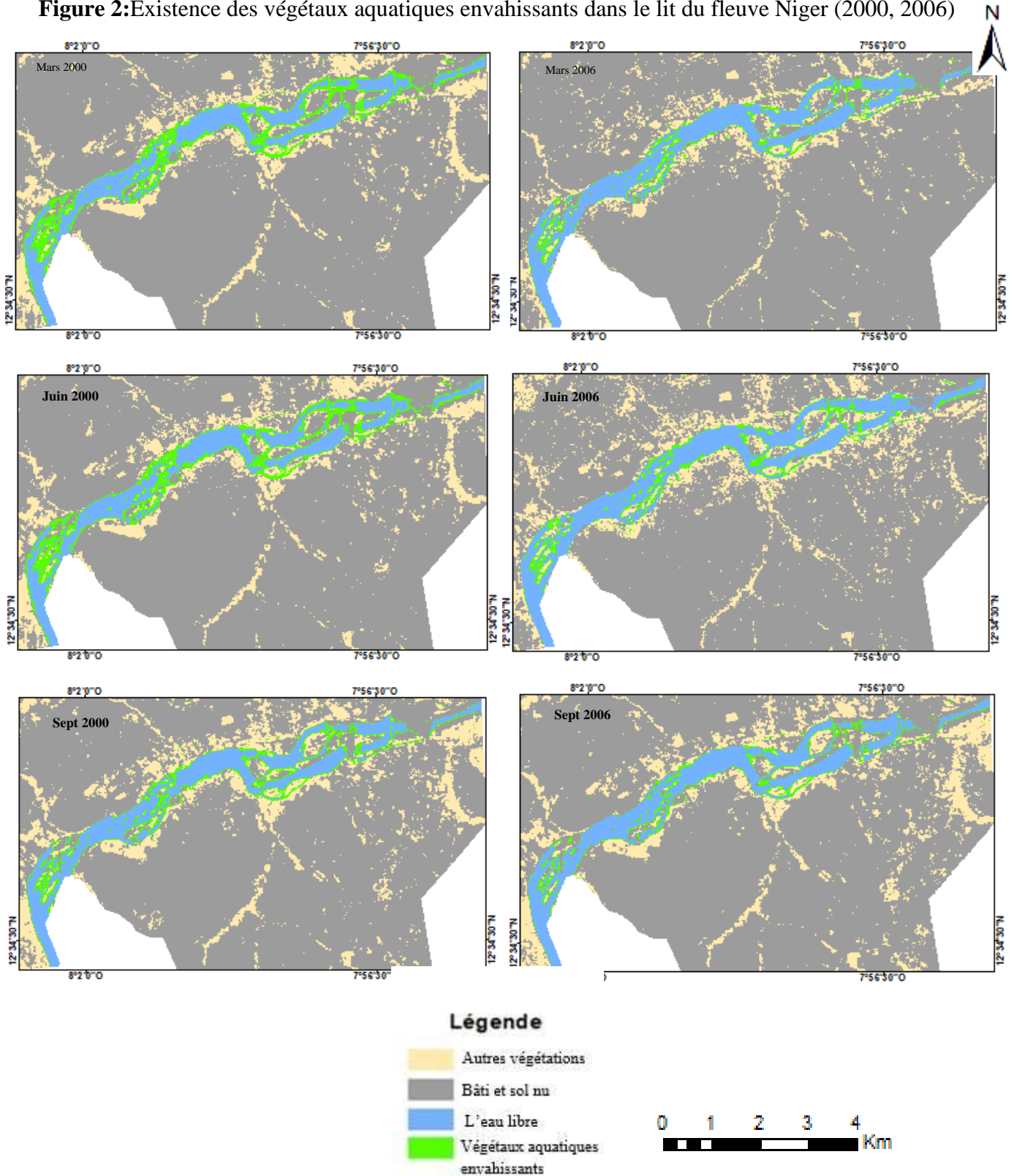
$Cr$  le coefficient de rétention.

## **2. Résultats**

### **2.1. Cartographie des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger au niveau du district de Bamako**

Entre 2000 et 2018 (figures 2 et 3), les végétaux aquatiques (en surbrillance verte) sont bien visibles dans le lit du fleuve Niger aussi bien en période de crue qu'en période de décrue. On observe une forte concentration des végétaux aquatiques surtout aux embouchures des affluents et des canaux d'évacuation des eaux usées de la ville.

