

UNIVERSITE DES SCIENCES SOCIALES ET DE GESTION DE  
BAMAKO (USSGB)



FACULTÉ D'HISTOIRE ET DE GÉOGRAPHIE (FHG)

*Date: Juillet 2025*  
*N°01*

# REVUE TOGUNA

LETTRES-PATRIMOINE-ENVIRONNEMENT-SOCIÉTÉS (RT-LPES)



Photo, © FHG, tous droits réservés

*C'est sous le Toguna, seules les paroles argumentées et sourcées sont acceptées!*

ISSN : 1987-1805  
E-mail: [revuetoguna.24@gmail.com](mailto:revuetoguna.24@gmail.com)  
Site web: <https://portail.ussgb.online>

UNIVERSITE DES SCIENCES SOCIALES ET DE GESTION DE  
BAMAKO (USSGB)



FACULTÉ D'HISTOIRE ET DE GÉOGRAPHIE (FHG)

*Date: Juillet 2025*  
*N°01*

# REVUE TOGUNA

LETTRES-PATRIMOINE-ENVIRONNEMENT-SOCIÉTÉS (RT-LPES)



Photo, © FHG, tous droits réservés

*C'est sous le Toguna, seules les paroles argumentées et sourcées sont acceptées!*

ISSN : 1987-1805  
E-mail: [revuetoguna.24@gmail.com](mailto:revuetoguna.24@gmail.com)  
Site web: <https://portail.ussgb.online>

**TOGUNA :**

**Lettres, Patrimoine, Environnement et Société (LPES)**

**ISSN : 1987 - 1805**

**E-mail : [revuetoguna.24@gmail.com](mailto:revuetoguna.24@gmail.com)**

**Website : <http://portail.ussgb.online>**

**Directeur de Publication**

Issa FOFANA, **Maitre de Conférences**, Spécialité Géographie Urbaine, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Mali – Tél : 60165968 – E-mail : [selinkegny1@gamil.com](mailto:selinkegny1@gamil.com)

**Adjoint au Directeur de Publication**

Moussa dit Martin TESSOUGUE, **Maitre de Conférences du CAMES**, spécialité Géographie Economique / Tourisme, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali, Tél : 79081720 Email : [mmtessougue@gmail.com](mailto:mmtessougue@gmail.com)

**Rédacteur en Chef**

Bourahima OUEDRAOGO, **Maitre-Assistant** Spécialité Archéologie, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Mali) -Tel : 76101203- E-mail : [elvisbibi2000@yahoo.fr](mailto:elvisbibi2000@yahoo.fr)

**Adjoint au Rédacteur en Chef**

Dansiné DIARRA, **Maitre-Assistant** spécialité Géomatique SIG, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Mali -Tel : 66926743- E-mail : [dansined@gmail.com](mailto:dansined@gmail.com)

**Comité Scientifique et de Lecture**

- Pr. Abdou BALLO

Professeur titulaire des Universités, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Pr. Siaka BALLO

Professeur titulaire des Universités, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Pr. Siaka FANE

Professeur titulaire des Universités, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Pr. Mamy SOUMARE

Professeur titulaire des Universités, Institut d'Économie Rurale, Bamako, Mali

- Pr Aboubacar BENGALY

Professeur titulaire des Universités, Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR-IFRA)

- Pr Balla DIARRA

Professeur titulaire des Universités, Ecole Nationale d'Administration du Mali (ENA)

- Pr. Famagan Oulé KONATE

Professeur titulaire des Universités

- Pr. Koudzo SOKEMAWU

Professeur titulaire des Universités, Université de Lomé, Togo

Professeur Titulaire Cheikh Samba WADE, spécialité Géographie humaine économique et régionale appliquée, Université Gaston Berger de Saint Louis au Sénégal

- Dr. Baba COULIBALY

Maître de Recherche, Institut des Sciences Humaines, Bamako, Mali

- Dr. Daouda KEITA

Maître de Conférences, Musée National du Mali, Bamako, Mali

- Dr. Hamadoun TRAORE

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Hamidou DIAWARA

Maître de Conférences, Hydrométéorologue, Expert Formateur au Centre Régional Agrhymet (CRA), Niamey, Niger

- Dr. Moussa dit Martin TESSOUGUE

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr Fatoumata MAIGA

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Kadiatou COULIBALY

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Youssouf CISSE

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Baba Faradji Ndiaye

Maitre de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. El Haj Ousmane BORE

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Fatoumata COULIBALY

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Mamadou KOUMARE

Maître de Conférences Rectorat, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Abdoukadi O. TOURE

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Amidou TOUNGARA

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Souleymane BENGALY

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Sidi DEMBELE

Maître de Conférences, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr Marguerite KASSOGUE

Maître-Assistant, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

- Dr. Bruno SANOGO

Cellule de Planification et de statistiques du secteur, Industrie, Commerce, Artisanat, Emploi et Promotion de l'investissement Privé (CPS/SICAEPPIP)

#### SECRETARIAT DE REDACTION

Dr. Issa FOFANA, DER Géographie, FHG/USSGB

Dr. Bourahima OUEDRAOGO, DER Histoire-Archéologie, FHG/USSGB

Contact : [revuetoguna.24@gmail.com](mailto:revuetoguna.24@gmail.com)

## Contexte Général

**La Revue Toguna : Lettres, Patrimoine, Environnement et Société** est une revue scientifique en copie physique et en ligne du Décanat de la Faculté d'Histoire et de Géographie de l'Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako. Elle est une revue **semestrielle** qui paraît en **juin** et **décembre**. La *Revue Toguna : Lettres, Patrimoine, Environnement et Société* est née de la volonté des enseignants-chercheurs de la Faculté d'Histoire et de Géographie. Les universités et les autres Instituts de l'Enseignement Supérieur (IES) du Mali et de la sous-région, regorgent de plus en plus de jeunes enseignants-chercheurs, soucieux de mener de recherches et engagés à faire des publications pour accroître leurs notoriétés scientifiques. Cependant, les revues spécialisées pouvant accueillir des manuscrits en Lettres, Patrimoine, Environnement et Société, sont en nombre limité. La *Revue Toguna : Lettres, Patrimoine, Environnement et Société* entend ouvrir ses pages en résorbant, le manque des revues destinées aux recherches et aux publications provenant des disciplines suivantes de façon non exhaustive. Il s'agit notamment : des Lettres, de l'Histoire – Archéologie, de la Géographie, de la Sociologie, de l'Anthropologie, etc. La *Revue Toguna : Lettres, Patrimoine, Environnement et Société* avec ses deux parutions annuelles, entend répondre aux sollicitations des enseignants chercheurs et des chercheurs des Universités et des autres Instituts de l'Enseignement Supérieur du Mali et de la sous-région. La création de cette revue, améliore non seulement l'image de marque de la Faculté d'Histoire et de Géographie (FHG) mais aussi celle de l'Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB). La *Revue Toguna : Lettres, Patrimoine, Environnement et Société* reçoit les textes en Français ou en Anglais.

Pour sa crédibilité, la *Revue Toguna : Lettres, Patrimoine, Environnement et Société* ne publie que des manuscrits originaux et de qualité. Ceux n'ayant pas fait l'objet de publication et ni soumis en publication à d'autres revues. Chaque article est soumis à une double évaluation en aveugle. La qualité et l'originalité des articles sont les seuls critères de publication. L'équipe de rédaction de la revue soumet chaque article à un logiciel anti-plagiat.

### Champs disciplinaires :

Littérature, Civilisation, Linguistique, Didactique, Méthodologie d'Enseignement des Langues, Communication, Histoire – Archéologie, Géographie, Anthropologie, Philosophie, Psychologie, Sciences de l'éducation, Sociologie, Arts, droit, Sociologie politique, etc.

### Dates de réception des articles (y compris le retour des instructions) :

- Du 1<sup>er</sup> janvier à mi-juin ;
- Du 1<sup>er</sup> juillet à mi-décembre ;

### Modalité de paiement des frais d'instruction et de publication :

- **Les paiements des frais d'instruction et de publication peuvent être envoyés via money gram ou Western Union au destinataire suivant : Bourahima OUEDRAOGO**  
Tel : +223 76101203
- **Ou par orange money aux numéros orange suivants : (+223) 76101203**

- **50.000 fcfa** : frais d’instruction, de publication en ligne et de tiré à part pour chaque auteur après acceptation et corrections.
- Les frais de retrait sont à la charge du contributeur

**Nb : La preuve de paiement de chaque article doit être envoyée à l’adresse e-mail suivante : [revuetoguna.24@gmail.com](mailto:revuetoguna.24@gmail.com)**

### **NORMES ÉDITORIALES et CONSIGNES AUX AUTEURS (NORMES CAMES)**

Les normes rédactionnelles de la *Revue Toguna : Lettres, Patrimoine, Environnement et Société*, sont exclusivement celles du CAMES connues sous l'appellation de NORMES CAMES (2016). Tout article pour la *Revue Toguna : Lettres, Patrimoine, Environnement et Société* doit comporter un titre, un résumé (environ 250 mots) et 5 mots-clés organisés par ordre alphabétique et le texte de l’article. Le(s) nom(s) et le(s) prénom(s) de(s) l’ auteur(s), ainsi que l’affiliation institutionnelle doivent apparaître sous le titre de l’article.

#### **Structuration de l’article :**

La structure d’un article scientifique en lettres et sciences humaines doit se présenter de la façon suivante :

- Pour un article qui est une contribution théorique et fondamentale, la structuration suivante est préconisée : 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.
- En revanche, pour un article qui résulte d’une recherche de terrain, la structuration suivante est préconisée : Titre, Prénom et Nom de l’auteur, Institution d’attache, adresse électronique, Résumé en Français, Mots clés, Abstract, Key words, Introduction, Méthodologie, Résultats et Discussion, Conclusion, Bibliographie.

#### **Corps de l’article :**

Les articulations d’un article, à l’exception de l’introduction, de la conclusion, de la bibliographie, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.2 ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; 2.2.2. ; 3. ; etc.).

Les passages cités sont présentés en romain et entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépassent trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en romain et en retrait, en diminuant la taille de police d’un point.

Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, des façons suivantes :

- (Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom (s) de (s) Auteur (s), année de publication, pages citées) ;
- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de (s) l’Auteur (année de publication, pages citées).

La différence entre les deux réside dans l'emplacement des parenthèses. Dans le 1<sup>er</sup> cas, les références sont données à la fin de la citation. Dans le 2<sup>e</sup> cas, le nom de l'auteur (avec des éléments de référence) est appelé avant la citation.

**Exemple de citation (3 lignes au maximum) :**

En effet, le but poursuivi par M. Ascher (1998, p. 223), est « d'élargir l'histoire des mathématiques de telle sorte qu'elle acquière une perspective multiculturelle et globale (...), d'accroître le domaine des mathématiques : alors qu'elle s'est pour l'essentiel occupé du groupe professionnel occidental que l'on appelle les mathématiciens (...) ».

**Exemple de citation (plus de 3 lignes) :**

Pour dire plus amplement ce qu'est cette capacité de la société civile, qui dans son déploiement effectif, atteste qu'elle peut porter le développement et l'histoire, S. B. Diagne (1991, p. 2) écrit :

Qu'on ne s'y trompe pas : de toute manière, les populations ont toujours su opposer à la philosophie de l'encadrement et à son volontarisme leurs propres stratégies de contournements. Celles-là, par exemple, sont lisibles dans le dynamisme, ou à tout le moins, dans la créativité dont sait preuve ce que l'on désigne sous le nom de secteur informel et à qui il faudra donner l'appellation positive d'économie populaire.

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. (S. Diakitè, 1985, p. 105).

**NB :** Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en série continue et présentées en bas de page. La revue Toguna n'accepte pas de document inédit, excepté les travaux universitaires (mémoire, thèse, rapport).

**Concernant la bibliographie :**

Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit :

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 Éditeur, 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>nde</sup> éd.). NOM et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Zone titre, Lieu de publication, Zone Éditeur, les pages (pp.) pages 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 Éditeur, 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>e</sup> éd.).

**Pour les sources orales :**

NOM et Prénom (s) de l'auteur, fonction/statut de l'auteur, lieu de l'enquête, date et heure de l'enquête.

**Pour un mémoire, une thèse, un rapport**

NOM et Prénom (s) de l'auteur, année de soutenance ou de production du document, Titre, type de document en italique, mention "non publié", ville de production, institution d'origine, nombre de pages.

**Exemple :**

ANNAN Elisabeth, 1984, *Les mouvements migratoires des populations Akan du Ghana en Côte d'Ivoire, des origines à nos jours*, Thèse pour le Doctorat de troisième cycle, non publiée, Abidjan, Université nationale de Côte d'Ivoire, 326 p.

**Document internet :**

De façon générale, la présentation des Ressources Internet se fera selon le modèle de base suivant : Auteur. « Titre de la ressource ». [S'il y a lieu, ajouter la ressource plus large à laquelle le document cité est rattaché ; procéder de la façon suivante : In Auteur/titre ou titre du site ou du document qui contient la ressource.] [Type de support]. Adresse URL : fournir l'adresse URL de la ressource (date : jour, mois, année de la consultation par l'utilisateur).

**Exemples :**

MONNET Jérôme, 1998, « La symbolique des lieux : pour une géographie des relations entre espace, pouvoir et identité », *Cybergeog : European Journal of Geography*, [en ligne], Politique, Culture, Représentations, document 56, <http://journals.openedition.org/cybergeog/5316>, consulté le 18 avril 2025.

**NB :** Ne sont présentées dans les références bibliographiques que les références des documents cités. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. Par exemple :

**Les illustrations**

Les tableaux, les graphiques, les photos et les cartes doivent être annoncés dans le texte au plus près de l'énoncé, numérotés en chiffre arabe (Exemple : Carte n°1, Tableau n°1, Photo n°1, Figure n°1, etc.). Il faut noter qu'une photo reste une photo et non une figure et une carte reste une carte, etc.

Les titres des illustrations doivent être placés en haut, c'est-à-dire au-dessus des illustrations et les sources en bas. Ces deux éléments doivent être bien centrés sur et sous les illustrations. Les titres doivent être de Taille 12 et les sources de taille 11.

Les auteurs doivent requérir les droits de reproduction des illustrations.

**Bibliographie ou références :**

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

ANNAN Elisabeth, 1984, *Les mouvements migratoires des populations Akan du Ghana en Côte d'Ivoire, des origines à nos jours*, Thèse pour le Doctorat de troisième cycle, non publiée, Abidjan, Université nationale de Côte d'Ivoire, 326 p.

AUDARD Cathérine, 2009, *Qu'est-ce que le libéralisme ? Ethique, politique, société*, Paris, Gallimard.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, Paris, PUF.

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, Paris, L'Harmattan.

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, « Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre », *Diogène*, n°202, 4, p. 145-151.

JOLY Daniel, LANGROGNET Florent, 2016, « Pertinence du découpage spatial produit par deux méthodes de classification (CHA et MIXMOD). Application aux climats français », *Cybergeo: European Journal of Geography* [En ligne], Cartographie, Imagerie, SIG, document 761, URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/27414>, DOI : <https://doi.org/10.4000/cybergeo.27414>, consulté le 18 avril 2025.

MINKAILOU Mohamed. (2016). « Exploring Euphemism in Standard Songhai », *Recherches Africaines*, n°16, p.31-39.

**Les auteurs sont les seuls responsables des contenus de leur article**

## SOMMAIRE

<b>LE PROBLEME LIE AU PARTAGE DES EAUX DE SURFACE DANS LA REGION DE DIFFA</b> Aboubacar Abba TCHELLOU .....	<b>10</b>
<b>LE SITE DE NDJELOU (OUEST-CAMEROUN) : POTENTIALITES ARCHEOLOGIQUES ET PATRIMONIALES</b> Yakam A Yola JUMA .....	<b>23</b>
<b>CONTRIBUTION DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE POUR L'OPTIMISATION DU TRANSPORT EN COMMUN : CAS DE LA COMMUNE DE COTONOU AU BENIN</b> Moussa Aliou KEITA, Angboïnou François d'Assise GANHOUNSO, Souleymane BENGALY .....	<b>37</b>
<b>ANALYSE COMPARATIVE DANS LA GESTION DES DECHETS SOLIDES EN MILIEU URBAIN ET RURAL DANS LE CERCLE DE MACINA AU MALI</b> Seydou TOGOLA, Yakouréoun DIARRA .....	<b>54</b>

## **LE PROBLEME LIE AU PARTAGE DES EAUX DE SURFACE DANS LA REGION DE DIFFA**

Dr Aboukar ABBA TCHELLOU

Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)

E-mail : [abbakellou@yahoo.fr](mailto:abbakellou@yahoo.fr)

### **RESUME :**

La région de Diffa est située au sud-est du Niger entre 10° 30' et 15° 35' de longitude Est et 13° 04' et 18° 00' de latitude Nord. Elle couvre une superficie de 156 906 km<sup>2</sup>. Sa population est estimée en 2011 à 489 531 habitants. Elle est constituée essentiellement des Kanouris, des Haoussas, des Toubous, des Boudouma, des Arabes et des Peuls. Les ressources en eau de surface de la région sont constituées par la Komadougou Yobé, le lac Tchad, et un chapelet de mares. Les activités économiques de la région sont principalement : l'agriculture, l'élevage, la pêche, le commerce et l'artisanat. Le partage des eaux est souvent source des conflits pour les riverains de la région. L'objectif de cet article est d'analyser le problème lié à la gestion des eaux de surface dans la région de Diffa, déjà menacé par l'insécurité due aux djihadistes et aussi confronté aux effets du changement climatique.

**Mots clés : eau, lac Tchad, partage, problème, surface.**

**Title of the article: The issue related to the sharing of surface waters in the Diffa region**

### **ABSTRACT**

The Diffa region is located in the southeast of Niger between 10° 30' and 15° 35' east longitude and 13° 04' and 18° 00' north latitude. It covers an area of 156,906 km<sup>2</sup>. Its population is estimated at 489,531 inhabitants in 2011. It is mainly composed of Kanouris, Haoussas, Toubous, Boudouma, Arabs, and Peuls. The surface water resources of the region consist of the Komadougou Yobé, Lake Chad, and a chain of ponds. The economic activities of the region are mainly agriculture, livestock farming, fishing, trade, and crafts. The sharing of water is often a source of conflict for the local residents of the region. The goal of this article is to analyze the problem related to the management of surface water in the Diffa region, already threatened by insecurity due to jihadists and also facing the effects of climate change.

**Keywords: water, Lake Chad, sharing, problem, surface.**

## INTRODUCTION

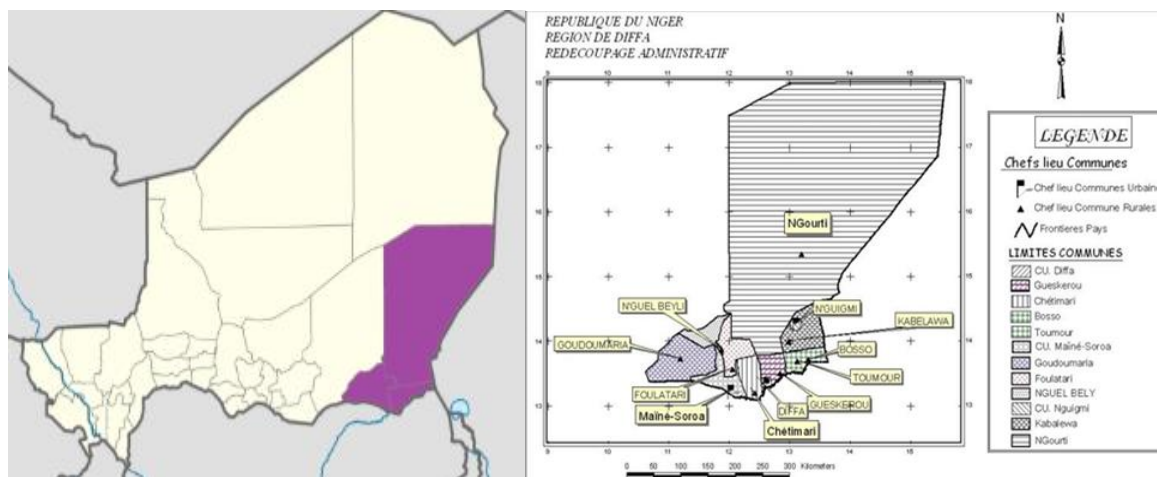
La région de Diffa (Carte n°1) est née de l'érection des départements tels que définis par la loi 64-023 du 17 juillet 1964 portant création des circonscriptions administratives et des collectivités territoriales. Son histoire se confond avec celui du Niger et des principales peuplades qui la composent. L'histoire de la région de Diffa se rattache à l'histoire du Sud-Est nigérien considéré jusqu'en 1900 comme la partie septentrionale de l'empire du Bornou. La région de Diffa est limitée au nord par la région d'Agadez, celle de Zinder à l'ouest, et partage la même frontière avec la République Fédérale du Nigeria au sud et la république du Tchad à l'Est. L'économie régionale est basée essentiellement sur les productions agro-sylvo-pastorales. Dans le domaine de l'agriculture, c'est la monoculture du mil qui demeure l'activité prépondérante des populations. Trois quarts des terres cultivables sont consacrés à cette activité, soit près de 105 000 ha sur les 299 500 ha de terres arables. Les variétés des semences utilisées dans cette zone n'ont pas besoin beaucoup d'eau pour leur croissance. Quant aux cultures irriguées, elles sont réalisées dans les cuvettes de Maïné-Soroa, autour des mares ou dans les zones d'épandage de la Komadougou Yobé qui tient lieu de frontière entre le Niger et le Nigeria sur près de 150 km, ou du Lac Tchad dont la superficie est estimée, côté nigérien, à quelque 3000 km<sup>2</sup>. On y produit du poivron, du riz, du maïs et de l'orge sans compter les cultures de contre-saison. Même si par rapport aux autres régions du pays, celle de Diffa est la zone la moins cultivé, elle est cependant aujourd'hui, grâce à sa forte production de poivron, une région-phare dans la sous-région ouest-africaine. Les ressources en eau de surface de la région sont constituées par la Komadougou Yobé, le lac Tchad, et un chapelet de mares. Le lac Tchad couvre une superficie d'environ 2000 km<sup>2</sup> dont 2% seulement en territoire nigérien et ne fait plus que des incursions sporadiques depuis 1984. Il est principalement alimenté par le fleuve Chari et la rivière El Beid dans sa partie australe et par la Komadougou dans sa partie septentrionale. Ces trois cours d'eau contribuent pour près de 90% des apports en eau, dont seulement 1% pour la Komadougou.

