

# À H Ñ H Ñ



REVUE DE GEOGRAPHIE DU LARDYMES

**Laboratoire de Recherche sur la Dynamique  
des Milieux et des Sociétés**

Faculté des Sciences de l'Homme et de la  
Société

Université de Lomé

# Àhṣhṣ

**Àhṣhṣ** : que signifie ce vocable et pourquoi l'avoir choisi pour désigner une revue scientifique ?

Le mot ahṣhṣ prononcé àhṣhṣ, à ne pas confondre avec ahṣhlō, désigne en éwé le cerveau, au propre et au figuré, et aussi la cervelle. Il appartient au champ analogique de súśú "pensée", "idée" ; anyásā "intelligence" "connaissance". Anyásā désigne également la bronche du poisson.

Dans les textes bibliques, anyásā est mis en rapport synonymique avec núnya "savoir".

Mais pour exprimer le savoir scientifique, et la pensée profonde profane, on utiliserait Àhṣhṣ. Voilà pourquoi le vocable a été retenu pour nommer cette Revue de Géographie que le *Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés (LARDYMES)* du Département de Géographie se propose de faire paraître annuellement.

La naissance de cette revue scientifique s'explique par le besoin pressant de pallier le déficit d'organes de publication spécialisés en géographie dans les universités francophones de l'Afrique subsaharienne.

Aujourd'hui, nous vivons dans un monde de concurrence et d'évaluation et le milieu de la recherche scientifique n'est pas épargné par ce phénomène : certains pays africains à l'instar des pays développés, évaluent la qualité de leurs universités et organismes de recherche, ainsi que leurs chercheurs et enseignants universitaires sur la base de résultats mesurables et prennent des décisions budgétaires en conséquence. Les publications scientifiques sont l'un de ces résultats mesurables.

La publication des résultats de la recherche (ou la transmission de l'information ou du savoir est la pierre angulaire du développement de la culture technologique de l'humanité depuis des millénaires : depuis les peintures rupestres d'animaux (destinées peut-être à la formation des futurs chasseurs ou à honorer un projet de chasse) en passant par les hiéroglyphes des Egyptiens jusqu'aux dessins et écrits de Léonard de Vinci (les premiers rapports techniques). L'apparition de techniques d'impression bon marché a induit une croissance explosive des publications, et une certaine évaluation de la qualité était devenue nécessaire. Les sociétés savantes ont commencé à critiquer les publications, qui étaient souvent sous forme manuscrite et lues en public ; ce procédé est la version ancestrale de l'évaluation que nous pratiquons de nos jours. Aujourd'hui, une publication électronique multimédia accessible par un hyperlien, comportant un code exécutable et des données associées, peut être évaluée par toute personne au moyen d'un commentaire en ligne.

Le fait d'extérioriser les concepts de l'esprit des chercheurs et enseignants universitaires, de les consigner par écrit (avec les résultats et observations qui y sont associés), permet une conservation posthume des travaux de ceux-ci et rend leurs résultats reproductibles et diffusables. Certains estiment que cette « conservation externe de la mémoire » est le signe distinctif de l'humanité.

C'est précisément pour parvenir à cette vision holistique de la recherche (et non seulement de ses résultats, dont les plus évidents sont les publications, mais aussi de son contexte), que nous éditons depuis 2007 la revue Ahṣhṣ afin que chaque géographe trouve désormais un espace pour diffuser les résultats de ses travaux de recherche et puisse se faire évaluer pour son inscription sur les différentes listes d'aptitudes des grades académiques de son université.

Puisse sa parution être transmise au sein des enseignants et chercheurs du LARDYMES de génération en génération.

**Professeur Koffi A. AKIBODE**

# À H S H S

## *Revue de Géographie du LARDYMES*

publiée par le *Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés (LARDYMES)* du Département de Géographie, Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société, Université de Lomé.

### Directeur :

**Tchégnon ABOTCHI**, Professeur à l'Université de Lomé

### Secrétariat de rédaction :

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur à l'Université de Lomé
- **Martin Dossou GBENOUGA**, Professeur à l'Université de Lomé

### Secrétariat administratif :

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur à l'Université de Lomé
- **Koku-Azonko FIAGAN**, Maître-Assistant à l'Université de Lomé