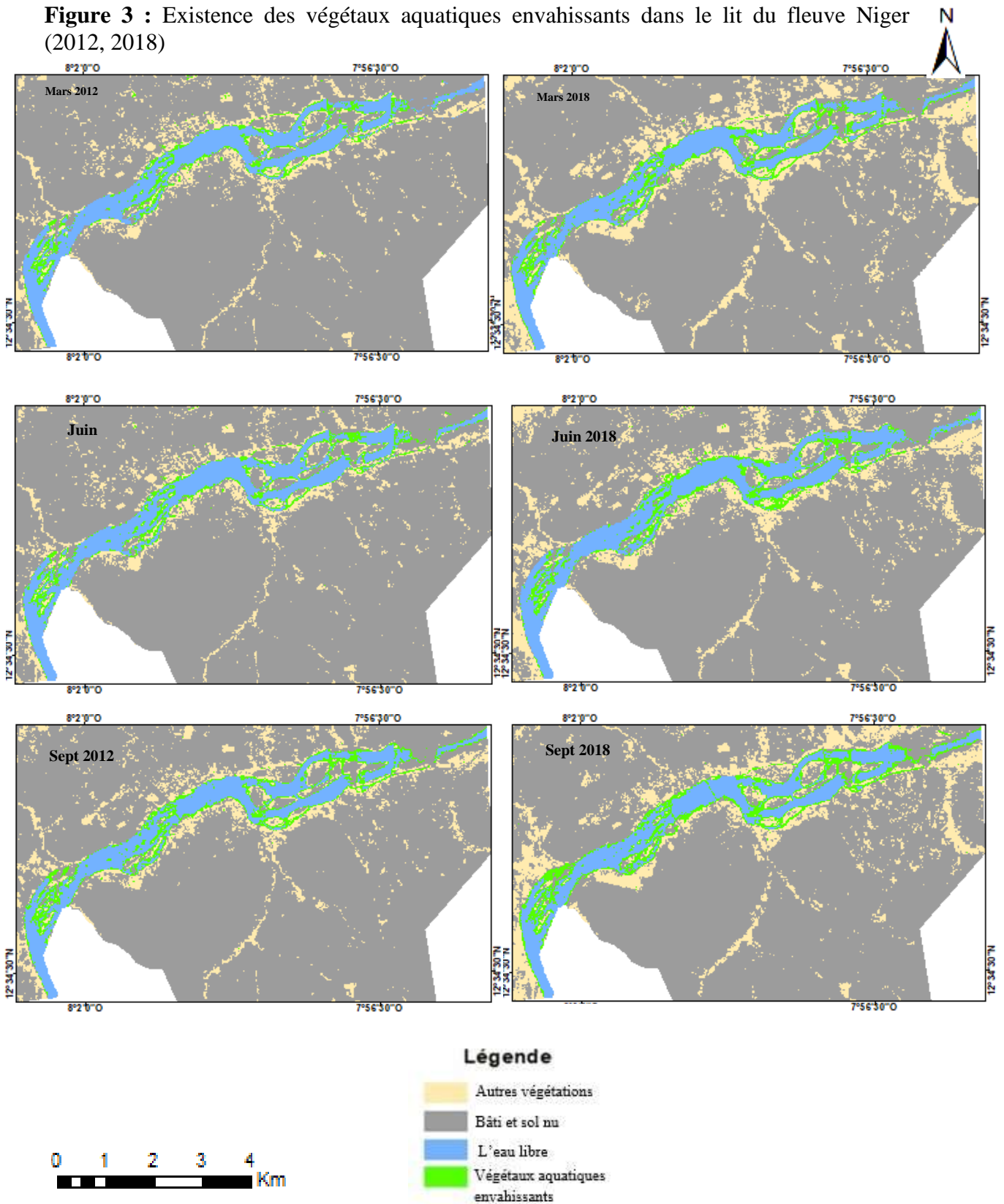
**Figure 2:** Existence des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger (2000, 2006)



**Source :** Image Landsat ETM+ et OLI, réalisée par TANGARA Abou, décembre 2018

Revue Scientifique Pluridisciplinaire de l'Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (INFTS)-Mali  
 ISSN : 1987-1678, Vol.1, N°1, Juin 2024, Abou TANGARA et al, pp.182-196.