Cet article pose la problématique de partage des eaux de surface et ses conséquences dans la région de Diffa. C'est pourquoi, nous posons des questions suivantes pour tenter de résoudre cette problématique à savoir : Quelles sont les conséquences liées au partage des eaux de surface Comprendre les causes des conflits ? Analyser les conflits liés à la gestion de l'eau ? Comment le prévenir et le gérer dans une zone qui fait face déjà à l'insécurité de Boko haram. Ce qui nous permet d'organiser ce travail en trois parties :

- L'histoire du peuplement de la région ;

- La gestion de l'eau ;
- L'analyse des conflits liés à la gestion de l'eau

Carte n°1 : découpage administratif



Source : DR/AT/DC Diffa, 2012

## I. L'HISTOIRE DU PEUPEMENT DE LA REGION DE DIFFA

Le peuplement de la région de Diffa a progressé de façon lente et intermittente, en relation avec les fluctuations interannuelles de l'environnement. « L'assèchement total du lac Tchad vers 20 000 ans avant Jésus-Christ aurait occasionné son dépeuplement ; puis de nouvelles populations se seraient mises en place vers 12 000 ans avec le retour des conditions humides » (Reounodji F., Sylvestre F., Saibou I., Range C., Amadou B., 2014, p 139). La région de Diffa est le reflet d'une unité socio-historique fondée sur une histoire partagée par les groupes de populations établies ici et dont certaines sont à cheval sur les frontières nationales. De nombreux circuits commerciaux sont sous le contrôle de ces groupes pour lesquels il s'agit d'une chasse gardée (exemple des Hausa et des Kanuri). De nombreux groupes ethniques vivent dans cette zone d'étude, en se donnant aux activités économiques aux abords du lac Tchad. La plupart des riverains parlent plusieurs langues locales dont une *linga franca*. Les langues les plus parlées dans la région sont le reflet des rôles politiques joués au cours de la période précoloniale : le Kanuri (au Niger et au Nigeria), le Peul (au Niger, au Nigeria, au Cameroun) et l'arabe (au Tchad). *Il s'agit d'une très grande variété de groupes ethnolinguistiques ; rien que pour le Nigeria, 394 unités linguistiques s'y côtoient* (O. Otite, 1990, p 46). Les colonisateurs français et anglais ont aussi imposé leurs langues et leurs systèmes juridiques et administratifs sur les acquis traditionnels ; le droit, la réglementation et les structures coutumières continuent cependant, dans une large mesure, à déterminer les systèmes

d'exploitation des terres. Les anciens empires islamisés (Kanem-Bornu, l'empire de Sokoto, le Ouaddai et le Baguirmi) sont largement responsables de ce peuplement du bassin, notamment les petits groupes qui s'étaient réfugiés dans les régions des monts Mandara et du Mayo Kebbi. L'espace étudié a effectivement constitué un Carrefour, non seulement géographique mais aussi historique du continent africain. Il a été un carrefour, témoin de l'émergence des entités politiques précoloniales à l'instar du Kanem.

Le Lac Tchad a occupé une place très importante à l'essor des puissances politiques régionales à l'époque précoloniale. Il a l'avantage d'être riche en ressources halieutiques, foncières utiles aux pâturages. Sa faune est très importante et attire les populations riveraines. « Le bassin tchadien est depuis des millénaires un centre de développement, de 2.381 636 km<sup>2</sup> au cœur de l'Afrique soudano-sahélienne en bordure sud du désert du Sahara » (Lemoale J., 2015, p 20). Il a été notamment le lieu de rencontres et de brassages de plusieurs peuples nomades et sédentaires et, par conséquent, de plusieurs cultures, un carrefour entre les pays maghrébins au nord et ceux du golfe du Benin au sud, ceux du Soudan occidental à l'ouest et ceux du Soudan nilotique à l'est. Si les empires précoloniaux ne sont pas tous contemporains les uns des autres, ils ont cependant tous la particularité d'avoir un « centre » fixe et d'avoir assuré leur rayonnement par la route. Ces routes et les localités qui les jalonnent préfigurent de la structuration actuelle de l'espace. Les migrations intervenues au cours de la dernière portion du millénaire y ont poussé les Arabes Choas de l'Est, puis les pasteurs Foulani de l'Ouest, et récemment dans les années 1970, les familles Hausa à travers le Nord du Nigeria attirés par les opportunités qu'offrait la sylviculture dans le lac. Notre zone d'étude est depuis la période des indépendances en 1960 des Etats africains, a connu plusieurs conflits qu'il soit au plan national et international. Le Nigeria a connu, au sommet de l'Etat, 11 régimes, des coups de force et la guerre civile, le Tchad a presque toujours été en situation de crise et de guerre permanente, seul le Cameroun est gouverné de manière stable (Neiland A., Bene C., 2003, p. 286). La recrudescence des conflits armés et l'activité des rebelles sur les îles du lac ont persisté depuis les années 1970, et on les associe grandement à la série de guerres civiles qui se succèdent au Tchad ainsi que la migration des pêcheurs nigériens vers la région de Diffa suite à l'assèchement du lac. Une « Patrouille multinationale conjointe » a été mise en place pour veiller à la sécurisation de la population (Sarch M.T., 2001, p. 192). La plupart des pays riverains du bassin ont connu une instabilité politique complexe dans leur histoire. Cette combinaison des phénomènes écologiques, politiques et sociaux se retrouve aussi bien dans l'Est que dans le Nord ou l'Ouest du Soudan central au XIX<sup>e</sup> siècle. Diouldé Laya (1991) a montré par des

recherches portant sur l'implantation des communautés villageoises Folmongaani que leurs déplacements étaient causés autant par l'appauvrissement des sols que par la volonté de quitter un territoire qui se situait dans une zone de razzia. Ce lien entre conditions du milieu et enjeux politiques se retrouve dans d'autres régions.

Ainsi, les spécificités écologiques des bords du lac Tchad en ont fait une zone refuge et de contestation du pouvoir. Mais ces mouvements récurrents ne signifient pas qu'il n'y ait pas d'attachement à des espaces particuliers. Les traditions orales d'un groupe Woodaabe du Niger recueillis par souligne cet attachement au territoire malgré le nomadisme et les migrations. (Bonfigliol A.M., 1988, p 176).

Le bassin du lac Tchad désigne une vaste aire régionale aux contours mal définis, approximativement centrée sur la partie active du bassin hydrologique. Elle s'est organisée autour de constructions étatiques centralisées très anciennes, les empires du Kanem (IXème-XIIème siècle) puis du Bornu (XIII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle), auxquelles on peut adjoindre des constructions de même type en situation plus périphérique (Baguirmi ; Etats peuls de l'actuel Nord du Cameroun). Ces organisations politiques tirèrent leur puissance politique du commerce des esclaves, transsaharien (Kanem Bornu) ou atlantique (Peuls), prélevés sur des peuples non islamisés vivant sur leurs marges, au sud (pays Sara tchadien) ou réfugiés dans les montagnes (monts Mandara) ou dans les zones inondables (moyen Logone, lac Tchad).

Le Lac Tchad fut d'abord une curiosité scientifique. C'est ainsi que des voyageurs arabes et des explorateurs européens le visitèrent à différentes périodes et rendirent compte, avec plus ou moins de précision, de ses caractéristiques naturelles et de son environnement humain. Situé au sein d'un espace aride, le Lac comportait aussi un double enjeu économique : une voie de navigation pour les échanges entre les territoires riverains ; un écosystème pourvoyeur d'aliments grâce au poisson, aux terres cultivables et aux espaces agricoles. Pour ces raisons et pour faciliter l'occupation des territoires, les puissances coloniales eurent intérêt à accéder au Lac et à contrôler ses eaux à la fin du IXème siècle. (Issa S., 2014, p. 581).

Le dessin colonial des frontières, dans cette partie de la région de Diffa, est à l'origine de la séparation de nombreux peuples qui vivent dans cette zone qui est un carrefour des peuples ; ses abords ont aussi été, à l'époque précoloniale, le berceau de la brillante civilisation Sao et le cadre de développement de la zone. Tout change avec l'irruption des puissances européennes.

Après la conférence de Berlin (1885), Emile Gentil atteint le lac à bord d'un bateau à vapeur le *Leont Blot*. Après la mort de Rabah au cours de la bataille de Kousseri le 22 avril 1900 et l'effondrement de son empire, le lac entre dans la sphère d'influence française. Si le XIX<sup>e</sup> siècle a marqué l'ouverture du lac Tchad au monde extérieur, le XX<sup>e</sup> siècle est celui de son partage et de son exploitation par les Etats modernes riverains.

Sur le plan économique, la région de Diffa est depuis des millénaires un centre de développement, de commerce, et d'échanges culturels entre les populations du nord et celles du sud du Sahara. Les activités économiques sont : la pêche, l'élevage, l'agriculture, le commerce et l'artisanat. Les facteurs des échanges transfrontaliers permettent souvent de tenir compte de l'inflation des devises. Si la baisse régulière du taux de change naira (monnaie du Nigeria) et le franc CFA a longtemps rendu la production nigériane très attractive avec les autres pays du bassin tchadien, il reste à vérifier si sa stabilisation récente est durable et quels en seront les effets.

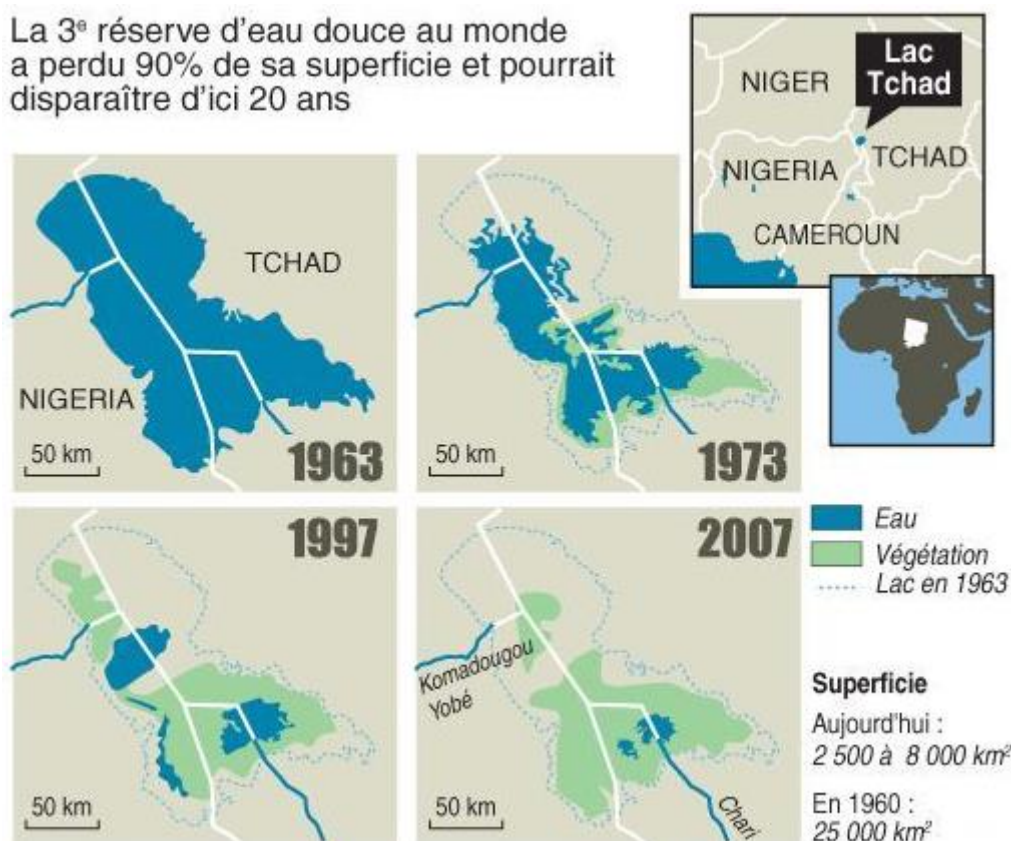
### **1. La gestion de l'eau**

L'écoulement de la Komadougou Yobé commence avec la saison des pluies, atteint son maximum en novembre ou décembre et devient nul quelques mois plus tard ; il dure actuellement environ 6 mois. Le débit diminue d'amont en aval : seul un quart du débit mesuré à Gashua au Nigeria atteint le lac, ce qui représente moins de 1% du total des apports au lac. Ces pertes sont dues à la fois à l'infiltration vers la nappe phréatique et à l'évaporation et à l'alimentation en eau de ses nombreux bras morts temporairement submergés. Aux variations naturelles de l'écoulement (Carte n°2) se rajoutent les effets des actions anthropiques (déforestation, barrages et irrigation), surtout sensibles sur le bassin amont. La Komadougou Yobé est la seule rivière non permanente qui se verse dans la cuvette nord du lac Tchad, elle se tarit pendant la période non hivernale. Le reste du réseau hydrographique est constitué, au sud, par une multitude de petites mares qui perdurent plus ou moins longtemps après la saison des pluies. La cuvette nord du bassin tchadien alimentée seulement par la Komadougou Yobé et le débordement de la cuvette sud, a connu des variations significatives au cours des cent dernières années.

La forte médiatisation des tensions et attaques au Sahel central a eu comme effet la négligence de celles qui sont localisées dans d'autres parties de l'Afrique comme le bassin du Lac Tchad que se partagent le Cameroun, le Nigéria, le Niger et le Tchad. La crise qui y sévit est multidimensionnelle. Elle est démographique : l'intérêt porté au Lac Tchad réside dans le fait

que la population des 4 pays le partageant atteignait en 2017 le chiffre de 246 millions dont 75%, soit 186 millions d'habitants<sup>1</sup> au Nigéria. Elle est environnementale en raison de l'assèchement du lac Tchad.

Carte n° 2 : variation de la superficie en eau de surface du lac Tchad de 1963 à 2007



Source : UNEP/GRID-Arendal, 2021, <https://unepgrid.ch/fr/ressource/40CD961>

Ce bassin se trouve aujourd'hui au cœur de la menace terroriste en raison des interventions de Boko Haram. Débordant largement les seules frontières nigérianes, les exactions de Boko Haram ont causé de nombreuses pertes en vies humaines dans les autres pays partageant le Lac Tchad que sont le Cameroun, le Niger et le Tchad<sup>2</sup>. Néanmoins, depuis près d'une décennie, un certain nombre de recherches ont été menées sur la place de la question démographique dans les conflits armés. Dans ce tropisme, deux éléments majeurs se distinguent : Ce sont d'abord les déterminants démographiques qui semblent jouer un rôle majeur. La croissance démographique forte est la variable qui vient à l'esprit en premier lieu. Elle est suivie de la jeunesse de la population qui est une donnée démographique majeure dans la bande sahélo

<sup>1</sup> dynamique démographique et la crise dans les pays autour du Lac Tchad, UNFPA, 2017

<sup>2</sup> Bakary SAMBE, BokoHaram, du problème nigérian à la menace régionale ». C'est le titre du dernier ouvrage de Dr. Bakary Sambe publié chez Timbuktu Editions (mars, 2015 – Le Caire). Dans cet ouvrage, Bakary Sambe signalait le débordement des actions du groupe terroriste vers tous les pays voisins du Nigeria

saharienne car source d'exclusion, de marginalisation et, parfois, d'exposition aux recruteurs des groupes terroristes. Le second déterminant tient à la nature des systèmes de production largement basés sur l'exploitation extensive des ressources naturelles. En l'absence d'un changement dans les systèmes de production largement basés sur l'exploitation extensive des ressources, la compétition est plus forte pour des ressources qui, elles, ne sont pas renouvelables ou ne croissent pas à la même vitesse. Les variables démographiques paraissent une question centrale dans la problématique des conflits dans la région de Diffa. En effet, la région se singularise par la jeunesse de l'écrasante majorité de sa population. La répartition de la population par grands groupes d'âge en est l'illustration. Le développement des activités productives et la relative richesse des abords du lac Tchad sont également sources de tensions, qui naissent d'une cohabitation entre des communautés aux intérêts divergents, auxquelles viennent s'ajouter de très nombreux méfaits commis par des individus peu scrupuleux dont le dynamisme économique de la région aiguise les appétits criminels. La violence qui s'y développe se présente tantôt sous forme de conflits intercommunautaires, tantôt sous forme de vols à main armée, et finissant par se transformer en véritable phénomène de criminalité transfrontalière. La pêche, autrefois l'activité la plus attractive, rencontre aujourd'hui d'énormes difficultés. Certaines espèces de poisson se raréfient, voire disparaissent, obligeant les pêcheurs à se reconvertir dans des secteurs agricoles ou pastoraux. L'agriculture gagne en importance dans la région en raison de l'apparition de terres fertiles dues au retrait des eaux ou à la coupe abusive de bois pour la production d'énergie. Quant à l'élevage, ce secteur d'activité connaît un développement exponentiel. Avec la dégradation du couvert végétal, les éleveurs deviennent de plus en plus mobiles, à la recherche de pâturages de meilleure qualité sur les berges du lac Tchad. La faune n'est pas épargnée et subit de graves atteintes dues au braconnage. Des espèces comme le lion ou le rhinocéros ont complètement disparu, tandis que d'autres, comme l'hippopotame et l'éléphant, sont menacées de disparition. En termes de stratégie, on note que dans le bassin du Lac Tchad, Boko Haram règne en maître. Même s'il a conclu des accords avec d'autres groupes de la galaxie terroriste, il occupe seul le territoire. Il mène des actions spectaculaires, utilise beaucoup de relais dont des femmes et des enfants et cible particulièrement le Nigeria.