### Comité scientifique :

- **Antoine Asseypo HAUHOUOT**, Professeur Honoraire à l'Institut de Géographie Tropicale, Université de Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Francis AKINDES**, Professeur à l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Jérôme ALOKO-N'GUESSAN**, Directeur de Recherche à l'Institut de Géographie Tropicale, Université de Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Maurice Bonaventure MENGHO**, Professeur Honoraire à l'Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo
- **Benoît N'BESSA**, Professeur Honoraire à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Mamadou SALL**, Professeur à l'Université Cheick Anta Diop de Dakar, Sénégal
- **Joseph-Marie SAMBA-KIMBATA**, Professeur Honoraire à l'Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo
- **Yolande OFOUEME-BERTON**, Professeure à l'Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo
- **Oumar DIOP**, Professeur à l'Université Gaston Berger, Saint-Louis, Sénégal
- **Henri MONTCHO**, Professeur à l'Université Zinder, Niger
- **Nébié OUSMANE**, Professeur à l'Université à l'Université Ouaga I Pr Joseph Ki Zerbo, Oagadougou, Burkina Faso
- **Céline Yolande KOFFIE-BIKPO**, Professeure à l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Paul Kouassi ANOH**, Professeur à l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Odile Viliho DOSSOU GUEDEGBE**, Professeure à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Arsène DJAKO**, Professeur à l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire

- **Tchégnon ABOTCHI**, Professeur à l'Université de Lomé, Togo
- **Wonou OLADOKOUN**, Professeur à l'Université de Lomé, Togo
- **Joseph Pierre ASSI-KAUDJHIS**, Professeur à l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur à l'Université de Lomé
- **Follygan HETCHELI**, Professeur à l'Université de Lomé, Togo
- **Sélom Komi KLASSOU**, Maître de Conférences à l'Université de Lomé, Togo

### **Comité de lecture**

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur à l'Université de Lomé, Togo
- **Follygan HETCHELI**, Professeur à l'Université de Lomé, Togo
- **Padabô KADOUZA**, Maître de Conférences à l'Université de Kara, Togo
- **Délali Komivi AVEGNON**, Maître de Conférences à l'Ecole Normale Supérieure d'Atakpamé, Togo
- **Moussa GIBIGAYE**, Maître de Conférences à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Pessièzoum ADJOUSI**, Maître de Conférences à l'Université de Lomé, Togo

**A ces membres du comité scientifique et de lecture, s'ajoutent d'autres personnes ressources consultées occasionnellement en fonction des articles à évaluer**

Photo couverture : Vue partielle du paysage rural de Défalé au Nord du Togo  
(Crédit M. SOKEMAWU)

Copyright © reserved « Revue À H Ñ H Ñ »

# AVIS AUX AUTEURS

La *Revue Àh5h5*, Revue de Géographie du LARDYMES (Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés) diffuse de travaux originaux de géographie qui relèvent du domaine des « Sciences de l'homme et de la société ». Elle publie des articles originaux, rédigés en français, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Les normes qui suivent sont conformes à celles adoptées par le Comité Technique Spécialisé (CTS) de Lettres et sciences humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38<sup>e</sup> session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

## 1. Les manuscrits

Un projet de texte soumis à évaluation, doit comporter un titre (Times New Romans, taille 12, Lettres capitales, Gras), la signature (Prénom(s) et NOM (s)) de l'auteur ou des auteurs, l'institution d'attache, l'adresse électronique de (des) auteur(s), le résumé en français (300 mots au plus), les mots-clés (cinq), le résumé en anglais (du même volume), les keywords (même nombre que les mots-clés). Le résumé doit synthétiser la problématique, la méthodologie et les principaux résultats.

Le manuscrit doit respecter la structuration habituelle du texte scientifique : Introduction (problématique, objectifs, hypothèses compris), Approche méthodologique, Résultats et analyse des résultats, Discussion, Conclusion et Références bibliographiques. Les notes infrapaginales, numérotées en chiffres arabes, sont rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales. Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à d'autres langues que celle de l'article en italique (*Adansonia digitata*). Le volume du projet d'article (texte à rédiger dans le logiciel word, Times New Romans, taille 12, interligne 1,5) doit être de 30 000 à 40 000 caractères (espaces compris). Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :

- **1. Premier niveau, premier titre (Times 12 gras)**
- **1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)**
- **1.1.1. Troisième niveau (Times 11 gras italique)**
- **1.1.1.1. Quatrième niveau (Times, 10 gras italique)**

## 2. Les illustrations

Les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré). La source (centrée) est indiquée au-dessous de l'élément d'illustration (Taille 8 gras italique). Ces éléments d'illustration doivent être annoncés, insérés puis commentés dans le corps du texte.

La présentation des illustrations : figures, cartes, graphiques, etc. doit respecter le miroir de la revue. Ces documents doivent porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle (pour les cartes).