**Figure 3** : Existence des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger (2012, 2018)



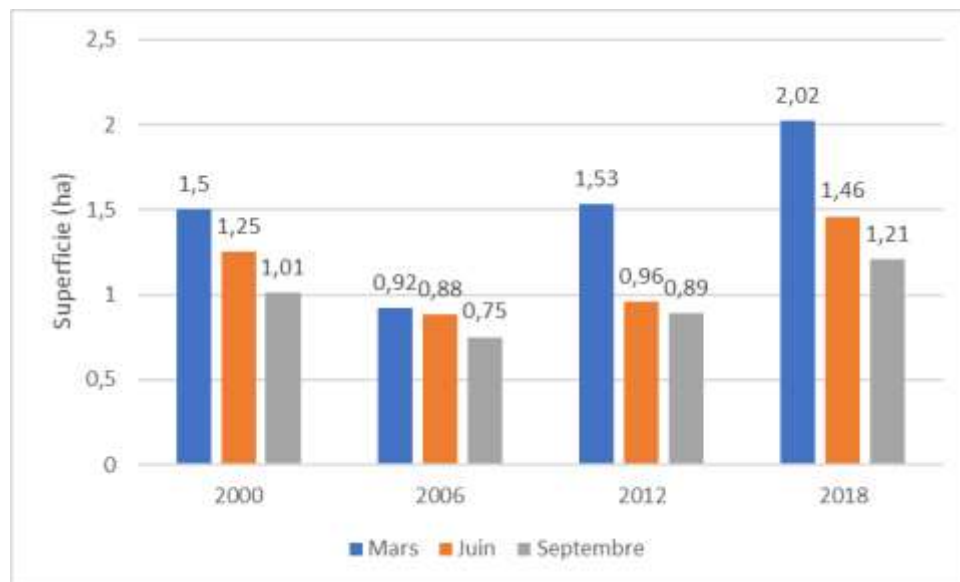
**Source** : Image Landsat ETM+ et OLI, réalisée par TANGARA Abou, décembre 2018

Revue Scientifique Pluridisciplinaire de l'Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (INFTS)-Mali  
 ISSN : 1987-1678, Vol.1, N°1, Juin 2024, Abou TANGARA et al, pp.182-196.

## 2.2. Dynamique temporelle annuelle et interannuelle des végétaux aquatiques envahissants (2000 à 2018)

Sur la période 2000 – 2018, on note une augmentation des superficies colonisées par les végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve de 2000 à 2018. Même si entre 2000 et 2006, il ressort une légère décroissance des superficies colonisées, à partir de 2006, les surfaces colonisées par les végétaux aquatiques envahissants n'ont cessé de croître. Cette augmentation a été observée aussi bien pour les périodes de crue que pour les périodes de décrue. La période de décrue (mois de mars) est un moment favorable à la prolifération des VAE alors que pendant la crue, les superficies colonisées diminuent, souvent de moitié. La figure 4 présente l'évolution des superficies colonisées au cours de l'année et sur la période 2000 - 2018.

**Figure 4:** Dynamique temporelle des végétaux aquatiques envahissants (2000, 2006, 2012, 2018)



Pour mieux apprécier l'expansion spatiale des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger, le taux moyen d'expansion a été calculé pour la période 2000 – 2018. Le tableau 2 donne le taux moyen d'expansion pour les différentes périodes.

**Tableau 2 :** Taux moyen d'expansion interannuelle (2000 - 2018)

Années	2000-2006	2006-2012	2012-2018	2000-2018
Taux d'expansion	-20,16%	13,83%	21,83%	15,50%

La formule utilisée est la suivante :  $T = [S2-S1/t - 1] \times 100$  cité ci-dessus.

Sur la période 2000 – 2018, le taux moyen d'expansion a été de 15,50%. La période 2012 – 2018 a enregistré la plus forte expansion de végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger au droit de Bamako avec près de 22%.

### 2.3. Impact de la prolifération des végétaux aquatiques envahissants sur l'écoulement du fleuve

L'impact de la prolifération des végétaux aquatiques sur l'écoulement d'eau du fleuve a été quantifié par les coefficients de rétention (Cr) comme le renseigne le tableau 3.