## **2. L'analyse des conflits liés à la gestion de l'eau**

Depuis une dizaine d'années, les tensions sociales dues au conflit intercommunautaire ont affecté la région, alors même que le contexte environnemental était défavorable. Au-delà de la crise Boko Haram, la prospective du lac Tchad est lourde d'insécurités multiformes et elle est

à situer dans les dynamiques du bassin dans son ensemble et de celles des États riverains. La région de Diffa regroupe une mosaïque de communautés ethniques (arabes, boudouma, haoussa, kanouri, peuls et toubous) qui se sont implantées dans la zone à des périodes différentes. « L'intensité des flux migratoires a varié suivant les circonstances et les modalités des déplacements des populations : exode massif de familles à la recherche de nouvelles aires d'implantation à certaines périodes, arrivée progressive et en ordre dispersé de petites vagues de migrants à d'autres moments » (Anderson et Monimart, 2009). Depuis les années 1990-2000, l'histoire de la région est marquée par une rébellion toubou et les conséquences de la chute du régime de Président tchadien Hisssein Habré avec une vague de réfugié des officiers tchadiens et civils au Niger, notamment dans la région de Diffa. A cela s'ajoute des conflits intercommunautaires pour l'accès aux ressources naturelles, surtout le contrôle des points d'eau et des pâturages qu'ils polarisent ; et la remise en cause des réglementations locales en matière d'accès aux ressources pastorales. La difficulté pour les jeunes autochtones, en nombre croissant, d'avoir accès aux ressources et à des revenus, ainsi que la compétition avec les nouveaux arrivés se déroulent sur fond de dégradation des capacités locales de régulation de l'accès aux ressources naturelles. Les contraintes découlant d'une telle situation ont renforcé les difficultés de maintenir dans le même espace différents systèmes d'élevage qui ont des modes de fonctionnement et des besoins spécifiques (élevage des petits ruminants, des bovins et des camelins). Dans cette région qui renferme une gamme diverse et complexe de systèmes d'élevage et de pratiques culturelles, la cohabitation entre les différentes communautés ethniques est devenue plus tumultueuse avec l'arrivée de nombreux groupes de pasteurs arabes Mohamid. Ces transhumants ont pris pied dans la région à la suite des conflits et de la crise sociopolitique qui prévalait au Tchad au début des années 1980. La plupart d'entre eux se sont installés au nord de la région de Diffa. La présence des éleveurs peuls et boudoumas dans les terroirs d'attache a débouché sur une logique d'affrontement découlant des divergences de conception entre les deux groupes d'acteurs en ce qui concerne la gestion de l'espace pastoral. La cohabitation entre les autochtones et les étrangers est devenue sources de conflits et de bagarres rangées pour l'exploitation de l'espace de pâturages et le partages des points d'eaux. Par conséquent, les éleveurs autochtones imposent souvent aux pasteurs chameliers des mesures de restriction, voire d'exclusion de l'accès aux ressources pastorales. En adoptant de telles décisions, les usagers réguliers des terroirs cherchent à réduire le risque d'un épuisement précoce du stock fourrager disponible pendant la saison sèche. Pour leur part, les pasteurs étrangers reprochent aux éleveurs autochtones de leur interdire l'accès aux pâturages de qualité qui existent dans les terroirs. Plusieurs d'entre eux refusent de se conformer aux règles locales

qui régissent les tours d'eau, c'est-à-dire le système définissant l'ordre d'accès aux puits. Ils récusent également le principe de la négociation des accords sociaux pour le fonçage de puisards et le choix des sites d'implantation des campements provisoires. Ces groupes de transhumants préfèrent imposer le recours à la force comme mode de gestion des relations avec les autochtones. Une autre tendance d'évolution importante concerne l'amplification de la menace sécuritaire dans la région liée aux incursions du groupe armé Boko Haram qui est devenue plus fréquentes depuis 2013. Cette situation a fortement perturbé l'exercice des activités d'élevage, en particulier le séjour et les déplacements des troupeaux dans les zones traditionnelles de repli, en l'occurrence le bassin de la Komadougou et les îles du lac Tchad, à l'est. Ainsi, l'ampleur que revêt l'insécurité affecte négativement la dynamique de la transhumance transfrontalière qui connaît des évolutions importantes. La modification des itinéraires et des destinations des troupeaux impose aux éleveurs de s'intégrer dans de nouveaux réseaux sociaux, en vue de nouer des alliances permettant de bénéficier de la sécurité et de l'accès aux ressources pastorales. Dans les espaces transfrontaliers, tout comme à l'intérieur de la région de Diffa, la présence des groupes armés amène les éleveurs à éviter de fréquenter les parcours trop risqués au profit d'autres secteurs qu'ils ne connaissent pas et dans lesquels les relations avec les communautés résidentes sont moins fortes. Par rapport aux défis mentionnés ci-dessus, les gouvernements des pays riverains sont tentés de réaliser des choix porteurs de risques multiples. Ceux-ci relèvent d'une logique « classique » du développement qui, malgré ses nombreux échecs, continue d'exercer une forte séduction pour de nombreuses raisons (Sautter, 1993 ; Bertoncin et Pase, 2012). La première tentation concerne la promotion d'une grande agriculture irriguée capitaliste, dont l'actualité s'illustre par exemple par un projet d'agropole sur financement saoudien en cours d'instruction en 2016-2017 au Niger (Tchangari et Diori, 2016). Elle est porteuse de risque d'exclusion foncière et sociale par la perte d'emplois associée à la mécanisation, au détriment des systèmes agricoles qui s'étaient développés de manière endogène autour du lac, et qui ont pourtant démontré leur supériorité en termes de résilience, productivité, intensivité de main d'œuvre (Raimond et al., 2014a, 2014b ; Rangé, 2016 ; Rangé et Cochet, 2018). Une aggravation de l'insécurité sociopolitique pourrait en résulter. Face à ces défis, la principale institution régionale en charge du lac Tchad et de son bassin, la CBLT, doit notamment répondre à une difficile question de positionnement. Ses statuts autorisent la combinaison de trois types de fonction : développement, gestion de l'environnement, sécurité. La gestion des ressources en eau partagées a été le plus souvent centrale et elle tendait à s'affirmer à la suite des réformes de l'institution depuis le milieu des années 2000 (Magrin, 2014). À certains moments, la sécurité s'y est ajoutée : au cours des

années 1990 d'abord, pour lutter contre l'insécurité transfrontalière dans la région du lac Tchad ; en 2015, la création d'une Force multinationale mixte (FMM), afin de coordonner la lutte des États membres contre Boko Haram. L'articulation des fonctions de développement durable et de défense au sein de la même institution (déjà fragile) se révèle périlleuse. Malgré le contexte de conflit dans la région, on remarque que les mécanismes traditionnels de prévention et de gestion des conflits demeurent opérationnels et respectés par l'essentiel des acteurs endogènes, dans leur diversité. Cependant, les chefferies coutumières qui exercent principalement ce pouvoir de médiation et de conciliation ont des faiblesses qui limitent significativement l'exercice de ce rôle de maintien de la cohésion et la coexistence pacifique.

## CONCLUSION

Depuis la fin des années 1990, le contexte environnemental de la région de Diffa peut être considéré comme optimal du point de vue agricole et économique. Or, cette période se traduit aussi par une montée progressive des tensions sociopolitiques internes liées à la dégradation des situations politiques locales enchâssées dans les dynamiques nationales, jusqu'à l'embrassement Boko Haram. A long terme, les dynamiques de la région doivent continuer d'être pensées à l'échelle du bassin, car c'est à ce niveau que les insécurités politiques, économiques et environnementales seront susceptibles d'être gérées. La dégradation des milieux biophysiques résultant des facteurs climatiques a entraîné plusieurs effets préjudiciables, notamment l'appauvrissement des terres de cultures et des pâturages, l'ensablement des cuvettes, l'assèchement, voire la disparition des points d'eau et la perte de diversité biologique qui se traduit par la disparition de certaines espèces végétales. Ces phénomènes engendrent une dégradation des conditions de vie des populations qui tirent en grande partie leurs moyens d'existence de l'exploitation des ressources naturelles.

## BIBLIOGRAPHIE

ANDERSON Steve, MONIMART Marie, (2009), *Recherche sur les stratégies d'adaptation des groupes pasteurs de la région de Diffa, Niger oriental*. IIED/ Londres.

BERTONCIN Marina, PASE Andréa. (2012), *Autour du lac Tchad. Enjeux et conflits pour le contrôle de l'eau*. Paris, L'Harmattan, 354 p.

BONFIGLIOLI A.M., 1988, *Dudal. Histoire de famille et histoire de troupeau chez un groupe de Wodaabe du Niger*, Cambridge, University Presset, Paris, Maison des Sciences de l'Homme, XIV, 293 p.

DIOUIDE Laya (1991), Migrations et intégration politique dans le Gourma oriental au XIX<sup>e</sup> siècle : exemple des Folmongaani, *Journal des Africanistes*, tome 61, fascicule 2, pp. 65-90.

LEMOALLE Jacques. (2015). Le bassin du lac Tchad : plusieurs définitions possibles. In, MAGRIN Géraud et al (éds), Atlas du lac Tchad. *Passages*, n° spécial 183, pp. 20-22.

MAGRIN Géraud (2014), « Les défis pour le lac Tchad de la gouvernance des ressources en eau à l'échelle du bassin ». In, LEMOALLE Jacques., MAGRIN Géraud (dir.), *Le développement du lac Tchad : situation actuelle et futurs possibles*, Marseille, IRD Éditions, pp. 502-538.

NEILAND Arthur (2003), *Sustainable development of African continental fisheries: a regional study of policy options and policy formation mechanisms for the Lake Chad Basin*. University of Portsmouth and European Commission, EU-Inco Project. Final Report, 286 p.

OLIVRY Jean-Claude, CHOURET Alfred, VUILLAUME Gabriel, LEMOALLE. Jacques, BRICQUET Jean Pierre, (1996), *Hydrologie du lac Tchad*, Paris, ORSTOM.

OTITE Onigu (1990), *Pluralisme ethnique et ethnicité au Nigeria*, Shanesson, Ibadan, p 46 ;

PNUD (1991), *Département de Diffa: synthèse des ressources en eaux souterraines*, Rapport du Projet DCID-NER86001. Niamey, Niger.

PNUD-FAO-CBLT (1973), *Etude des ressources en eau du bassin du lac Tchad en vue d'un programme de développement*, Tome I : Hydrogéologie, Rapport FAO, Rome, Italy ;

PNUD-UNESCO-CBLT (1972), *Synthèse hydrologique du bassin du lac Tchad 1966-1970*, Rapport Technique. Paris, France.

RAIMOND Christine, RANGÉ Charline, GUÉRIN Hubert (2014 b), « La multi-activité et la multifonctionnalité, principes d'un développement durable pour le Lac ? ». In LEMOALLE Jacques, MAGRIN Géraud (dir.), *Le développement du lac Tchad : situation actuelle et futurs possibles*, Marseille, IRD Éditions, pp. 423-474.

SARCH Marie Thèrese (2001), « Fishing and Farming at Lake Chad: Institutions for access to natural resources. (Pêche et agriculture dans le lac Tchad : Institutions pour l'accès aux ressources naturelles) », *Journal of environmental management*, vol 2, n°62, pp. 185-199.

TCHANGARI Moussa, DIORI Ibrahim. (2016), *Convoitises foncières dans le bassin du lac Tchad au Niger*. Niamey, Alternative Espaces Citoyens, Rapport de l'Observatoire du droit à l'alimentation au Niger, 45 p.

UNFPA (2017), *dynamique démographique et la crise dans les pays autour du Lac Tchad*.

### **Source internet**

- <https://www.undp.org/content/undp/fr/home/crisis-response/on-going-crises/northeast-nigeria.html>, consulté le 09 mai 2025.
- UNEP/GRID-Arendal, 2021, <https://unepgrid.ch/fr/ressource/40CD961>, consulté le 30 juin 2025.

## LE SITE DE NDJELOU (OUEST-CAMEROUN) : POTENTIALITES ARCHEOLOGIQUES ET PATRIMONIALES

Yakam Yola A JUMA

Université de Bamenda  
yakamyola@gmail.com

### RESUME

Les vestiges archéologiques des sites sont à la fois des témoignages d'activités des populations qui y ont vécu, des supports de connaissances sur leur mode de vie, et enfin, un patrimoine transmis consciemment ou inconsciemment de génération en génération. Une fouille de sondage sur le site de Ndjelou a permis de collecter des vestiges constitués de meules, broyeurs et tessons de poterie. Les théories de l'archéologie processuelle, l'archéologie des contextes et l'ethnoarchéologie ont été mises à contribution pour l'interprétation des données. Il ressort des analyses qu'au-delà de l'utilisation des objets pour les tâches quotidiennes, certains avaient également des liens avec la santé et la croyance. La seconde partie de cet article aborde la gestion du patrimoine matériel et immatériel issu du site. Des mesures comme l'aménagement du site, l'inventaire, la documentation du patrimoine identifié et les mesures prises pour sa médiation culturelle sont aussi présentées.

**Mots clés :** Potentialités archéologiques, patrimoine, site de Ndjelou, gestion du patrimoine, médiation culturelle.

### ABSTRACT

Archaeological material remains collected on the sites are testimony of the population activities who lived there as well as items of knowledge about their lifestyle and finally a heritage transmitted consciously or unconsciously to the next generations. After a test pit excavation on the site of Ndjelou, we have collected material remains made of grinding stones and potsherds. We relied on the processual theory, archaeology of context and ethnoarchaeology for the interpretation of data. From the analysis of the data, we noticed that beyond the use of the object for domestic chores, they were also used for health and religion. The second part of this article addresses the management of the heritage of the site. Measures such as the protection of the site, inventory and documentation of the identified heritage and its cultural mediation are also presented.

**Key words:** Archaeological potentialities, heritage, the site of Ndjelou, heritage management, cultural mediation.

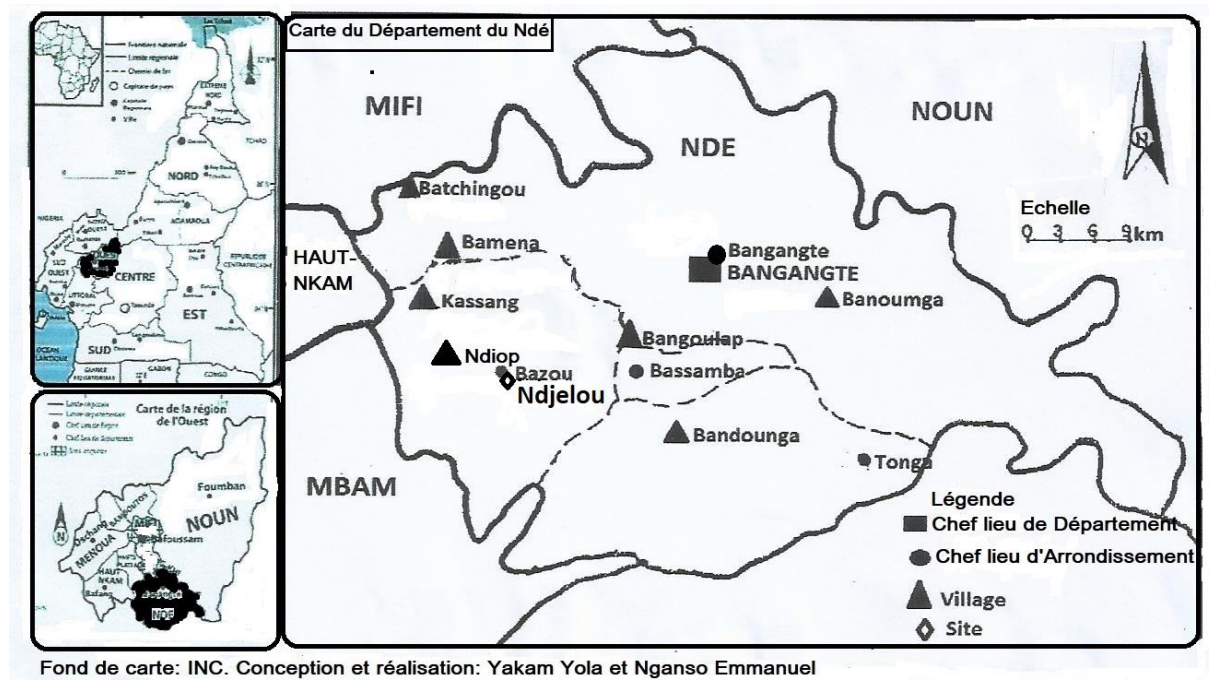
## INTRODUCTION

La recherche archéologique est une importante approche pour la compréhension des sociétés anciennes autant dans son aspect matériel qu'immatériel. Les vestiges sont à la fois des témoignages d'activités, autant qu'un héritage pour les populations actuelles. C'est dans cette dynamique que s'inscrivent les restes matériels collectés à Ndjelou. La prospection et la fouille menées au niveau du site ont suscité la question suivante : « Quelles sont les potentialités archéologiques et patrimoniales du site de Ndjelou ? ». Autour de cette question principale surviennent d'autres comme celles de savoir quels types de restes matériels et de quand datent-ils. D'autres questionnements comme la connaissance des aspects sociaux et la gestion des premiers éléments caractéristiques du patrimoine culturel sont appréciables. Pour répondre à ces questions, il nous a fallu procéder à des fouilles de sondage pour la collecte des vestiges. Leurs analyses morphologiques, technologiques et typologiques ont révélé quelques aspects de la vie de ses occupants. Au-delà des informations fournies par les analyses, ces restes matériels constituent également des éléments du patrimoine matériel et immatériel transmis à leurs descendants dont il convient de prendre soin.

## I. LOCALISATION DU SITE DE NDJELOU

Le site de Ndjelou est situé dans le département du Ndé (carte n° 1), en république du Cameroun ; à 15 km de la ville de Bazou qui est également le chef-lieu de l'arrondissement du même nom. Ses coordonnées géographiques sont : longitude 5°03' nord, Latitude 10°28' est.

Carte n° 1 : localisation géographique du site de Ndjelou



Le site de Ndjelou (photo n°1) est situé dans un milieu à climat tropical soudano-sahélien. La végétation visible est alors son reflet. Les herbes comme l'*Imperata cylindrica* et le *Pennisetum purpureum* côtoient des plantes agricoles comme l'arachide (*Arachis hypogea*), le maïs (*Zea mays*), les courges (*Citrulus lanatus*), le haricot (*Phaseolus sp.*), les manguiers (*Irvingia gabonensis*) et les avocatiers (*Persea americana*). Le sol est argilo-sableux.<sup>3</sup>

Photo n°1: vue partielle du site de Ndjelou



Source : A Juma, avril 2023.

L'occupation actuelle est matérialisée par la présence de billons (bandes de terre élevées par la houe entre deux sillons lors du labour) recouvrant pratiquement tout l'espace considéré, dans lequel cinq maisons sont aussi visibles. Il s'agit des constructions en briques argileuses. Ces maisons sont situées un peu en retrait des surfaces cultivées. C'est M. Jean Jules Tchuisseu qui pour la première fois nous a informé de l'existence du site. Il s'agit pour lui du domaine de ses aïeux qui l'occupèrent longtemps avant l'arrivée des colons européens. L'abondance observée des tessons de poterie sur le sol prouve à essence le potentiel archéologique de l'espace. Ceci explique la nécessité d'y mener des recherches archéologiques approfondies.

## II. ACTIVITES DE RECHERCHE ARCHEOLOGIQUE

En raison des activités champêtres, la délimitation de l'espace de fouille a été un choix difficile. De même, ces activités champêtres ont affecté la disposition des vestiges archéologiques. Nous avons en premier lieu procédé à l'enregistrement des vestiges visibles en surface (photo n° 2 à 4). Ensuite, nous avons délimité deux carrés de fouille de sondage (photo n° 5).

<sup>3</sup> *Atlas of Cameroon*, 2010, Paris, France, Ed. J. A. and Jaguar-Sifija, p. 80.

Photo n°2 à 4 : Vestiges dispersés en surface

N°2



Broyeur

N°3



Tessons de poterie

N°4



Meule

Source : A Juma, avril 2023.

C'est au nord-est du site que les deux carrés d'un mètre de côté furent délimités à l'aide de piquets et d'une ficelle blanche. Le point de repère choisi est l'une des constructions situées à trois mètres des carrés. Nous avons aplani la surface à fouiller en dégageant le sol à l'aide de truelle et de seaux. Au fur et à mesure de l'exercice, les vestiges ont été collectés et ensachés.

Photo n°5 : Carrés délimités et décapage en cours du premier carré



Source : A Juma, avril 2023.

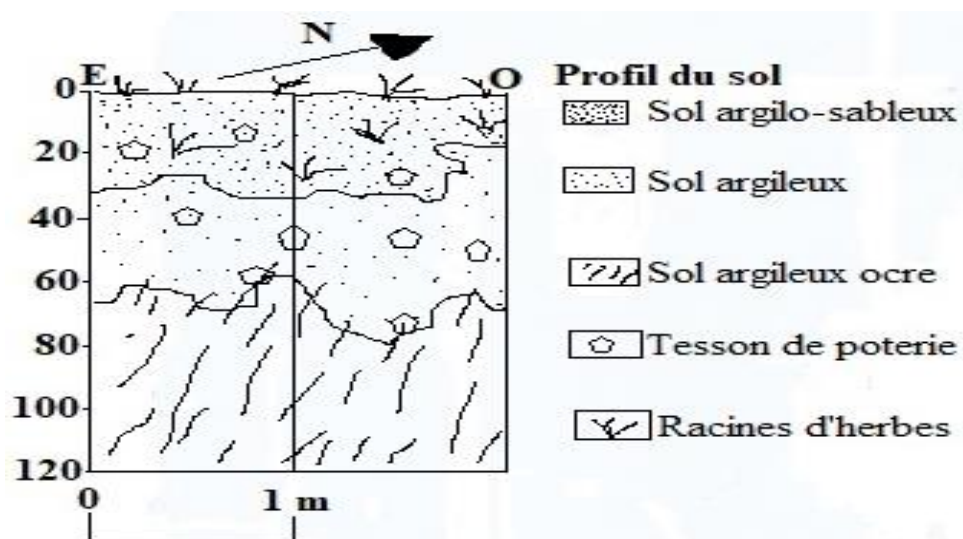
### III. ANALYSE DES HORIZONS DU SOL

Pour les deux carrés, le sondage présente environ 30 cm de profondeur. Le sol a une structure argilo-sableuse, très friable sous les doigts. A partir de 30 cm de profondeur, le sol est essentiellement argileux a des couleurs brun foncé (7,5 YR 4/2)<sup>4</sup> et des tâches rouges (10 R 5/8) par endroit jusqu'à – 60 cm. C'est la couleur ocre (10 R 3/3) qui est visible dans le sol toujours argileux après 60 cm. Les vestiges à ce niveau étaient rares au point de disparaître à – 80 cm (Dessin n°1).

### IV. ANALYSE DE LA DISTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE DES VESTIGES

En surface ont été collectés 57 tessons de poterie ; répartis en 25 pour le premier carré et 32 pour le second. Nous associons à ces tessons le fragment de broyeur identifié, tout comme la meule dormante bien qu'elle ne se trouvait pas dans les carrés délimités. En raison de la perturbation avancée du site par les travaux champêtres, il était important de sauvegarder pour l'instant tout ce qui était visible en surface, et plus tard de procéder à l'analyse de la position initiale de ces objets.

Dessin n°1 : Profil du sol et distribution stratigraphique des vestiges



Source : A Juma, 2023.

<sup>4</sup> C'est à l'aide du code des couleurs des sols de Munsel et Cailleux que les couleurs ont été proposées. Le code Munsel et Cailleux est un code international de couleurs utilisé pour décrire de façon objective la couleur des sols. Chaque page du code correspond à une gamme (hue) de couleur. On y trouve des pastilles de carton colorées, variant horizontalement en intensité (chroma : les plus pâles à gauche, les plus vives à droite), et verticalement en valeur (value : les plus sombres en bas, les plus claires en haut). Chaque pastille correspond à une couleur du sol, et est repérée par un numéro. Exemple : 5 YR 5/8 : 5 YR (pour Yellow-Red) correspond à la gamme, 5/ à la valeur, et /8 à l'intensité.

L'échelle de fouille choisie était de 20 cm. De 0 à -20 cm, 75 tessons ont été collectés (69 pour le premier carré et 6 pour le second). De -20 à -40 cm, 112 tessons furent récoltés, 80 pour le premier carré et 32 pour le second. De -40 cm à -60 cm, 39 tessons étaient visibles dont 7 pour le premier carré et 32 pour le deuxième. De -60 cm à -80 cm, seuls 7 tessons furent collectés dans le premier carré et aucun dans le second. Le décapage des niveaux de 80 à 120 cm n'a donné aucun vestige archéologique ; ce qui dénote que la couche anthropique ou culturelle se limite à 80 cm de la stratigraphie de fouille (tableau n°1).

Tableau n°1 : Tableau récapitulatif de la distribution stratigraphique des vestiges

Niveau (cm)	Matériel	Quantité		Remarques Générales
		Carré 1	Carré 2	
Surface	poterie	25 tessons	32 tessons	Tessons et débris végétaux
0 -20	Poterie	69 tessons	06 tessons	Tessons et débris végétaux
-20 -40	poterie	80 tessons	32 tessons	Formes variées ; inc. et imp.
-40 -60	Poterie	07 tessons	32 tessons	Panse
-60 -80	Poterie	07 tessons	00 tesson	Tessons de bord et panse
- 80 -100	00			
-100 -120	00			

Source : A Juma, 2023

Les données de surface et des premiers centimètres du sous-sol ont été dispersées par les cultivateurs. C'est donc un total de 584 tessons de poterie qui fut collecté en stratigraphie. Si nous ajoutons les 57 tessons de surface, la portion du site qui a fait l'objet de la recherche a donc livré 641 tessons de poterie qui ont été apportés au laboratoire pour les analyses.

## V. ANALYSE DES VESTIGES

Une fois au laboratoire, un recomptage a confirmé le nombre de vestiges collectés sur le site. La première analyse effectuée a été l'observation morphologique des restes matériels. Et même si les outils lithiques étaient hors des carrés étudiés, nous avons décidé de les analyser au même titre que les tessons.

### 5.1. Analyse morphologique

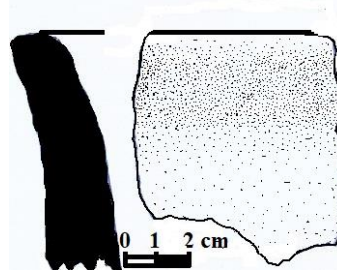
#### 5.1.1. Les vestiges lithiques

Il s'agit, comme nous l'avons montré plus haut d'un broyeur (photo n° 2) et d'une meule dormante (photo n° 4). Le broyeur a une forme ovale et mesure 23 cm de long, 12 cm de large et 7 cm de hauteur. La meule dormante qui est quasi rectangulaire, mesure 91 cm de long, 54 cm de large et 65 cm de hauteur.

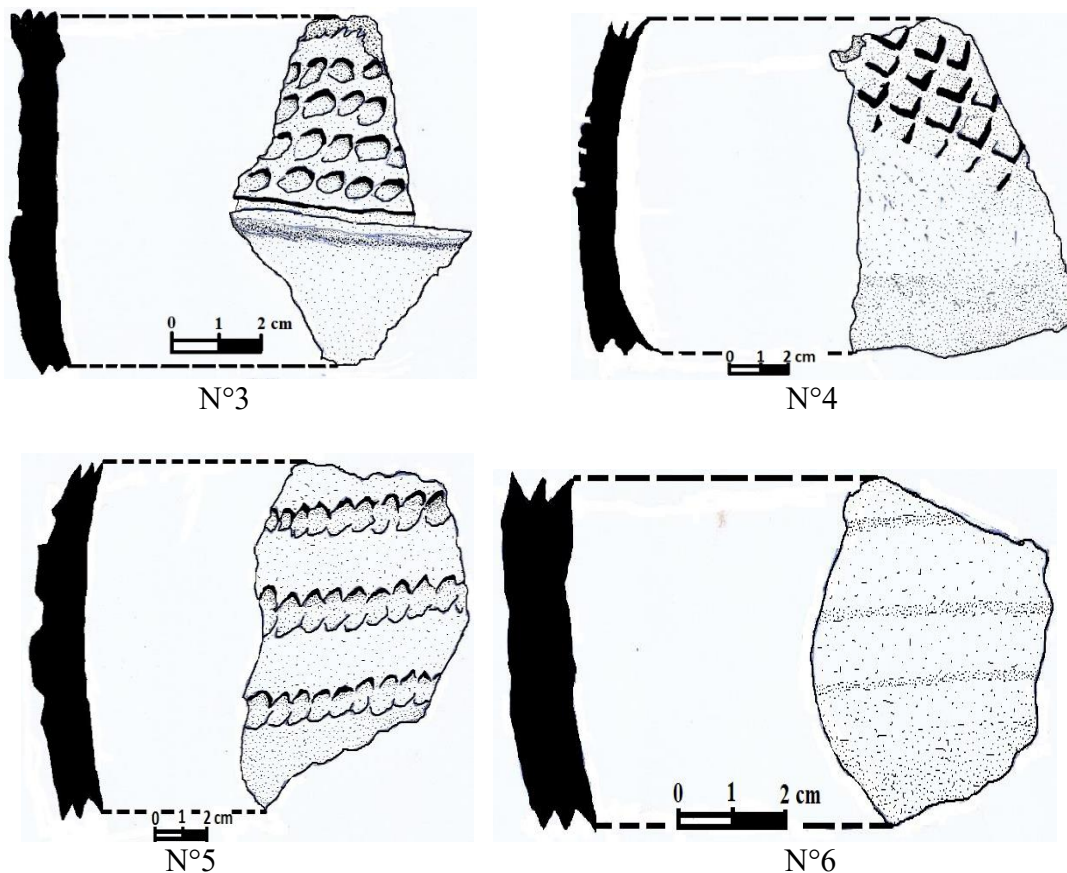
### 5.1.2. Les tessons de poterie

L'étude morphologique des tessons fait ressortir parmi les 641 fragments pris en charge, 97 bords, 399 panses et 145 fonds. Les tessons de bord présentent une seule forme. Il s'agit de tessons avec une lèvre plate à extrémité arrondie à l'intérieur et à l'extérieur sans col (dessin n° 2).

Dessin n°2 : Echantillon de tessons de bords



Dessin n°3 à 6 : Echantillons de tessons de panses



Source : A Juma, 2023.

Les tessons de panses ont des formes variées. Les tessons à profil droit (dessin n°3) sont au nombre de 102, les tessons à profil hémisphérique (dessin n° 4) au nombre de 200 et le reste

des tessons de panses, soit 97, sont sphériques (dessin n° 5 et 6). Les tessons de fond sont au nombre de 145 avec 97 tessons présentant un profil arrondi et 48 tessons avec un profil plat. Les épaisseurs des parois sont variables et mesurent entre 1 cm à 2 cm. Les grandes épaisseurs sont surtout au niveau des panses et des fonds.

### **5.1.3. Décoration**

La décoration prend en considération à la fois les couleurs observables sur les tessons et les motifs visibles. En ce qui concerne les couleurs, les tessons de bords sont généralement bruns avec des variations de tons : brun gris (10 YR 5/2), brun foncé (7,5 YR 3/2). Au niveau de la panse, les couleurs observées sont les suivantes : brun gris (10 YR 5/2), gris clair (2,5 Y 7/2), gris foncé (5 Y 4/1). Les tessons de fonds sont tous gris (5 Y 5/1).

Les motifs décoratifs observables sont des motifs imprimés et des motifs excisés. Il a été dénombré 381 tessons décorés dont 299 en motifs imprimés (dessins n° 3 et 5) et 82 tessons en incisés (dessin n° 4). Les motifs imprimés sont variables. Le premier observé sur 193 tessons, est une série de cercles horizontaux et parallèles mesurant environ 2 mm de diamètre (dessin n° 3) alors que le second, visible sur 106 tessons, est une série de nœuds mesurant 0,1 mm de diamètre et disposés de façon horizontale. Les motifs incisés sont en fait, de petits carreaux appliqués sur les panses (dessin n° 4).

### **5.1.4. L'état de conservation**

Il s'agit de faire le point de l'état des vestiges au moment de leur collecte et plus tard au moment des analyses. L'altération subie par le broyeur est l'enlèvement de plusieurs parties tout autour de la roche (photo n° 2). Ces détachements ont laissé des angles aigus et pointus sur le support, rendant celui-ci tranchant au toucher. La meule dormante a également souffert des intempéries. Elle est recouverte d'une mousse verdâtre par endroits (photo n° 5). Sur la partie servant à écraser, la surface a été râpée et de minuscules graines constituant la roche ont été déplacées par l'eau de pluie et le vent.

Les tessons de poterie ont aussi subi l'altération qui se manifeste par des éraflures, des griffures et autres grattages de la surface externe des tessons. Sur certains tessons, ces actions couvrent 1 mm<sup>2</sup> (80 tessons) alors que pour la majorité, la surface touchée s'étend sur 1 cm, voire 3 cm<sup>2</sup>. Ces altérations sont le fait des intempéries, mais aussi des activités champêtres.

### **5.1.5. Les remontages**

Il s'agit des tentatives de remontages des vestiges altérés. Pour ce qui est du broyeur ou de la meule dormante, les tentatives de retrouver les parties qui se sont détachées ont été vaines. En revanche, les essais ont été fructueux pour ce qui concerne les tessons de poterie. Nous avons réussi à rassembler 5 fragments de panses et 3 tessons de fonds.

## 5.2. Analyse typologique

La typologie des vestiges lithiques n'a posé aucune difficulté puisque les outils qu'ils représentaient étaient identifiables sans le moindre doute. Il s'agissait bien d'un broyeur et d'une meule dormante. La situation a été un peu plus complexe en ce qui concernait les tessons de poterie.

Aucun objet n'a en effet été retrouvé en entier. Les tentatives de remontage n'ont donné que quelques cas de remontage de tessons sans qu'il soit possible d'obtenir des objets en entier. En l'absence de précisions sur la nature exacte des types d'objets, l'unique constat que nous avons fait c'est que les tessons ont servi de récipients dans lesquels des traces d'aliments ont été décelées. Ces restes de particules retrouvées sur la meule et les tessons ont permis d'identifier des résidus de poudre de mil (*Pennisetum typhoideum*), de maïs (*Zea mays*), arachide (*Arachis hypogaea*), de courges (*Citrulus lanatus*), de haricot (*Phaseolus sp.*), de piment (*Capsicum annuum*), de banane plantain (*Musa*), de patate douce (*Ipomoea batatas*), de taro (*Colocasia esculentum*), de macabo (*Xanthosoma esculenta*), de manioc (*Manihot utilissima*) et de l'huile de palme (*Elaeis guineensis*). L'observation à la loupe de la surface des artefacts lithiques et des tessons et la palpation (contact des doigts sur la surface pour détecter des anomalies invisibles à l'œil) ont permis de faire des suppositions sur les techniques employées pour produire les objets.

## 5.3. Analyse technologique

Le broyeur et la meule sont en granite. Le granite du broyeur est moins dense et plus malléable. Les producteurs artisans ont façonné ces pièces en détachant la première couche de granite pour en donner une forme ovale. Pour la meule, les artisans ont taillé le bloc de granite à l'aide d'un outil qui n'a pas laissé de traces permettant de l'identifier. Un travail de ponçage est venu donner sa forme définitive. Les parties lisses encore visibles permettent de comprendre le choix de la densité de la roche. Les artisans voulaient absolument éviter que des particules de la roche ne se retrouvent dans les aliments issus des céréales écrasées.

En ce qui concerne les tessons de poterie, les producteurs avaient le souci de perfectionner la production céramique. Malgré leur bonne volonté, des traces d'imperfection ont été décelées sur les tessons. En effet, quelques tessons présentent de minuscules boursoufflures sur les parois externes et internes mêlées à des rayures survenues au moment du lissage à la paume de main. La pâte a subi une épuration importante puisque les particules de l'argile utilisée sont de petite taille. Apparemment, aucun dégraissant n'a été utilisé. La décoration a été faite probablement à l'aide d'un bâtonnet pointu pour les incisions. La cordelette tressée a été utilisée pour les motifs imprimés à grands cercles et une simple cordelette pour les petits cercles. La cuisson a

consolidé les récipients et puis leur usage pour la cuisson des aliments à probablement renforcer leur solidité.

#### **5.4. Datation**

L'espace fouillé n'a pas livré de charbon de bois pouvant être daté. Des témoignages de certains informateurs a permis de proposer une datation relative à l'occupation du site. Les dires de Christophe Jankou, 87 ans, agriculteur<sup>5</sup> nous paraissent plus intéressants. Il est le petit-fils de M. Nantcho Michika, ancien occupant du site. Christophe Jankou, à l'enfance, avait l'habitude de rendre visite aux habitants du site avec sa mère. Il lui est difficile de donner une date précise de l'occupation du site. Selon notre déduction des données des informateurs, le 17<sup>e</sup> siècle paraît comme la période probable de l'occupation du site.

## **VI. LE MODE DE VIE PROBABLE DES POPULATIONS DU SITE DE NDJELOU**

La compréhension du mode de vie passe par l'exploitation de la théorie processuelle. Elle propose une explication fonctionnelle des objets trouvés (Renfrew et Bahn, 1996, pp. 36-37). Par exemple, l'analyse des résidus de poussière adhérents aux parois des tessons a révélé en laboratoire des particules de mil (*Pennisetum typhoideum*), de maïs (*Zea mays*), d'arachide (*Arachis hypogaea*), de courges (*Citrulus lanatus*), de haricot (*Phaseolus sp.*), de piment (*Capsicum annuum*), de plantain (*Musa*), de patate douce, de taro (*Colocasia esculentum*), de macabo (*Xanthosoma esculenta*), de manioc (*Manihot utilissima*), d'huile de palme (*Elaies guineensis*) et de sel. Ces éléments nous permettent d'avoir une idée sur leur bol alimentaire, et du coup, sur leur activité principale de production.

### **6.1. La consommation**

Les reliefs d'aliments relevés sur les parois de certains tessons permettent d'émettre des hypothèses sur la manière dont étaient cuites certaines plantes. Les traces d'humidité dans la paroi suggèrent que les aliments étaient souvent bouillis avec de l'eau avant d'être consommés. Les résidus de farines de maïs ou de mil observés sur les parois et la meule supposent que ces céréales étaient consommées sous forme de couscous (Pelé et Le Berre, 1966, p.6). D'autres reliefs de nourriture trouvés sur les parois suggèrent qu'il y eut souvent pressage et/ou pétrissage de plantains, de macabos et de patate douce. Ces aliments étaient consommés pour leurs apports en vitamines et énergie (Pelé et le Berre, 1966, p.16). Ces connaissances déduites sur la partie matérielle des vestiges donnent aussi quelques indices sur l'aspect immatériel.

---

<sup>5</sup>Entretien avec Christophe Jankou, agriculteur, 87 ans, le 05/04/2023 à Ndjelou.

## 6.2. Les données immatérielles

### 6.2.1. La santé

Les reliefs des particules collées aux parois des tessons et sur la surface des artefacts lithiques ont également révélé en quantité minime (environ 30 g) l'existence de plantes à vertus médicinales. Il s'agit du *nkebe ndidiep*<sup>6</sup> (*Vernonia asteraceae*), du *neh ngueb* (*Euphorbia hirta*) (OOAS, 2013, p. 82) et du *tchak* (*Ademocarpus manii*). Le *neh ngueb* était appliqué sur des blessures comme un remède qui cicatrise. Il était aussi utilisé en infusion, tout comme l'écorce du *tchak*. Une fois consommée, cette infusion soignait des maux comme la dysenterie amibienne.<sup>7</sup> La santé était également assurée par la production de la poterie, des broyeurs et des meules dormantes. Ces mêmes outils contribuaient aussi comme attributs aux pratiques religieuses.

### 6.2.2. La religion

Au-delà des valeurs nutritionnelles et médicales exprimées par les deux types d'artefacts collectés, nous constatons aussi leur usage à but rituel. Selon la tradition orale, les farines pétries et malaxées dans des canaris, sont versées autour des crânes des défunts, aspergées aux autels des bois sacrés et sur des tombes. Cela s'accompagne de paroles incantatoires destinées à invoquer la faveur de Dieu ou des ancêtres. Les hommes et femmes en sollicitent à tout moment pour leur survie. Toutes ces paroles sont à prononcer en langue vernaculaire.<sup>8</sup> Toutes ces trouvailles et pratiques qui attestent de la vie du site, sont des témoignages d'un patrimoine qui nécessite une gestion judicieuse (Felden et Jokilehto, 1996, p.13).

## VII. GESTION DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE ET DU SITE DE NDJELOU

### 7.1. Conservation et protection du site et des vestiges

La deuxième partie de cet article concerne la gestion du patrimoine à appliquer au site et aux vestiges de Ndjelou. Cela prend en considération un certain nombre de facteurs comme l'aménagement du territoire et la gestion du site localisé, la protection des vestiges, l'inventaire et la documentation de tout ce qui a été observé sur le site. La médiation culturelle, c'est-à-dire, la mise à la disponibilité du public des données culturelles trouvées au niveau d'un site. Celui de Ndjelou mérite d'être connu pour sa conservation et sa protection.

En ce qui concerne son aménagement actuel, il consiste juste à le matérialiser par l'une des maisons construites à 15 m du point 0 constituant le premier point de fixation du piquet pour la

<sup>6</sup> Langue Zeh (arrondissement de Bazou, Ouest-Cameroun), langue des informateurs.

<sup>7</sup> Entretien avec Ngatcha honoré, 77 ans, agriculteur, 20/02/2021 à Bandiangseu.

<sup>8</sup> Entretien avec Yadie Youmbisse 89 ans agriculteur et tisserand 30/07/2021 à Kassang.

fouille. Les premiers dangers étant les facteurs naturels comme l'érosion du sol causée par l'eau de pluie et les actions des rongeurs, des mesures s'imposent pour la protection.