**Tableau 3:** Évolution du coefficient de rétention (Cr) en eau sur le fleuve entre 2000-2018

Classes d'occupation	Cr 2000	Cr 2006	Cr 2012	Cr 2018
Habitat et sol nu	0	0	0	0
Végétaux aquatiques	7,52	5,10	3,06	9,38
Autres végétations	6,22	8,33	4,66	4,4

Dans ce tableau, on remarque que les valeurs de **Cr** dans nos classes d'occupation, précisément la classe des végétaux aquatiques qui nous concerne, sont inférieures à 100, seuil critique dénotant l'absence d'écoulement. Ainsi, nous pouvons dire que de 2000 à 2018, la présence des végétaux aquatiques n'a pas atteint le seuil pouvant empêcher l'écoulement du fleuve. Toutefois, elle reste un phénomène à surveiller, vu son degré de prolifération dans le lit du fleuve au niveau du District de Bamako.

### 3. Discussion

L'apport de la télédétection spatiale peut être résumé dans la mise en évidence de la tendance générale de la dynamique de l'occupation des sols (Rachid *et al.*, 2016). Dans le cas spécifique de notre étude, cette tendance révèle une progression des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger de 2000 à 2018, avec précisément en somme d'expansion de 15,50% durant la période d'étude. Cette progression notable des végétaux aquatiques envahissants de la zone d'étude a pour origine les eaux usées de la ville. Ces eaux usées arrivent au fleuve par le biais des canaux d'évacuation sans aucun traitement, favorisant ainsi la prolifération des végétaux aquatiques envahissants. Notre résultat est comparable à celui de F. Jean (2018), dans son étude de la dynamique intra et interannuelle de la prolifération des plantes envahissantes sur le lac de

Tengréla au Burkina Faso. Son étude a été possible grâce aux satellites MODIS. Selon cet auteur, un accroissement annuel de 60% des surfaces colonisées par les plantes envahissantes sur le lac de Tengréla a été observé de 2000 à 2017. Cela indique une croissance rapide des végétaux aquatiques dans les plans d'eau. Cette augmentation en superficie des végétaux aquatiques est tributaire de plusieurs paramètres (chimiques et organiques).

D'autres travaux déjà réalisés sur les végétaux aquatiques envahissants sont confirmés par nos résultats, notamment les travaux de Blé (2008), sur la période 2002-2005 qui ont identifié la rentabilité de la pêche pratiquée sur le lac Taabo couvert partiellement par les végétaux aquatiques envahissants. Il ressort que la progression des végétaux aquatiques est estimée à 33,30% sur la période 2002 à 2005.

S'agissant de la dynamique mensuelle, la courbe représentative des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve, montre une régression des végétaux aquatiques en fonction du débit moyen du fleuve au niveau du District de Bamako. Le débit du fleuve varie logiquement avec la pluviométrie. C'est ainsi que la crue du fleuve commence pendant l'hivernage au début de juin et son étiage pendant la saison sèche. Ce mois de juin qui marque le début de la saison pluvieuse correspond également à la baisse des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger.

En effet, la montée en eau du fleuve accompagnée d'un écoulement fort détache les radeaux des végétaux aquatiques envahissants (VAE) d'un point à l'autre. C'est ainsi que, au mois de septembre qui correspond à la crue du fleuve, présente plus de VAE en disparition. Pendant la saison sèche au mois de mars qui correspond à la basse eau du fleuve où l'écoulement n'est pas fort, les VAE sont beaucoup présents sur le fleuve.

Il a été constaté que les zones de concentration des VAE correspondent aux quelques canaux d'évacuation des eaux usées de Bamako. D'autres études déjà réalisées, confirment que les déchets provenant des unités industrielles de Bamako telles que : l'abattoir frigorifique, SOTAMALI, SYNPLAST, SIPAL, sont source de pollution du fleuve (F. Maïga, 2012). Le rejet des matières organiques et chimiques dans l'eau du fleuve entraîne un enrichissement des VAE, donc une multiplication de leur colonie dans le lit du fleuve.

## Conclusion

Cette étude met en exergue la contribution de la télédétection dans le suivi de la dynamique spatiale des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger au niveau du District de Bamako. L'étude a été possible grâce aux données satellitaires de Landsat ETM+ et OLI sur la période de 2000 à 2018. Elle a permis de (i) produire une cartographie spatio-temporelle de la répartition spatiale des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger au droit de Bamako entre 2000 et 2018, (ii) de déterminer un taux d'expansion spatiale des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve entre 2000 à 2018 et ((iii) d'analyser l'impact de la prolifération des végétaux aquatiques envahissants sur l'écoulement du fleuve au cours de la période 2000 - 2018. L'étude met en exergue une progression notable des végétaux aquatiques envahissants dans le lit du fleuve Niger au droit de Bamako.