Le propriétaire du lieu, M. Jean Jules Tchuisseu a promis de veiller désormais, pendant les travaux champêtres, à préserver les espaces présentant encore des restes matériels. De même, lors des les travaux champêtres, il prendra également des précautions pour ne plus abîmer les autres vestiges rencontrés. Il est désormais conscient de ce que représente le site de Ndjelou. Ceci sera le point de départ de la médiation culturelle. Tous les vestiges issus de Ndjelou doivent être également conservés et protégés dans des locaux à température constante, à l'abri de la poussière et des manipulations d'autres personnes. Ces actions les préserveront de la moisissure et d'autres détériorations (Guldbeck, 1985, pp. 178-184).

### **7.2. Inventaire et documentation du patrimoine du site**

Actuellement, l'étape importante du site de Ndjelou, reste un inventaire de tous les éléments archéologiques dans cet espace qui l'avoisine. C'est ce qui nous amène à la possibilité d'enclencher le processus de patrimonialisation et puis au mécanisme de gestion du site (Felden et Jokilehto, 1996, p. 2).

La documentation d'un site archéologique (Bentkowska-Kaffel, 2017, pp. 33-44) est la suite logique de l'inventaire. Il s'agit d'établir des fiches pour les recherches et la rédaction des publications. Il est également judicieux de sensibiliser les populations qui côtoient le site de l'importance du site pour elles et pour le pays.

La recherche archéologique de Ndjelou a dévoilé des indices matériels pour la connaissance du passé de la localité concernée. Dans un pays comme le Cameroun dont la majorité des individus ne présente pas d'intérêt pour la connaissance du passé, il convient de trouver des moyens de susciter des intérêts pour les « choses anciennes » à l'endroit de la population. L'archéologue doit donc devenir, dans le cadre de la gestion du patrimoine archéologique culturel, un médiateur (Fourcade, 2014, p. 6). Il doit par conséquent agir comme "le porte-parole" des individus qui ont vécu sur les sites de fouille vers les populations actuelles.

### **7.3. Médiation culturelle**

Dans le cas du site de Ndjelou, les recherches sont à leur début. Cependant, les premières données matérielles ont fourni des informations préliminaires qui permettent d'entrevoir un pan du mode de vie de leurs ancêtres. L'interprétation des données préliminaires a donné une certaine idée sur la nutrition, la religion et les soins médicaux des habitants du site. Ces données sur l'alimentation, le culte et la santé exprimées à partir des vestiges de Ndjelou a suscité enthousiasme et curiosité de ses habitants.

Les données ont été l'objet d'exposition dans une classe de Terminale du lycée de Bazou. Les élèves ont été très intéressés, d'autant plus que la plupart avait également vu des tessons de poterie dans les champs de leurs parents. Ils n'avaient jamais cru que cela avait le moindre intérêt. Cette rencontre a été l'occasion pour eux d'être informés qu'il s'agit de sites archéologiques potentiels dans la zone. D'autres rencontres sont prévues avec les différentes sensibilités de la localité et auprès d'autres recherches programmées. Cela pourrait déboucher à terme sur l'élaboration d'un projet culturel orienté vers le développement, ultime étape de toute gestion du patrimoine culturel (Fourcade, 2014, p. 6).

## CONCLUSION

La recherche archéologique continue de révéler des pans importants de l'histoire de l'Afrique. La portion fouillée est la première tentative de recherches archéologiques du site de Ndjelou. Cette fouille a livré des artefacts lithiques comme la meule dormante et des broyeurs, ainsi que des tessons de poterie. Ces vestiges, premiers indices de vie des hommes ont été analysés. Les éléments de plante sous forme de traces décelées, ont permis d'aborder la nutrition, la santé et la religion des habitants qui y ont vécu. Ces données constituent le patrimoine culturel légué et nécessitent une prise en compte pour sa gestion comme l'aménagement du site de Ndejou, sans occulter l'inventaire et la documentation des indices matériels, la médiation des trouvailles et éventuellement la détermination de projets à caractères culturels pour le développement. Des éventuelles autres recherches archéologiques dans un programme cohérent nous édifieront davantage et consolideront les mesures de gestion et de protection du patrimoine retrouvé.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Atlas of Cameroon*, (2010), Paris: Ed. J. A. and Jaguar-Sifija.
- BENTKOWSKA-KAFFEL Anna, (2017) "Introduction", in BENTKOWSKA-KAFFEL Anna, LINDSAY MacDonald (eds), *Digital techniques for documenting and preserving cultural heritage*, Arc Humanities Press, USA: Library of Congress.
- CAILLEUX André, (1981) *Notice sur le code des couleurs des sols*, Paris, Boubée.
- FEILDEN Melchior Bernard et Jukka Jokilehto, (1996), *Guide de gestion des sites du patrimoine culturel mondial*, Rome : ICCROM.
- FOURCADE Marie-Blanche, (2014), *La médiation culturelle et ses mots clés*, Paris : éd. Culture pour tous.
- GULDBECK Ernst Per, (1985), *The care of antiques and historical collections*, USA: Bruce, A. MacLeish/American Association for state and local history.

ORGANISATION OUEST-AFRICAINE DE LA SANTE (OOAS), 2013, *Pharmacopée d'Afrique de l'Ouest*, Kumasi : Ks printcraft gh Ltd.

PELE Joseph. Le BERRE Simone, 1966, *Les aliments d'origine végétale au Cameroun*, Yaoundé : ORSTOM.

RENFREW Colin, BAHN, Paul, (1996), *Archaeology: Theories, Methods and Practice*, 2<sup>nd</sup> Edition, London: Thames and Hudson.

### Liste des personnes ressources

N°	Noms et prénoms	Âge	Statut social	Lieu de l'entretien	Date de l'entretien
1.	Jankou Christophe	87 ans	agriculteur	Ndjelou	05/04/2023
2.	Mbakop Nutongme	71 ans	enseignant retraité	Balengou	21/01/2020
3.	Ngatcha Honoré	77 ans	agriculteur	Bandiangseu	20/02/2021
4.	Tchiengang Meyedjebou	77 ans	agricultrice	Kekem	15/09/2019
5.	Tchienkoua Mboume	67 ans	agricultrice et vendeuse	Bangangté	25/06/2021
6.	Tchikangoua Ngueghwouo	79 ans	agricultrice	Kassang	03/04/2022
7.	Tchuenkou Melo	83 ans	agriculteur et chasseur	Diop	10/05/2020
8.	Yadie Youmbisse	89 ans	agriculteur et tisserand	Kassang	30/07/2021

## **CONTRIBUTION DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE POUR L'OPTIMISATION DU TRANSPORT EN COMMUN : CAS DE LA COMMUNE DE COTONOU AU BENIN**

Moussa Aliou KEITA,

Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali.

Email : [keitamak74@yahoo.com](mailto:keitamak74@yahoo.com)

Angboïnou François d'Assise GANHOUNSO

Ecole Nationale d'Ingénieurs Abderhamane Baba Touré, Mali.

Email : [francoisdganhouso@gmail.com](mailto:francoisdganhouso@gmail.com)

Souleymane BENGALY

Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali.

Email : [soulbengys@gmail.com](mailto:soulbengys@gmail.com)

### **RESUME**

Le transport en commun est un élément essentiel de la vie urbaine dans plusieurs pays du monde. Cependant, dans de nombreuses villes, notamment à Cotonou, au Bénin, le système de transport en commun rencontre des défis majeurs tels que la congestion routière, les retards fréquents et l'inefficacité générale. Dans ce contexte, l'utilisation d'un Système d'Information Géographique s'avère prometteuse pour optimiser le réseau de transport en commun. La présente étude, exploitant les potentialités des systèmes d'information géographique, vise à contribuer à l'optimisation des itinéraires des transports en commun à Cotonou. L'approche méthodologie comprend une étape de collecte de données variées, allant des données socio-économiques aux données géospatiales comme les itinéraires des transports en commun ; une étape de traitement des données pour la conception de la base de données ; une étape pour l'analyse spatiale via des critères et enfin une étape de production de cartographie des itinéraires de transport en commun. Les résultats obtenus se traduisent par la création d'une carte de réseau de transport en commun couvrant tout Cotonou, la création de cartes d'itinéraires de transport en commun optimisées. Ces résultats aideront les usagers des transports en commun à faire des choix rationnels de trajet et de temps.

**Mots-clés :** *Cartographie, Commune de Cotonou, Géospatiales, Itinéraires de transport, Optimisation.*

**ABSTRACT:**

Public transport is an essential element of urban life in several countries around the world. However, in many cities, including Cotonou, Benin, the public transport system faces major challenges such as traffic congestion, frequent delays and general inefficiency. In this context, the use of a Geographic Information System is promising for optimizing the public transport network. This study, exploiting the potential of geographic information systems, aims to contribute to the optimization of public transport routes in Cotonou. The methodological approach includes a stage of collecting various data, ranging from socio-economic data to geospatial data such as public transport routes; a stage of data processing for database design; a stage for spatial analysis via criteria and finally a stage of producing public transport route mapping. The results obtained result in the creation of a public transport network map covering all of Cotonou, the creation of optimized public transport route maps. These results will help public transport users make rational choices regarding journey times and travel times.

**Keywords:** *Cartography, Municipality of Cotonou, Geospatial, Transport itineraries*

## INTRODUCTION

Ces dernières décennies ont été marquées par une croissance urbaine et démographique très significative sur tous les continents, et particulièrement dans les pays en développement d'Afrique (Keita M.A, 2022). Cette croissance urbaine et démographique s'est aussi accompagnée d'un développement, d'une multiplication et d'une diversification du transport et des moyens de transports pour répondre plus ou moins efficacement aux besoins de mobilité des personnes et de leurs biens. Ces croissances ont eu pour conséquences le rallongement des distances, l'insécurité routière, la congestion de la circulation routière, les accidents de circulation, etc.

« Dans le domaine des transports, les SIG ont été largement utilisés pour la planification, la gestion et l'optimisation des systèmes de transport en commun. Ils permettent de modéliser et de simuler les flux de déplacements, d'identifier les goulets d'étranglement, de planifier les itinéraires optimaux, d'analyser l'accessibilité et de prendre en compte les contraintes géographiques et temporelles » (Benichou, Alaoui et Faleh, 2019, p.38).

Pour H. Mouncif et A. Boulmakou (2014), les SIG facilitent également la collecte de données en temps réel, fournissant ainsi des informations actualisées sur les horaires, les retards et les perturbations sur les réseaux de transport.

« Cotonou, la plus grande ville et capitale économique du Bénin, est confrontée à des défis de mobilité urbaine croissants en raison de l'urbanisation accélérée, de l'augmentation des déplacements quotidiens, de la croissance démographique et de l'absence d'un système de gestion de transport en commun efficace » (Issihako, Dovonou et Vigninou, 2022).

« Les habitants de Cotonou dépendent principalement des mini-bus et des motos-taxis pour leurs déplacements quotidiens, ce qui entraîne souvent des congestions routières, des temps de trajet longs, les insécurités routières, les accidents de la route et les problèmes environnementaux » (Awokou, 2021).

Face à ces défis, il est essentiel de développer un Système d'Information Géographique (SIG) spécifiquement conçu pour optimiser de façon efficace et durable le transport en commun à Cotonou. Un tel SIG permettrait de collecter, de gérer et d'analyser les données géographiques et les informations relatives aux déplacements. Ce qui offrirait une base solide pour la planification, la gestion et l'amélioration continue du réseau de transport en commun.

Cette étude revêt donc une importance cruciale pour la ville de Cotonou et ses habitants. Il contribuera à répondre aux besoins de la population, à réduire les embouteillages, à une meilleure gestion des données géospatiales et à une optimisation du transport en commun.

## I. METHODOLOGIE

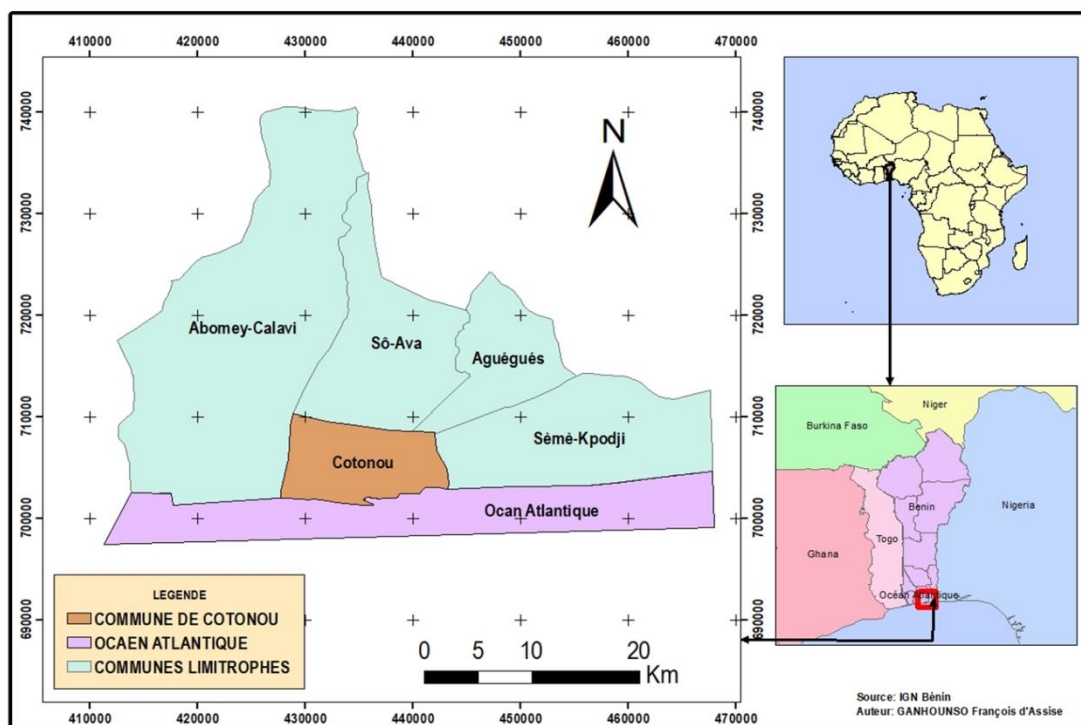
### 1.1. Présentation de la zone d'étude

Avec une population évaluée à 679.012 habitants, lors du RGPH4 en 2013, la commune de Cotonou est située sur le cordon littoral dont elle tire son nom de département du littoral, issu du dernier découpage administratif du Bénin du 15 janvier 1999 (carte n°1). Avec une superficie de 79 km<sup>2</sup> (0,07 % du territoire national), la commune de Cotonou est localisée entre 6°21' et 6°24' latitudes Nord et entre 2°22' et 2°29' longitudes Est. Elle est limitée par le lac Nokoué au nord, l'océan Atlantique au sud, la commune de Sèmè-Kpodji (du département de l'Ouémé) à l'Est et la commune d'Abomey-Calavi (du département de l'Atlantique) à l'ouest. C'est la seule commune qui fait à elle seule un département du pays, avec 13 arrondissements et 143 quartiers de villes. Les quartiers de l'Est sont reliés à la partie Ouest par trois ponts. À l'Ouest de Cotonou, se trouvent le Port Autonome et l'Aéroport International qui font de la ville, la plus importante porte d'entrée et de sortie du Bénin, tandis que l'Est dispose d'une vaste zone industrielle (Cakpo, 2019).

Le climat est de type subéquatorial chaud et humide avec une alternance de deux saisons pluvieuses (mi-Mars à mi-Juillet et mi-Septembre à mi-Novembre) et de deux saisons sèches (mi-Novembre à mi-Mars et mi-juillet à mi-Septembre). La pluviométrie varie entre 900 et 1200 mm, alors que la température moyenne est de 27 °C environ (Akomagn, 2016, p 9 – 12).

Le relief de la commune est peu accidenté avec des marécages. Il a deux caractéristiques principales : des dépressions longitudinales parallèles à la côte et des bas-fonds érodés par l'écoulement des eaux pluviales qui communiquent avec le lac. Le site est coupé en deux par le chenal appelé « Lagune de Cotonou », communication directe entre le lac et la mer, creusée par les Français depuis 1894 (Akomagn, 2016, p 9 – 12).

Cotonou dispose d'un réseau hydrographique alimenté par trois principaux plans d'eau : l'Océan Atlantique, la Lagune de Cotonou et le Lac Nokoué, pourvoyeurs de ressources halieutiques non négligeables (Akomagn, 2016, p 9 – 12).



Carte n°1 : Situation géographique de la commune de Cotonou

## 1.2. Matériels et données

### 1.2.1. Matériels

Pour mener à bien cette étude, un ensemble d'outils et de logiciels tels que AutoCAD 2022, ArcGIS pro, QGIS (Quantum Geographic Information System), GPS Garmin, Excel a été utilisée.

AutoCAD 2022 a été essentiel dans le prétraitement des données de base recueillies grâce à ses fonctionnalités de DAO (Dessin Assisté par Ordinateur) et de CAO (Cartographie Assistée par Ordinateur). ArcGIS Pro a été utilisé pour le traitement des données, la création de la geodatabase et la production de cartes. QGIS, un logiciel SIG open source puissant et polyvalent, à l'aide de l'extension plugin a permis de compléter nos données géospatiales. GPS Garmin, un utilitaire américain qui assure des services de positionnement, de navigation et de référence temporelle, a permis de relever les coordonnées géographiques des arrêts de bus. Microsoft Excel a été utilisé pour créer des tables attributaires afin de faciliter l'organisation des données et leur intégration dans les logiciels SIG.

### 1.2.2. Données

Les données utilisées dans cette étude vont des données statistiques (démographiques) issues du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RHGP4) aux données cartographiques

et géospatiales telles que le découpage administratif, la carte du projet "Asphaltage phase A et B" de Cotonou, les coordonnées géographiques des origines et des arrêts de bus. Les données collectées sont présentées dans le tableau n°1

Tableau n°1 : Récapitulatif des données collectées

Données	Structures	Accessibilité	Utilité
Découpage Administratif	IGN Benin	Accessible	Carte de la zone d'étude
Bâtiments, Réseau routier, équipements,	IGN Bénin, OpenStreetMap	Accessible	Carte du réseau de transport
Statistique démographique	Service Technique mairie de Cotonou	Accessible	Elément attributaire de la base de données
Carte globale Cotonou asphaltage.	IGN Bénin	Accessible	Carte du réseau routier
Coordonnées géographiques	Relevés de terrain	Accessible en annexe	Carte des arrêts de bus Carte de réseau de transport

Source : auteurs, 2022

### 1.3. Méthodes

Dans le cadre de notre étude, la méthodologie se structure en plusieurs phases clés. Tout d'abord, elle débute par la collecte de données suite à une revue de la littérature, des enquêtes sur le terrain et des relevés de coordonnées géographiques. Ensuite, la phase de prétraitement des données a été entreprise. Elle nous a permis de préparer les données recueillies, les rendant ainsi exploitables pour l'étape de traitement ultérieure. Enfin, l'étape de traitement des données intervient, où les informations préalablement préparées sont analysées, interprétées, et utilisées pour développer le modèle d'optimisation des itinéraires.

#### 1.3.1. Collecte de données

La collecte de données constitue une phase cruciale dans la réalisation d'un Système d'Information Géographique (SIG). Les données, souvent difficiles à acquérir, peuvent être inexistantes, dispersées ou parfois même erronées. Cependant, la qualité des données est essentielle pour assurer la fiabilité d'un SIG. Une méthodologie rigoureuse de collecte des données a été appliquée en deux phases distinctes.

Dans une première phase, nous avons entrepris une recherche approfondie des sources de données existantes. Pour ce faire, nous avons consulté l'Institut Géographique National (IGN) ainsi que le service technique de la mairie de Cotonou. Cette démarche nous a permis d'obtenir des données telles que le découpage administratif, la carte du projet "Asphaltage phase A et B" de Cotonou, ainsi que des données statistiques issues du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RHGP4).

Dans une deuxième phase, nous avons complété notre jeu de données en effectuant une exploration minutieuse de la zone d'étude. À cette fin, nous avons utilisé un GPS Garmin pour relever avec précision les coordonnées géographiques des origines et des arrêts de bus. Cette approche de terrain nous a permis de recueillir des données complémentaires et de garantir leur exactitude. Les données recueillies sont présentées dans les tableaux 1

### **1.3.2. Prétraitement**

Après l'acquisition des données, le prétraitement a consisté à les organiser (c'est-à-dire les structurer) et à les contrôler afin d'éliminer les erreurs topologiques et les doublons, tout en veillant à les mettre dans les normes conformément à nos besoins.

La sélection et le filtrage des données statistiques ainsi que pour conversion des coordonnées géographiques relevées au format CSV ont été réalisés à l'aide de Microsoft Excel.

Enfin, il a été procédé à la classification des données en fonction de différents thèmes, notamment : routes, limites administratives, bâtiments, arrêts de bus, aires de jeu, équipements (hôpitaux, cliniques, lieux de culte, pharmacies, stations-service et restaurants). Le choix des entités spécifiques pour chaque thème a été déterminé en fonction des objectifs, c'est-à-dire des informations que nous souhaitons fournir.

### **1.3.3. Traitement**

Cette étape consiste à traiter les données en vue de générer les cartes d'itinéraires de transport. Elle implique l'importation des classes d'entités (Feature classes) que nous avons précédemment créées. Ces classes d'entités représentent les différentes couches de données que nous utiliserons pour réaliser les cartes d'itinéraires. Une fois que ces données sont importées dans ArcGIS Pro, la base de données géographique (Geodatabase) a été créée, qui servira de support essentiel pour le stockage et la gestion des données géospatiales.

### 1.3.3.1. Mise en place de la base de données géographique

Une base de données SIG (Système d'Information Géographique) joue un rôle fondamental en tant que structure organisée pour le stockage, la gestion, l'analyse et la visualisation de données géospatiales liées à des emplacements géographiques spécifiques. La création de cette dernière revêt une importance capitale car elle permet de structurer les données géographiques en vue d'une utilisation optimale. Une série d'étapes précises a été observée pour créer la géodatabase, établissant ainsi une base solide pour héberger nos classes d'entités. Une fois la Geodatabase créée, il a été procédé à la création de jeu d'entités.

### 1.3.3.2. Création de jeu de données réseau (Network Dataset)

Les paramètres de bases ont été définis. Le nom "*RESEAU\_COTONOU*" a été attribué au "Network Dataset " avant d'y introduire la Feature Class "*ROUTES*".

A partir de ce jeu de données créé précédemment, nous avons créé le réseau en spécifiant le Jeu de données en entrée (*RESEAU\_COTONOU*).

Afin de nous assurer que toutes les étapes précédentes ont été effectuées avec succès, on a vérifié le catalogue de notre projet. Il est essentiel de s'assurer que toutes les composantes nécessaires à la modélisation de notre réseau de transport en commun ont été correctement générées. Plus précisément, nous recherchons deux éléments clés au sein de notre classe d'entité "*TRANSPORT*" : un jeu de données réseau et une couche de "Jonctions" qui permettra de créer des liaisons entre les différents tronçons de notre réseau.

Pour procéder à cette vérification, nous avons suivi les étapes suivantes :

- Examen du Catalogue : dans la barre de navigation, on a ouvert à l'onglet "Catalogue". Cela nous a permis d'accéder à la hiérarchie de nos différentes classes d'entités et couches que nous avons créées dans notre projet.
- Vérification de la Présence du Jeu de Données Réseau : nous nous sommes assurés de repérer un jeu de données réseau au sein de la classe d'entité "*TRANSPORT*". Ce jeu de données est le cœur de notre réseau de transport.
- Recherche de la Couche "Jonctions" : en parcourant les couches disponibles dans la classe d'entité "*TRANSPORT*", nous avons recherché spécifiquement la couche "Jonctions". Cette couche permet de connecter les tronçons du réseau, et crée ainsi une représentation cohérente de la voirie de Cotonou.

- Ajout de la Couche "Jonctions" dans le Projet : une fois la présence de la couche "Jonctions" constatée, nous l'avons ajoutée à notre projet en utilisant l'option appropriée dans le menu contextuel.

### 1.3.3.3. Calcul d'itinéraires de transport

La création d'itinéraires au sein d'ArcGIS Pro est une étape cruciale dans la planification et la gestion des systèmes de transport. Pour ce faire, on a déterminé les paramètres de calcul suivants :

#### a). La vitesse arrêt en arrêt

Elle est la vitesse moyenne quand le véhicule part de deux arrêts adjacents. Cette vitesse inclut le temps de marche et le temps en arrêt pour un des arrêts (Pooya, 2009).

$$V_{si} = \frac{60Si}{T_{si}} \quad (2/2)$$

$V_{si}$  : Vitesse

arrêt en arrêt,

$T_{si}$  : Temps de parcours station à station

$Si$ : Numéro station

#### b). Le temps de parcours (en opération) $T_o$ en min,

Il est l'intervalle de temps entre le départ d'un bus d'un terminus jusqu'à son arrivée à l'autre terminus de la ligne. Le temps de parcours est alors la somme des temps de parcours de station en station pour tous les espaces  $i$  entre les terminus (Pooya, 2009).

$$T_o = \sum_i T_{si} \quad (2/3)$$

#### c). Le temps de parcours station en station, $T_{si}$ ,

Il est l'intervalle de temps entre les départs de deux arrêts adjacents. Cet intervalle de temps est l'addition du temps de marche et du temps en arrêt dans un espace  $i$  (Pooya, 2009).

$$T_{si} = t_{ri} + t_{si} \quad (2/4)$$

#### d). Le nombre d'usagers allant d'un arrêt à un autre.

Le nombre de personnes transportées entre chaque arrêt équivaut à la somme cumulée des différences entre les entrants et les sortants du bus (Debaets and Larrivée,2017).

$$d_n = \sum_1^n (ei - si) \quad (2/5)$$

Après avoir spécifié ces paramètres, nous avons suivi une série d'étapes méthodiques visant à créer une couche d'analyse, à importer des arrêts et à générer des itinéraires entre ces arrêts.

#### 1.3.4. Création de la couche d'analyse d'itinéraire

La création d'une couche d'analyse consiste à intégrer les éléments d'analyse de réseau en utilisant l'outil "*Ajouter des localisations*", de résoudre l'analyse avec l'outil "*Calculer*", et de sauvegarder les résultats dans un dossier de sortie préalablement défini

. Pour créer cette couche d'analyse de réseau d'itinéraires au sein de notre projet, les étapes suivantes ont été nécessaires :

- Accédez à l'onglet Analyse : Dans la barre de menus, sélectionnez l'onglet "Analyse". Ce qui nous a permis d'accéder à un ensemble d'outils et de fonctionnalités liés à l'analyse spatiale.
- Choisissez l'Outil Analyse de Réseau : Une fois dans l'onglet Analyse, recherchons l'outil spécifique nommé "Analyse de réseau".
- Sélectionnez l'Option Route : Au sein de l'outil "Analyse de réseau", identifions l'option route.

En sélectionnant l'option "Route" et configuré les paramètres nécessaires, la couche d'analyse de réseau d'itinéraires apparaîtra automatiquement dans notre projet.

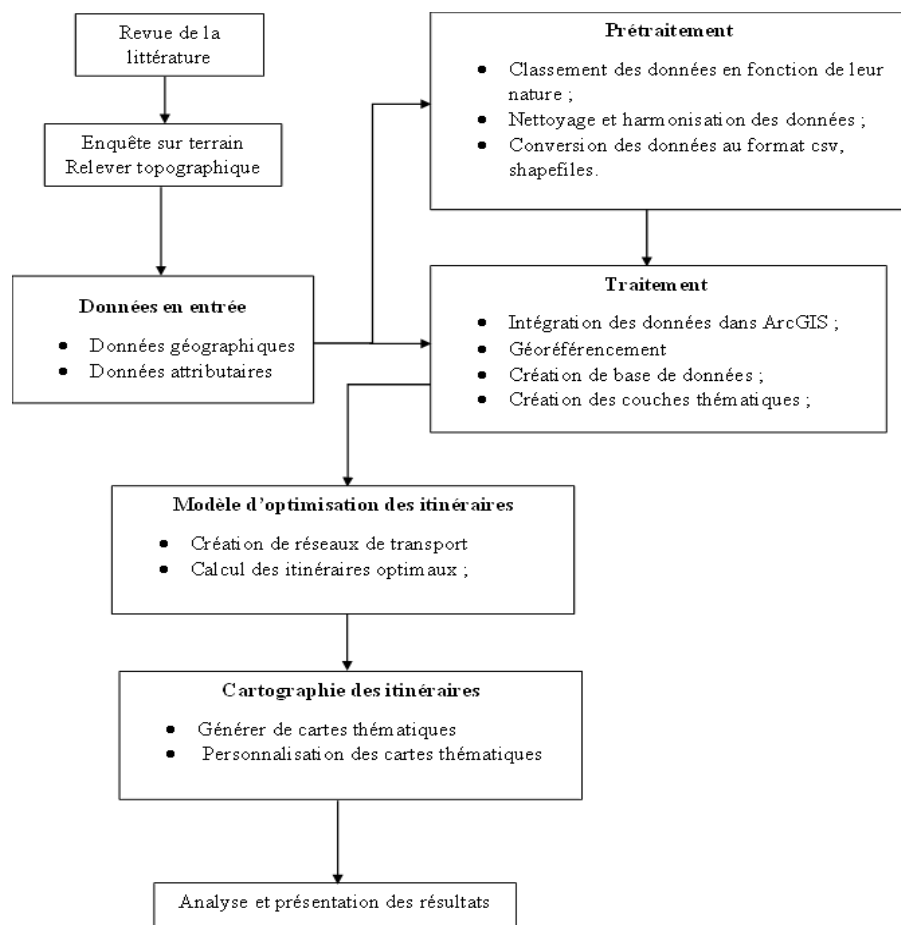
#### 1.3.5. Importation des arrêts ou des interruptions

Les arrêts ou les interruptions représentent l'ensemble des points de congestion potentiels sur nos itinéraires de transport. Pour les intégrer dans notre couche d'analyse d'itinéraire créée précédemment, on a suivi la procédure suivante :

- Accès à l'onglet Route : pour commencer ce processus, accédons à l'onglet "Route".
- Utilisation de l'Outil "Importer des Arrêts" : à l'intérieur de l'onglet Route, localisez l'outil intitulé "Importer des arrêts". Cet outil permet l'ajout des arrêts le long de nos itinéraires.
- Sélection de la Couche des Arrêts : activons l'outil "Importer des arrêts", sélectionnons la couche qui contient les arrêts : Couche « ARRETS\_BUS »
- Spécification de l'Ordre des Arrêts : dans cette étape, nous spécifions l'ordre des arrêts en utilisant le champ approprié : champ "Numéros des arrêts".

En suivant cette procédure, il a été importé avec succès les arrêts le long de nos itinéraires dans la couche d'analyse d'itinéraire qui a été précédemment créée. Le diagramme méthodologique présenté dans le graphique n°1 illustre plus l'approche méthodologique utilisée dans cette étude.

Graphique n°1 : Diagramme méthodologique



Source : auteurs, 2022

## II. RESULTATS

### 2.1. Répartition spatiale des arrêts de bus

La répartition spatiale des arrêts de bus est rendue possible grâce aux relevés géographiques de coordonnées rectangulaires de 67 points stationnement de bus lors de la collecte des données. Ces relevés ont permis d'établir une cartographie de répartition spatiale des arrêts de bus. Cette répartition spatiale est présentée dans la figure 3.

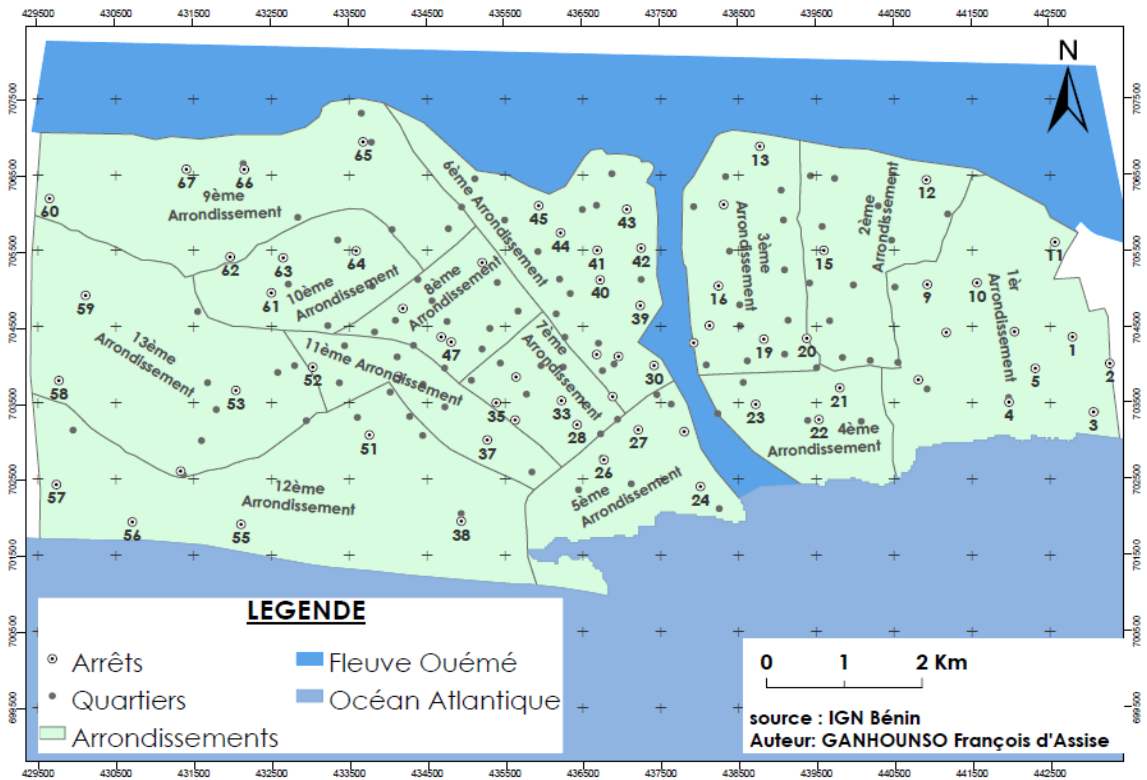
De l'analyse de la carte n°2, on remarque la prédominance des arrêts de bus dans le 1<sup>er</sup> arrondissement avec 11 arrêts, suivi du 6<sup>e</sup> arrondissement avec 9 arrêts, en 3<sup>e</sup> position se trouvent les 3<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> arrondissement avec 6 arrêts chacun. L'arrondissement les moins desservis sont les 2<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 11<sup>e</sup> arrondissement avec 3 arrêts chacun.

On remarque aussi une concentration des arrêts vers les centres urbains que vers les périphéries où une répartition disparate est marquée, principalement dans les périphéries Ouest. Ce qui s'expliquerait par une grande concentration de la population et des activités socioéconomiques vers les centres urbains. Cependant, le 1<sup>er</sup> arrondissement, situé dans la périphérie Est, fait exception à ce constat car il est l'arrondissement qui compte le plus d'arrêts de bus. Ce qui s'expliquerait par son ancienneté qui explique une concentration de population et d'activité économique.

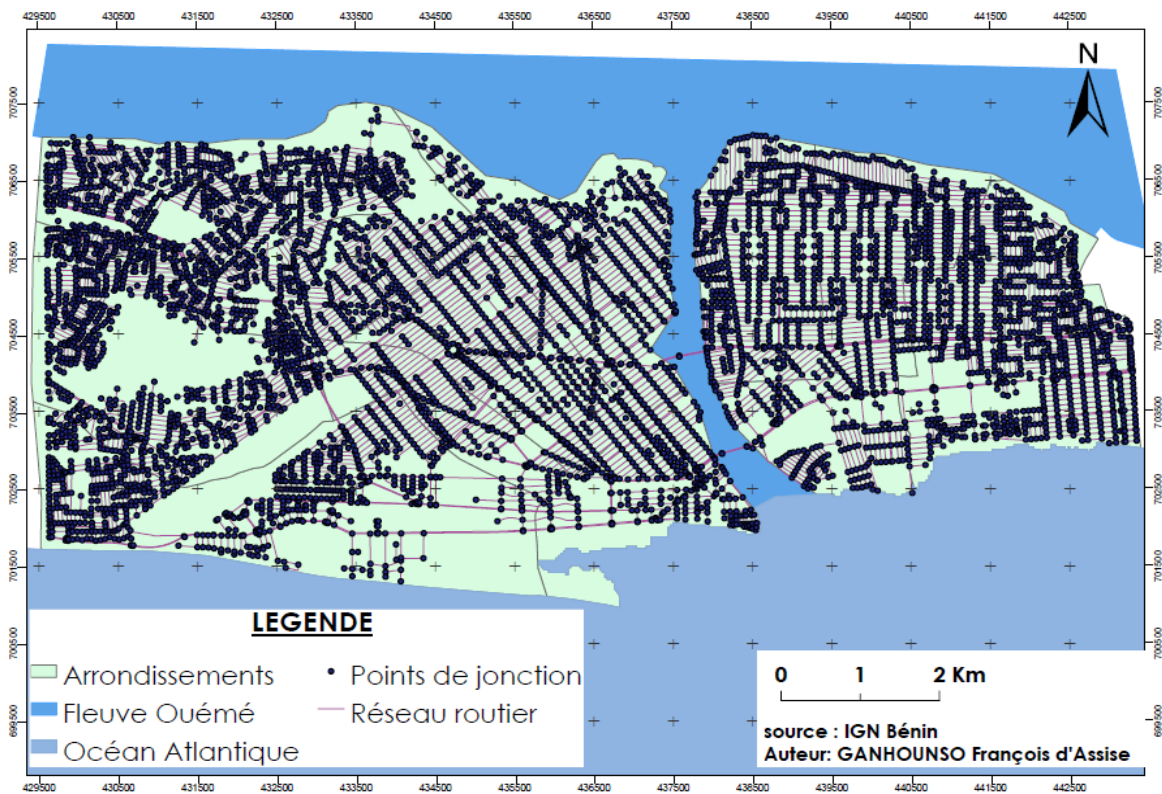
### 2.2. La jonction du réseau routier

Avant de mettre en place les itinéraires, on a conçu un réseau routier. Ce réseau intègre l'ensemble des routes de notre zone d'étude. Ces routes ont été interconnectées au moyen de points de jonction présents à chaque bout de ligne (route). La carte n°3 offre une présentation détaillée de notre réseau.

Carte n°2 : Répartition spatiale des arrêts de bus dans les arrondissements



Carte n°3 : Carte du réseau de transport



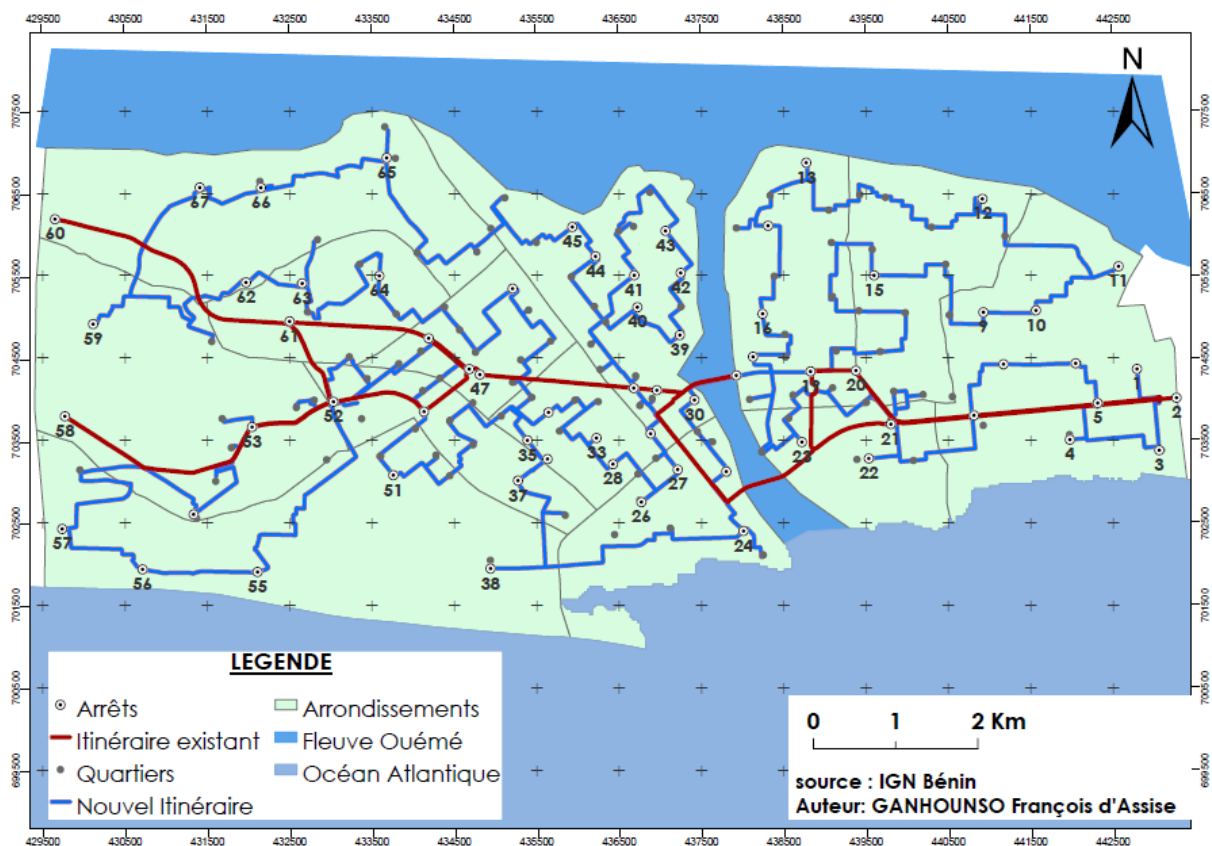
### 2.3. Création des itinéraires de transports

Suite à l'analyse de la carte d'itinéraire de transport, il est notable que l'itinéraire existant de transport, indiqué en rouge, se concentre sur deux principales entrées de Cotonou et ne couvre pas l'intégralité de notre zone d'étude. Il assure la desserte des secteurs Godomey-Dantokpa et Dantokpa-Porto-Novo. En revanche, l'itinéraire optimisé, désigné comme le "nouvel itinéraire" et marqué en bleu, englobe l'ensemble de notre zone d'étude, desservant tous les quartiers.