Cette progression de l'étendue des VAE sur le fleuve pourrait être expliquée par la pollution du fleuve. Il a été constaté que les zones de concentration des VAE correspondent aux quelques canaux d'évacuation des eaux usées de Bamako. Ces canaux reçoivent les déchets liquides domestiques et artisanaux et industriels de Bamako et les drainent vers le fleuve Niger, principal réceptacle. Le rejet des matières organiques et chimiques dans l'eau du fleuve entraîne un enrichissement des VAE donc une multiplication de leur colonie dans le lit du fleuve.

Une cartographie complète et régulière permet de préciser la nature de l'évolution des végétaux aquatiques envahissants dans les sites étudiés. Nous suggérons de mener d'autres études avec des capteurs plus fins pour maximiser la détection des radeaux de végétaux aquatiques envahissants (VAE) plus petits et pour produire une cartographie fine sur la dynamique d'utilisation des terres, afin de mieux connaître les sources d'apport des éléments nutritifs pour les VAE.

## Références bibliographiques

Agence du Bassin du Fleuve Niger (ABFN), 2004, *Étude sur la lutte contre la jacinthe d'eau dans le fleuve Niger*. Rapport final, Bamako.

Autorité du Bassin du Niger (ABN), 2002, *Mission, activités en cours et perspectives*, Document d'information.

BERNIER Bernard, 1992, *Introduction à la macroéconomie*, Paris, Dunod.

BLÉ Acca Kouakou Serge Roland, 2008, « Rentabilité de la pêche pratiquée sur le lac de Taabo couvert partiellement par les végétaux aquatiques envahissants », *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, N°2, pp.53-54.

BISSOUR Rachid, EL KHALKI Yahia, HILI Aiman, 2016, Apport de la télédétection spatiale à l'étude diachronique de la dynamique de l'occupation du sol dans le bassin versant de l'ouest El Abid (haut Atlas Central, Maroc).

DIARRA Balla, 2003, *Structure urbaine et dynamique spatiale à Bamako- Mali*, Bamako, Editions Donniya.

DIARRA Cheickna, DEMBÉLÉ Bouréma, DIARRA Amadou, 2004, *L'étude d'identification des villages affectés par les plantes aquatiques nuisibles proliférantes dans le bassin du fleuve Niger*, Rapport final, Bamako.

DIARRA Lassine, FOFANA Almoustapha, GIVONE Pierrick, MAÏGA Housseini, MORAND Pierre, Didier ORANGE, TRAORÉ Pierre Sibiri, 2007, « Avenir du fleuve Niger », In *Freshwater Contamination (Proceedings of Rabat Symposium S4, Avril-Mai 1997)*, *IAHS Publ.* N°27, pp. 314-315.

JOSEPH Oloukoi, VINCENT Joseph Mama, FULBERT Bernadin Agbo, 2006, « Modélisation de la dynamique de l'occupation des terres dans le département des collines au Bénin », *Télédétection*, vol. 6, n° 4, pp.305-323.

MAÏGA Fatoumata, 2012, *Analyse des externalités négatives de développement urbain du District de Bamako et pollution du fleuve Niger*, Thèse de Doctorat en Géographie de l'Environnement, Institut Supérieur de Formation et de Recherche Appliquée (ISFRA), Bamako.

MAÏGA Mamadou, 2016, *Télédétection et SIG dans l'analyse de la dynamique de la ville de Bamako, Mali*, Mémoire de Master, Centre Régional de Formation aux Techniques des Levés Aérospatiaux (RECTAS), Campus Universitaire Obafemi Awolowo PMB 5545, Ilé-Ife, Osun State, Nigéria.

SIDIBÉ Souleymane, 2017, « Fleuve Niger au Mali : Enjeux et perspectives », [En ligne], <https://maliactu.net/mali-fleuve-niger-au-mali-enjeux-et-perspectives/> consulté le 29/10/2018.

SAWADOGO Jean Ferdinand, 2018, *Contribution à la lutte contre les plantes envahissantes dans les plans d'eau du Burkina Faso : monitoring du lac de Tengréla par Télédétection*, Mémoire de Master, ULg, Faculté des Sciences, Département des Sciences et Gestion de l'Environnement UCL - Faculté des Bioingénieurs.