Cette observation souligne l'amélioration significative apportée par l'itinéraire optimisé, qui répond aux besoins de transport dans notre zone d'étude. La prise en compte de l'ensemble des quartiers renforce la connectivité du réseau, favorisant ainsi une accessibilité accrue à l'ensemble des quartiers.

La transition vers l'itinéraire optimisé représente une amélioration notable dans la fourniture de services de transport, contribuant ainsi à une meilleure connectivité et à une réponse plus adaptée aux demandes des usagers dans notre zone d'étude. La carte n°4 présente en détail les itinéraires de transport.

Carte n°4 : carte des itinéraires de transport



### III. DISCUSSIONS

L'utilisation des SIG dans l'optimisation du transport en commun a fait l'objet de nombreuses études dans différents contextes géographiques. Ces études ont montré que les SIG peuvent améliorer l'efficacité et l'efficience du transport en commun en fournissant des informations précises et en temps réel sur les itinéraires, les horaires, les tarifs et les modes de transport disponibles.

A l'instar de notre étude qui a pu identifier les itinéraires les plus courts dans la commune de Cotonou, l'étude sur « Analyse du réseau routier de la ville de Guwahati à l'aide du SIG » (Das et al., 2019, p 1-11) a aussi eu un résultat similaire au nôtre. De même que le nôtre, elle a élaboré une cartographie du réseau routier de la ville de Guwahati.

Une autre étude sur « Optimisation des itinéraires de transport public par zone dans un réseau urbain » par Arellano and Mahgoub en 2021 a également eu des résultats proches des nôtres. Elle montre que l'utilisation d'un SIG peut permettre de réduire les temps de trajet et d'améliorer l'accessibilité pour les passagers, les nôtres aboutissent aussi au même constat de réduction de temps de trajet et d'amélioration de l'accessibilité pour les passagers.

L'optimisation de la distribution des arrêts de transport public à l'aide d'un SIG a fait l'objet d'une étude sur la ville d'Amman en Jordanie (Maram et Mohammad, 2023). Les résultats s'avèrent aussi proche de nos résultats. L'auteur a évalué la distribution géographique existante des arrêts de bus dans la ville pour évaluer l'accessibilité des transports et déterminer les emplacements optimaux des arrêts de bus à partir d'un ensemble de lieux candidats. Il a utilisé le modèle d'emplacement-allocation d'impédance minimisée pour les problèmes de transport comme méthode d'analyse de réseau pour concevoir une nouvelle distribution d'arrêts de bus. Cette étude comme la nôtre montre aussi que l'utilisation des SIG peut effectivement aider à améliorer l'efficacité des réseaux de transport en commun.

Ces études montrent à quel point l'utilisation du SIG pour optimiser le transport en commun est une stratégie efficace et approuvée dans différents contextes géographiques. La convergence de leurs résultats vers les nôtres peut attester la validité de notre étude. Par conséquent, nos résultats qui suggèrent que l'utilisation d'un SIG pour optimiser le transport en commun à Cotonou, au Bénin, peut aider à améliorer l'efficacité et l'efficience du système de transport en commun dans la commune de Cotonou.

## CONCLUSION

Les travaux effectués durant cette étude ont porté sur la conception et sur la mise en place d'un Système d'Information Géographique (SIG) visant à améliorer le réseau de transport en commun à Cotonou. En ayant recours à des approches méthodologiques avancées de la géomatique, nous avons réussi à établir un réseau de transport intégrant l'ensemble des routes de notre zone d'étude.

La création de ce réseau nous a permis de faire une représentation spatiale détaillée des itinéraires de transport en commun dans la ville de Cotonou. L'utilisation de données géospatiales a été essentielle dans la définition des arrêts et des voies pour la couverture de notre zone par notre réseau. Le calcul optimal des itinéraires à l'aide des outils d'analyse de réseau du logiciel nous a permis de réduire les temps de trajet en générant les chemins les plus courts. Les résultats démontrent une amélioration des itinéraires du transport en commun et réaffirment ainsi la valeur ajoutée d'un SIG dans le développement d'une ville.

Concernant la perspective future, cette étude représente non seulement une avancée technique, mais aussi une proposition pratique pour les décideurs et les planificateurs urbains. Le réseau de transport généré par notre recherche offre une base solide pour des interventions stratégiques visant à améliorer la qualité du transport en commun à Cotonou. En d'autres termes, notre étude constituera une référence précieuse pour des recherches futures, notamment : la localisation des casernes de pompiers capables d'intervenir rapidement en cas d'incendie à une adresse spécifique, la création d'une matrice de coût origine-destination pour optimiser la livraison de marchandises des entrepôts vers les points de vente, l'identification des itinéraires optimaux pour une flotte de véhicules exploitée par une société de distribution, afin de livrer efficacement des marchandises d'un centre de distribution à un ensemble de points de vente.

## BIBLIOGRAPHIE

ADELOR A. BRICE Cakpo (1999), "*Cartographie prospective par l'outil SIG, des points de regroupement de déchets solides ménagers dans la commune de Cotonou en République du BENIN*".

AKOMAGN Lazare A et al. (2016). "Aspects épidémiologiques et thérapeutiques des fractures des plateaux tibiaux à Cotonou," *Research*, vol. fr3, no. May, pp. 9–12, doi: 10.13070/rs.fr.3.1526

ARELLANO Wilmer, MAHGOUB Imad. (2021) "in an urban network," Springer Berlin Heidelberg, 2021. doi: 10.1007/s12469-020-00242-0.

AWOKOU Hermann. (2021). “Comment se déplacer au Bénin? Voici les moyens de transport empruntés au quotidien - PanierLibre Bénin.” Accessed: Oct. 13, 2023. [Online]. Available: <https://panierlibre.com/bj/transport-benin-zemidjan-bus/>

BENICHOU Charaf eddine ; ALAOUI Mokhlis Derkaoui ; FALEH Ali.(2018). “Approche SIG Pour La Modélisation Du Réseau Routier Et La Mesure De L’accessibilité Aux Équipements Publics. Cas De La Ville d’Agadir,” *Eur. Sci. Journal, ESJ*, vol. 14, n° 2, p. 38, 2018, doi: 10.19044/esj.2018.v14n2, p 38.

DAS Anil Kr et al. (2019). “Road network analysis of Guwahati city using GIS,” *SN Appl. Sci.*, vol. 1, n° 8, pp. 1–11, 2019, doi: 10.1007/s42452-019-0907-4.

DEBAETS Kévin, LARRIVÉE Arnaud.(2017). “Transports : Impacts d’ une 2<sup>e</sup> ligne de tramway à Tours sur les flux” pp. 1–19.

ISSIHAKO Zime Lafia ; DOVONOU Ponce Kévin, VIGNINO Toussaint. (2022). *Et Cotonou Au Benin*, vol. 31, n° 1.

KEITA Moussa Aliou, (2022), Urban sprawl pattern change and driving factors analysis in Bamako district, Mali. Ph.D. Thesis, University of Hohai, Nanjing, 2022

MARAM Alharbi ; MOHAMMAD Hassan. (2023). “Optimizing the Distribution of Public Transportation Stops Using GIS: A Case of Amman City in Jordan.” doi: 10.13189/cea.2023.110335.

MOUNCIF Hicham ; BOULMAKOU Azeddine ; INTIS’2014 undefined (2014), “Application SIG et norme GTFS pour la conception d’un système d’information de transport multimodal: une approche SOA pour le calcul des itinéraires,” *researchgate.net*, Accessed: Oct. 06, 2023. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Azeddine-Boulmakoul/publication/269986573\\_Innovation\\_and\\_New\\_Trends\\_in\\_Information\\_Systems/links/549b10a30cf2b803713718d0/Innovation-and-New-Trends-in-Information-Systems.pdf#page=125](https://www.researchgate.net/profile/Azeddine-Boulmakoul/publication/269986573_Innovation_and_New_Trends_in_Information_Systems/links/549b10a30cf2b803713718d0/Innovation-and-New-Trends-in-Information-Systems.pdf#page=125)

POOYA Rafiee. (2009) : *Caractérisation systémique des corridors de transport en commun*. Mémoire de maîtrise, Ecole Polytechnique de Montréal.

# **ANALYSE COMPARATIVE DANS LA GESTION DES DECHETS SOLIDES EN MILIEU URBAIN ET RURAL DANS LE CERCLE DE MACINA AU MALI**

Seydou A TOGOLA  
Point-Sud, Centre de Recherche sur le Savoir Local, Bamako, Mali  
Correspondant: [togola\\_seydou14@yahoo.fr](mailto:togola_seydou14@yahoo.fr)

Yakouréoun DIARRA  
Institut des Sciences Humaines (ISH), Bamako, Mali  
Email : [diarrayakoureoun@yahoo.fr](mailto:diarrayakoureoun@yahoo.fr)

## **RESUME**

Le cercle de Macina est une zone où l'agriculture repose principalement sur la culture rizicole et maraîchère qui en principe, favorise le déversement anarchique des résidus des travaux champêtres dans les rues. Ce milieu à la fois urbaine et rurale constitue un espace dont les stratégies de gestion des déchets solides sont différentes. Les points de nuance se focalisent sur les modes et les infrastructures de gestion des déchets. Cet article vise à analyser la nuance existante dans la gestion des déchets solides en milieu urbain et rural dans le cercle de Macina. Au plan méthodologique, le questionnaire et le guide d'entretien ont été utilisés pour la collecte des données. L'observation directe, la recherche documentaire et les entretiens ont servi comme technique d'enquête. La technique de l'échantillonnage s'est reposée sur la méthode aléatoire simple. Un échantillon de 335 ménages, reparti entre les sites choisis, a été retenu. Le traitement de données a consisté, à l'utilisation des logiciels SPSS, QGIS et à l'analyse des discours.

Les résultats de l'étude montrent une présence d'un dispositif d'installation des poubelles pour le stockage des déchets dans les ménages, un dispositif de précollecte des déchets par les services de ramassage des ordures vers les sites de dépôts en dans le milieu urbain. A cela s'ajoute une absence de dépôts de transit, de stockage dans les poubelles et de précollecte des déchets en milieu rural.

**Mots clés :** analyse comparative, cercle de Macina, déchets solides, gestion, milieu urbain et rural

**ABSTRACT**

The Macina circle is an area where agriculture primarily relies on rice cultivation and market gardening, which in principle encourages the chaotic dumping of agricultural waste into the streets. This environment, both urban and rural, constitutes a space where the strategies for managing solid waste differ. The points of nuance focus on the methods and infrastructure for waste management. This article aims to analyze the existing nuances in solid waste management in urban and rural areas in the Macina circle. Methodologically, a questionnaire and interview guide were used for data collection. Direct observation, documentary research, and interviews were used as investigative techniques. The sampling technique relied on simple random sampling. A sample of 335 households, distributed among the chosen sites, was retained. Data processing involved the use of SPSS, QGIS, and discourse analysis. The results of the study show the presence of a system for installing bins for waste storage in households, a pre-collection system for waste by garbage collection services towards disposal sites in urban areas. In addition, there is an absence of transfer stations, storage in bins, and waste pre-collection in rural areas.

**Keywords :** comparative analysis, Macina circle, solid waste, management, urban and rural environment

## INTRODUCTION

L'émergence ou le renforcement de la décentralisation en Afrique a une influence assez forte sur la question des déchets : l'enlèvement des ordures ménagères le plus municipal des services urbains, c'est donc un symbole pour la crédibilité de tout nouveau responsable local (Ta, 1998, p. 3). Les grandes villes africaines sont confrontées à de sérieuses difficultés de gestion des déchets. Ce qui est très révélateur dans le sens du problème d'entassement des déchets dans les rues, caniveaux et dans le long des voies publiques. Le déficit des dépôts de transit, de décharges finales et d'évacuation des déchets solides constitue le cauchemar des collectivités locales dans la gestion de l'environnement. L'urbanisation ne cesse de croître dans les pays en développement, avec son corollaire de risques sanitaires majeurs face à l'insuffisance d'évacuation des déchets solides. La gestion des déchets constitue de nos jours l'un des enjeux majeurs du développement urbain et rural. Dans l'espace urbain, les infrastructures de gestion des déchets solides sont quasiment existantes. Malgré cette existence, le déficit d'évacuation et des dépôts des déchets solides est de signe parlant dans les espaces urbains. En ce qui concerne l'espace rural, le constat est marqué par l'absence des dépôts de transit et des services de ramassage des déchets solides. Dans cet espace, la gestion des déchets se focalise sur le dépôt des déchets solides dans les espaces près des habitations et dans les remblais pour le compost. Ce type de gestion des déchets solides constitue un moyen pour l'acquisition des engrais organiques à base des déchets pour l'utilisation dans les champs dans le milieu rural. La gestion des déchets solides se pose avec acuité dans les pays en développement, en raison surtout de la croissance accélérée de la population urbaine et l'émergence de nouveaux modes de production et de consommation qui génèrent davantage de déchets (Ouattara et al, 2019, p.14).

Les politiques de décentralisation ont remis les collectivités locales au centre de la gestion de proximité, l'un des plus proches des populations étant sans nul doute celui de la gestion des déchets. L'implication des entreprises privées, associations et bénéficiaires des services associés à l'utilisation de technologies alternatives dans le ramassage des ordures a permis d'étendre le service à une plus grande partie de la population. Les conséquences immédiates de l'insalubrité sont la détérioration du cadre de vie et de l'environnement. En effet, plus de 60% de la population urbaine africaine sont pauvres et vivent dans des quartiers défavorisés, qui sont, dans la plupart des cas, dépourvus d'un système d'assainissement satisfaisant (Guene et al, 1999, p. 20). Tous les bouleversements des conditions d'habitabilité de la planète sont la conséquence directe des comportements et des modes de production et de consommation (Cissé, 2012, p. 8). Les hommes sont à la fois responsables et victimes : responsables des

avancées du progrès et victimes de ses conséquences perverses puisqu'ils se retrouvent beaucoup plus nombreux à consommer, à polluer et à peser sur le milieu de vie et les biens communs (Le Maitre, 2009, p. 17). Cependant, il revient à l'instant aux populations et aux gestionnaires urbains de créer un réseau de collecte et d'élimination des ordures tout en évitant le déversement anarchique des déchets dans la nature. Cela doit répondre aux normes adaptées et souhaitées conformément à la règle de gestion de collecte regroupée dans un récipient ou un bac à ordures.

L'objectif de cet article consiste à faire une analyse comparative de gestion des déchets solides entre le milieu urbain et celui rural dans le cercle de Macina.

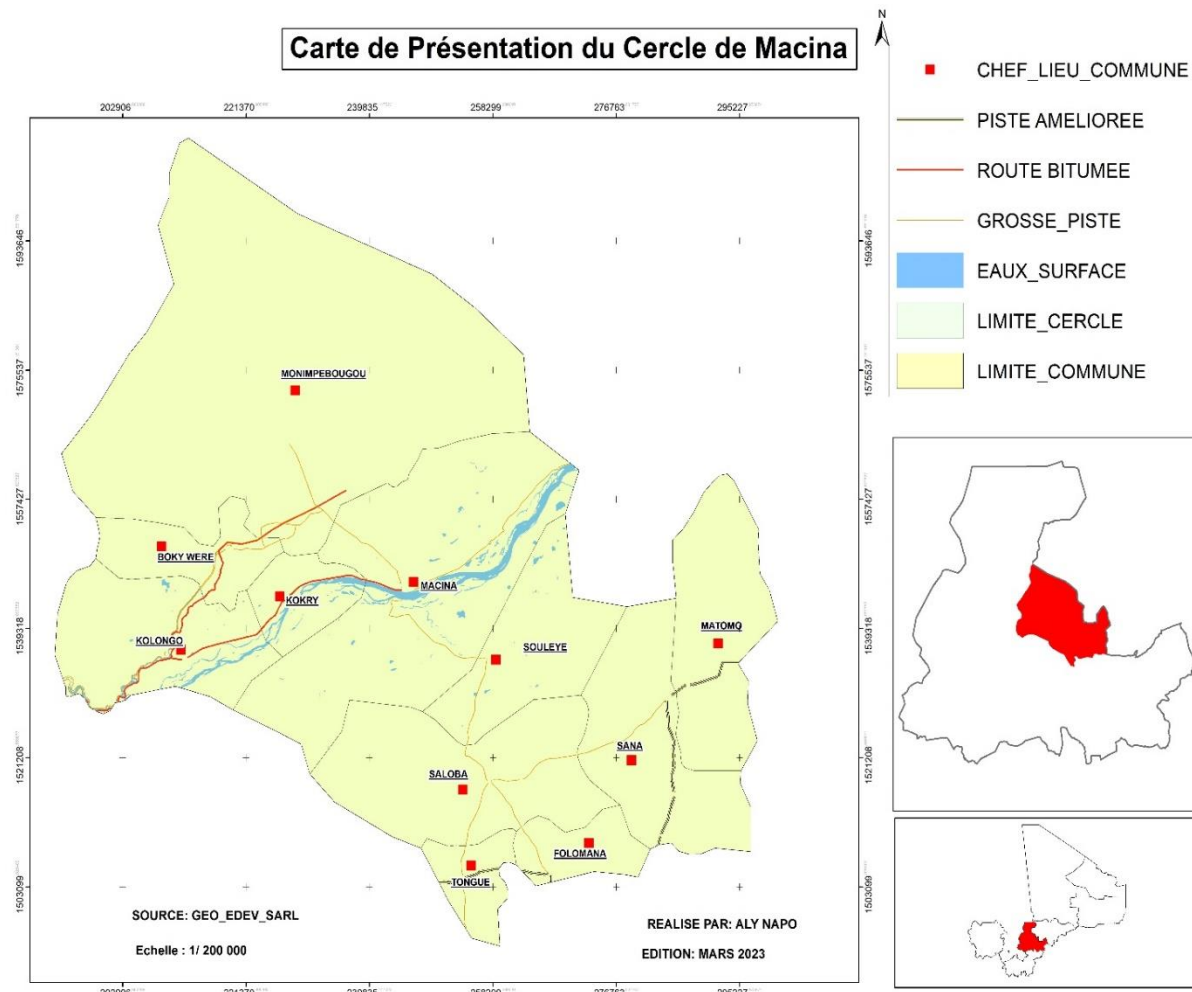
L'hypothèse formulée à cet égard montre qu'il existe une nuance dans la gestion des déchets solides entre le milieu urbain et rural dans le cercle de Macina.

## **I. Méthodologie**

La démarche méthodologique de cette étude repose sur le cadre géographique et la méthode de collecte des données.

### **1.1. Cadre géographique de l'étude**

Le cercle de Macina (carte) a été créé par la loi n°96-059/AN-RM du 04 novembre 1996 sur les cendres de l'ancien arrondissement dont il a gardé les limites. A califourchon sur le fleuve Niger, il est situé entre 05°21 '42'' de longitude d'Est en Ouest et le 13°57'33'' de latitude Nord au Sud. Il est distant chef-lieu de la région de Ségou dans le septentrion Est de la 4<sup>e</sup> région de 145 km par voie terrestre. Il est limité à l'Est par les cercles de Ténenkou et de Djenné, à l'Ouest par celui de Ségou, au Nord par Niono et au Sud par San. Les 247 villages du cercle sont repartis entre 11 communes rurales que sont : Macina, Kokry centre, Kolongo, Boky-wère, Monimpébougou, Souleye, Matomo, Saloba, Folomana, Sana et Tongué.



## 1.2. Méthode de collecte des données

Les enquêtes se sont déroulées entre le mois de Janvier-Février et le mois de Juin-Juillet 2023. La méthode mixte a été utilisée dans ce travail. A cet effet, le guide d'entretien et le questionnaire ont servi des outils appropriés à collecter des données. Le guide d'entretien a été utilisé auprès de neuf (9) personnes réparties comme suite : deux (2) agents des services de ramassage des déchets (Groupement d'intérêt économique), deux (2) chargés de l'assainissement à la mairie, deux (2) agents du service local d'assainissement et trois (3) agents du conseil local de la jeunesse. Le questionnaire a été administré auprès des ménages répartis sur la base des données statistiques du recensement général de la population et de l'habitat du Mali (INSTAT, 2022). La recherche documentaire a fait l'objet de l'utilisation. Elle a permis de faire la revue de la littérature sur la question des déchets. Le choix est porté sur le nombre de ménages des chefs-lieux de communes (Macina, Kokry, Kolongo et Souleye) à partir des données du recensement général de la population et de l'habitat (INSTAT, 2022). Pour la représentativité de l'échantillon, un calcul de 10% a été retenu pour les opérations de règle de

trois du nombre de ménages de chaque chef-lieu de communes. Un échantillon obtenu par chef-lieu de communes a été déterminé dans le tableau et la technique d'échantillonnage repose sur le choix raisonné. Le cumul fait 335 ménages (tableau n°1) sur l'ensemble des sites choisis de l'étude.

Tableau n°1 : nombre de ménages par commune

Communes	Nombre de ménages (INSTAT)	Coefficient appliqué pour le tirage de l'échantillon	Nombre de ménage à enquêter
Macina	1868	10 %	187
Kokry	373	10%	38
Kolongo	655	10%	66
Souleye	431	10%	44
Total	-	-	335

Source : INSTAT, 2022

Ce tableau montre la répartition des effectifs des ménages par chef-lieu de communes dans les sites choisis. Le sondage dans les ménages a permis de saisir les divers recouvrements des ménages sur les différents modes de gestion des déchets dans les sites de l'étude.

Le logiciel SPSS a été utilisé pour le traitement des données quantitatives recueillies sur le terrain et le logiciel QGIS a permis de produire la carte de la commune.

## II. RESULTATS

Cette partie présente des résultats faisant l'objet d'une comparaison dans la gestion des déchets solides en milieu urbain et rural.

### 2.1. Analyse de gestion des déchets solides entre le milieu urbain et rural

Les modes de gestion des déchets dont nous analysons reposent sur le milieu urbain et celui du milieu rural. Cela fait allusion à la ville de Macina et les communes rurales de Kolongo, Kokry et Souleye. Ces milieux urbains et ruraux ont des modes différents dans le domaine de la gestion des déchets ménagers et de l'assainissement. Ces nuances peuvent avoir lieu non seulement au niveau des infrastructures de gestion des déchets mais aussi, au niveau des installations des poubelles dans les ménages. Pour parler de la gestion des déchets d'une localité, cela sous-entend qu'il existe des dispositifs de stockage des ordures afin de les transporter vers des sites de décharge finale. Ce qu'il faut comprendre à ce niveau, ce sont les

lieux de collecte des déchets et de dépôts des déchets qui jouent un rôle essentiel pour la gestion des déchets ménagers. De ce fait, la ville de Macina dispose certaines règles de la gestion des déchets ménagers. Ces règles se focalisent sur l'existence des dépôts de transit, l'existence des poubelles pour le stockage des ordures et l'existence des services de ramassage des ordures pour la pré collecte. Il ressort de l'entretien avec le chargé d'assainissement à la Mairie de Macina que « *Malgré l'insuffisance des infrastructures et des services de gestion de l'environnement dans la ville de Macina, il y'a une présence d'installation des poubelles, un service d'enlèvement des déchets et un dépôt de transit* ». Pour une meilleure gestion des déchets solides ménagers, la conception et l'utilisation des poubelles ont été réglementées. La première réglementation fut l'œuvre des colons et la seconde celle des autorités municipales de Bamako (Touré, 2019, p. 68). Les études ont montré aussi qu'avant l'imposition des poubelles dans les quartiers, l'administration coloniale exigeait aux populations, l'élimination des déchets par enfouissement. Dans les localités de Macina, selon les résultats des enquêtes, les systèmes de brûlage, compostage et stockage dans les poubelles sont pratiqués. Ils sont aussi considérés comme une stratégie de gestion des déchets solides ménagers. La stratégie de compostage et de brûlage est dans la particularité d'être la plus utilisée dans les milieux ruraux que dans les milieux urbains. Cette hypothèse émane des informations recueillies sur le terrain lors de la collecte des données auprès des ménages. A ce sujet, selon l'entretien réalisé auprès d'un représentant de la jeunesse de Kolongo qui montre que « *A part la ville de Macina, il n'existe pas des dépôts de transit ou décharges finales et de service de ramassage des déchets dans les localités de Kokry, Souleye et Kolongo* ». La collecte des déchets est faite aux abords des habitations dans les milieux ruraux. C'est une attitude qui est due en quelque sorte à l'absence des poubelles et au manque de volonté à l'assainissement de l'environnement et du cadre de vie. Dans les milieux urbains comme la ville de Macina, on assiste à un système de protection de l'environnement focalisant sur l'installation des poubelles dans les ménages et l'existence des dépôts de transit.

## **2.2. Le dispositif d'installation de poubelles et d'enlèvement des déchets dans le milieu urbain**

Les résultats de cette recherche montrent que les poubelles sont utilisées pour le conditionnement des ordures par les ménages. A cet effet, le constat fait ressortir l'existence du dispositif de gestion des déchets solides ménagers dans le milieu urbain. En outre, ce qui fait allusion au nombre de ménages possédant des récipients. Il ressort de l'entretien auprès d'un agent du service technique d'assainissement de Macina que « *l'utilisation des poubelles est*

considérée comme l'un des modes de gestion des déchets. Les déchets collectés sont transportés par les charretiers vers le dépôt de transit ou utilisés par les populations dans les champs. C'est pourquoi, le chef du service local d'assainissement de Macina ajoute que la banque mondiale en partenariat avec la Mairie de Macina en 2001 a initié un projet d'assainissement et de la gestion des déchets au large du Quais du fleuve Niger. Le projet abordait des problèmes relatifs aux conditions inadéquates d'assainissement et aux mauvaises conditions d'hygiène dans le cercle. Il constituait deux volets qui reposaient sur l'éducation de la population en matière d'hygiène et d'assainissement et sur la mise en place des infrastructures. Le projet a consisté à l'achat de 20 poubelles pour le stockage des ordures, à la construction des caniveaux pour le ruissellement des eaux usées et à l'aménagement de l'espace accompagné d'implantations de 20 plants. Il a consisté aussi au système d'éclairage de 20 panneaux solaires. Ces différentes actions à l'endroit de l'assainissement visent à lutter contre l'insalubrité. La gestion non règlementée des ordures ménagères contribue à la prolifération des parasites, notamment des moustiques, ce qui provoque une hausse de la morbidité liée au paludisme (Cissé, 2012, p. 9)

Tableau n°2 : répartition des ménages enquêtés selon l'existence des poubelles

Opinion des ménages	Effectifs	Pourcentage
Non	251	74,9
Oui	84	25,1
Total	335	100,0

Source : enquêtes de terrain (auteurs), 2023

A travers nos investigations, il ressort des résultats que 74,9% des ménages ne disposent pas de poubelles pour le stockage des ordures (tableau n°2). L'enquête révèle que cette élévation d'inexistence des poubelles reflète sur la qualité du ramassage des ordures ménagères.

Tableau n°3 : Répartition des ménages enquêtés selon l'utilisation de poubelles

Utilisation des poubelles	Effectifs	Pourcentage
Collective	44	52,4
Individuelle	40	47,6
Total	84	100,0

Source : enquêtes de terrain (auteurs), 2023

Il ressort de l'analyse de ce tableau que 52,4% des ménages utilisent collectivement des poubelles contre 47,6% des ménages qui effectuent le dépôt des ordures dans les poubelles de façon individuelle (tableau n°3). Les résultats de l'enquête ont montré que des ménages utilisant la même poubelle étaient des colocataires. En outre, des ménages mettant des déchets dans la

poubelle individuellement vivaient seul dans la cour. Quant aux ménages enquêtés, il existe un déficit de service de ramassage d'ordures et un problème d'infrastructures de gestion des déchets. La même source indique que l'objectif de l'utilisation des poubelles repose sur la stratégie de collecte des ordures dans les ménages. Par rapport à l'utilisation des poubelles collectives, il a été question de constater le nombre de ménages qui regroupe autour de ce récipient. Cette analyse fait allusion à ces chiffres pour se procurer d'un état de connaissance. Les ordures sont stockées généralement dans de vieux récipients utilisés comme poubelles (41%) ou dans des demi-fûts (poubelles métalliques) ou poubelles en plastiques (20,5%) (Mairie Maxéville, 2013, p.33). Outre ces récipients, les ordures sont stockées à même le sol dans la cour ou devant des concessions, sans fermeture. Elles constituent de gîtes pour les mouches et les moustiques.

### **2.3. Le système organisationnel de gestion des déchets dans le milieu rural**

Dans les trois chefs-lieux de communes (Souleye, Kokry et Kolongo), la gestion des déchets est considérée comme quelque chose dont son utilisation fait l'objet de rejet dans les champs et dans la nature. La communauté est plutôt préoccupée par cette pratique de dépôt des déchets par terre quelque part pour la décomposition. A la veille de l'hivernage, elle prend ces déchets décomposés pour la fertilisation des sols. Un agent du service local d'assainissement montre que « *le besoin de compost et de terreau est beaucoup recommandé dans les zones rurales pour l'utilisation dans les champs comme engrais organiques* ». Cette méthode est beaucoup encouragée que l'utilisation de stockage des déchets dans les poubelles. L'espace de dépôt des déchets aux villages constitue un lieu de méthode traditionnelle organisé à cet égard. Cette pratique est de nature manuelle et repose sur la technique de compostage. Lorsqu'ils sont recyclés, les déchets ménagers jouent un rôle important dans les exploitations agricoles (Soutamenou, 2004, p.45). En effet, de par les substances organiques qu'ils contiennent, ils fertilisent le sol.

Depuis de longues dates, on utilise les déchets animaux et végétaux de l'agriculture pour améliorer les terres arables, on a pensé tout naturellement qu'il était profitable de valoriser les déchets ménagers en les incorporant aux sols afin de les stabiliser et de corriger leur structure. La récupération des déchets ménagers est aujourd'hui présente dans tous les lieux de cultures et d'amendement du sol ; l'agriculture, les pâturages, l'horticulture, la floriculture et les pépinières, de même qu'en foresterie et en architecture paysagiste (Ndoumbè et al, 1995, p.17). Dans le cercle de Macina, les agriculteurs provoquent la décomposition de certains déchets, enrichis ou non avec des excréments d'animaux, en les enfouissant dans des fosses qui sont

ensuite bien arrosées. Au bout d'un mois en moyenne, on obtient un bon engrais. Ce système permet d'obtenir du compost. Il existe en fait, en plus des usines à composter, plusieurs procédés de compostage : les procédés Bangalore et Indore, le compostage en tas, les silos et les fosses. Dans les pays en développement le sable contenu dans les déchets et le coût financier sont des facteurs limitant de l'installation d'usines à composter (Coulibaly, 1999, p.14). Aussi, les méthodes suscitées sont largement utilisées par les agriculteurs. Mais, quel que soit le procédé choisi, le bon compostage exige une séparation préalable des matières fermentescibles des matières non putrescibles. Dans les localités du cercle de Macina où l'agriculture tient une place importante dans les activités rurales, la méthode traditionnelle du compostage en tas est utilisée.

### III. DISCUSSION

Les résultats des enquêtes sur le terrain montrent la réalisation d'un dépôt de transit et les caniveaux d'évacuation des eaux pluviales dans la ville de Macina. A cela s'ajoute la présence d'un service de ramassage des ordures ménagères pour la pré collecte. Par contre, les communes rurales comme Kolongo, Kokry et Souleye qui abritent la collecte des données de notre étude souffrent de l'absence des infrastructures de gestion des déchets ménagers. Ces localités sont confrontées non seulement à l'absence des dépôts de transit mais aussi, à l'absence des caniveaux pour l'évacuation des eaux pluviales. C'est pourquoi, dans les milieux ruraux, les ménages sont exposés au problème d'assainissement, du cadre de vie et de l'environnement. Cela entraîne la prolifération des mouches, des moustiques et des cafards qui provoquent des maladies. Les pratiques de déversement des eaux usées dans les rues exposent la population à une insalubrité généralisée. Il se trouve à ce niveau que les ménages ne disposant pas de poubelles sont plus nombreux que ceux possédant dans la ville de Macina. Cette réalité est confirmée à travers les investigations auprès des ménages. Il tient à préciser que l'utilisation des poubelles par les ménages laisse à désirer. Cette situation s'explique par le fait que la population de la ville de Macina souffre de manque de moyens pour s'acheter des poubelles. L'étude de Touré (2019, p.9) montre que les poubelles de fortune, les poubelles sans couvercle, les poubelles avec couvercle, les poubelles réglementaires et les poubelles modernes font l'objet des types de poubelles utilisées. Il précise que la qualité du réceptacle est fondamentale. A cela s'ajoute l'attitude accordée par les ménages pour la gestion des déchets et de l'assainissement dans le cercle de Macina. Cette question soulève à partir du moment où on assiste à la dégradation de l'environnement dû au comportement de la population à se livrer au rejet des

eaux usées et des déchets dans les caniveaux, les rues et les espaces publics. Ce manque de civisme engendre l'insalubrité et propage la pollution de l'environnement et du cadre de vie. Les analyses de Coulibaly (1999, p. 70), Dembélé (2013, p. 21) et Ouattara (2019, p. 154) n'ont fait que l'effleurer. Ils n'ont pas véritablement mis l'accent sur la nature des poubelles, la consistance et la capacité des contenants.

Selon N'tain, 96,5% des ménages interrogés possèdent des poubelles contre 3,5%. Il s'agit selon les ménages interrogés (65%), de poubelles étanches avec couvercle, donc fermées, contre 35% des ménages avec des poubelles sans couvercle (N'tain, 2010, p. 6). Ces résultats viennent en appui pour confronter ce que nous avons eu en termes de pourcentage sur le terrain. Ils évoquent des poubelles qui sont largement fermées contre non fermées. Les ménages possédant des poubelles procèdent à l'utilisation individuelle ou collective. Ces deux méthodes font l'objet de pratiques par les ménages dans la ville de Macina.

Le rapport du plan stratégique d'assainissement de la ville de Ségou et environs (Bureau d'étude I sept, 2018, p. 4) précise en ce sens que : « *A côté du système de collecte des ordures ménagères vers les dépôts de transit d'autres formes de gestion des ordures subsistent la pratique traditionnelle du brûlage, le compostage, la reconstitution des sols le long des berges et la récupération des objets pour divers services* ».

En outre, le dispositif de gestion des déchets peut avoir un impact sur l'instauration d'un environnement durable des ménages et des populations. Et la gestion anarchique peut influencer la possible santé publique.

Selon le chef du service local d'assainissement de Macina, dans la zone rurale comme la nôtre, les tas d'ordures à travers les villages et la ville de Macina finissent par transporter dans les champs. La technique de conservation des déchets se fait dans les endroits précis aux villages sous forme de compost. En principe dans ces localités, les déchets font l'objet d'utilité et d'utilisation pour la fertilisation du sol des cultures. Du coup, la gestion des déchets et des dépotoirs se valorise dans le sens de la conservation de l'engrais organique. Le rapport du Bureau d'étude I-SEPT montre que « *les ordures ménagères dans 30 % des cas font l'objet de valorisation, soit pour le compostage (10 %), soit pour la récupération des objets (2 %), soit pour la reconstitution des sols (10 %)* ». Il ressort des résultats des enquêtes que la nuance de la gestion des déchets en milieu urbain et en milieu rural se trouve au niveau de l'existence des infrastructures de gestion des déchets. Cela fait allusion au niveau urbain la présence des installations des poubelles, des services de ramassage des ordures et de dépôt de transit. Par contre dans le milieu rural, on déplore ce manque. Quant à Diarra (2019, p. 19), les rejets de

polluants et le faible développement de systèmes efficaces de gestion des déchets entraînent une pollution importante non seulement des ressources en eau, mais aussi également des sols et de l'air. L'absence de dépôt ou l'insuffisance de dépôt explique en partie ce délaissement des ordures au bord du fleuve Niger.

## CONCLUSION

Cet article analyse la nuance qui existe dans la gestion des déchets solides entre le milieu urbain et rural dans le cercle de Macina. C'est à travers cette analyse que les résultats de l'étude ont mis la lumière sur le dispositif d'installation des poubelles, l'existence d'un service de ramassage des ordures et le lieu de dépôt de transit dans le milieu urbain. Ce dispositif a permis d'organiser les ménages comme stratégies de réduction de pollution de l'environnement. Il a facilité le cadre de stockage et d'enlèvement des déchets dans le milieu urbain. Ce cadre a permis de former le réseau de partenariat entre les collectivités municipales et les organisations privées évoluant dans la gestion des déchets solides. Dans le cadre de la décentralisation, la priorité de gestion des déchets solides et de l'assainissement est donnée à la municipalité. Il ressort des résultats de l'étude que les textes législatifs et juridiques sont appliqués pour veiller à la protection de l'environnement. Par contre dans le milieu rural, l'étude a révélé l'inexistence des infrastructures de gestion des déchets solides. Les résultats de l'étude ont montré que la gestion des déchets dans le milieu repose sur l'organisation de compostage en creusant des trous. Ce lieu sert à conserver les déchets en transformant en débris organiques pour les champs.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

COULIBALY Yaranga. (1999), *La gestion de l'environnement urbain Bamako*. Thèse de doctorat, Institut Supérieur de Formation et de Recherche Appliquée (ISFRA), Bamako. 233 p

CISSE Oumar (2012), *Les décharges d'ordures en Afrique Mbeubeus à Dakar au Sénégal*. Paris, Karthala et IAGU

DEMBELE Bakary (2013), *La gestion des déchets solides en commune IV du District de Bamako*. Mémoire de DEA, Institut Supérieur de Formation et de Recherche Appliquée (ISFRA), Bamako.

DIARRA Yakouréoun (2019), *Analyse sociologique du phénomène de l'insalubrité dans la ville de Mopti au Mali*. Thèse de doctorat, Institut de Pédagogie Universitaire (IPU), Bamako-Mali.

GUENE Ousseynou, TOURE Cheikh S. et MAYSTRE Lucien Yves. (1999), *Promotion de l'hygiène du milieu : une stratégie participative*. Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.

INSTAT-Mali (2022), *Recensement général de la population et de l'habitat*.

LE MAITRE Stéphanie (2009), *Gestion des déchets ménagers : du consommateur à l'acteur – citoyen'' entre contrainte et persuasion*. Thèse de doctorat, Université de la Méditerranée (Aix Marseille II).

NDOUMBE N'kotto. H., NGNIKAM Emmanuel & WETHE Joseph. (1995), Le compostage des ordures ménagères : l'expérience du Cameroun après la dévaluation du FCFA. *Bulletin Africain Bioressources Energie Développement et Environnement*, n° 4, Dakar, pp. 4-10.

N'TAIN Yemou Jeanne. (2010), Apport volontaire et acceptation du tri sélectif comme déterminants de la qualité à Bacau (Est-Roumanie), *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, n°1, pp. 62-72.

OUATTARA Issa., DIARRA Yakouréoun. & MARIKO Seydou. (2019), Gestion des déchets solides des marchés urbains au Mali : cas du marché central de Sikasso, *Revue Africaine des Sciences Sociales et de la Santé Publique (RASP)*, n°18, pp.173-192.

SOTAMENOU Joel. (2004), *Efficacité de la collecte des déchets ménagers et agriculture urbaine et périurbaine dans la ville de Yaoundé*. Mémoire de DEA, Université de Yaoundé II-SOA, Cameroun.

TA Thu.Thuy (1998), Pour une gestion efficiente des déchets dans les villes africaines-Les Mutations à conduire, *Cahier du PDM*, n°1, pp. 68-80.

TOURE Drahamane Bouba Idjè (2019), *Acteurs, Territoire et Gestion durable de l'Environnement Urbain : les enjeux de la gestion des déchets solides ménagers à Bamako*. Thèse de doctorat, Institut de Pédagogie Universitaire (IPU), Bamako.