## 3. Notes et références

- Les passages cités sont présentés entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.
- Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit :
  - Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées (K. Sokémawu, 2012, p. 251) ;
  - Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples :

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 (...) »

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 socioculturelle et de civilisation traduisant une impréparation socio-historique et une inadaptation des cultures et des comportements humains aux formes de vie imposées par les technologies étrangères. (S. Diakité, 1985, p. 105).

Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en continue et présentées en bas de page.

Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Editions, Lieu d'éditions, pages (p.) **pour les articles et les chapitres d'ouvrage.**

Le titre d'un article est présenté entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre, le nom du traducteur et/ou de l'édition (ex: 2<sup>nd</sup>e éd.).

Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteurs. Par exemple:

### **Références bibliographiques**

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, L'Harmattan, Paris, 345 p.

BAKO-ARIFARI Nassirou, 1989, *La question du peuplement Dendi dans la partie septentrionale de la République Populaire du Bénin : Le cas du Borgou*, Mémoire de Maîtrise de Sociologie, FLASH, UNB, Cotonou, 73 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, 368 p.

BOUQUET Christian et KASSI-DJODJO Irène, 2014, « Déguerpir » pour reconquérir l'espace public à Abidjan. In : *L'Espace Politique*, mis en ligne 17 mars 2014, consultée le 04 août 2017. URL : <http://espacepolitique.revues.org/2963>

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

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, L'Harmattan, Paris, 153 p.

LAVIGNE DELVILLE Philippe, 1991, Migration et structuration associative : enjeux dans la moyenne vallée. In : *La vallée du fleuve Sénégal : évaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements*, Karthala, Paris, p. 117-139.

SEIGNEBOS Christian, 2006, Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun. In : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, p. 11-25.

SOKEMAWU Koudzo, 2012, « Le marché aux fétiches : un lieu touristique au cœur de la ville de Lomé au Togo », In : *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, Série « Lettre et sciences humaines », Série B, Volume 14, Numéro 2, Université de Lomé, Lomé, p. 11-25.

**Pour les travaux en ligne ajouter l'adresse électronique (URL)**

#### NOTA BENE

- ✚ Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article
- ✚ Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.
- ✚ Pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2 45.
- ✚ En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.
- ✚ Eviter de faire des retraits au moment de débiter les paragraphes, observer plutôt un espace entre les paragraphes.

#### 4. Structuration de l'article

Introduction, Méthodologie (Approche), Résultats et analyses, Discussion, Conclusion et Références bibliographiques.

##### Résumé

Dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, faire une esquisse de la méthode et des résultats obtenus. Traduire le résumé en Anglais (**y compris le titre de l'article**)

##### Introduction (A ne pas numéroter)

Elle doit comporter la problématique de l'étude (constat, problème, questions), les objectifs et si possible les hypothèses.

##### 1. Outils et méthodes (Méthodologie/Approche)

L'auteur expose uniquement ce qui est outils et méthodes.

##### 2. Résultats et analyses

L'auteur expose ses résultats, qui sont issus de la méthodologie annoncée dans **Outils et méthodes** (pas les résultats d'autres chercheurs). L'analyse des résultats traduit l'explication de la relation entre les différentes variables objet de l'article.

##### 3. Discussion

La discussion est placée avant la conclusion. Dans cette discussion, confronter les résultats de votre étude avec ceux des travaux antérieurs, pour dégager différences et similitudes, dans le sens d'une validation scientifique de vos résultats. La discussion est le lieu où le contributeur dit ce qu'il pense des résultats obtenus, il discute les résultats ; c'est une partie importante qui peut occuper jusqu'à plus deux pages.

##### Conclusion (A ne pas numéroter)

Le texte devra être saisi en Word et enregistré sous version 97/2003 puis envoyé par courriel à : [revueahoho@yahoo.fr](mailto:revueahoho@yahoo.fr) et [yves.soke@yahoo.fr](mailto:yves.soke@yahoo.fr). La Revue *Àhõhõ* reçoit les articles du 1<sup>er</sup> mars au 31 juillet des contributions et paraît deux fois dans l'année : juin et décembre. Un article accepté pour publication dans la Revue *Àhõhõ* exige de ses auteurs, une contribution financière de 40 000 F CFA, représentant les frais d'instruction et de publication.

**NB** : Les auteurs sont entièrement responsables du contenu de leurs contributions.

**N. D. L. R.**

## Sommaire

### *Bi Tozan ZAH*

Politique de promotion du genre et autonomisation de la femme en Côte d'Ivoire ..... p. 1-12

### *Jean Claude NDONG MBA*

Gestion participative et appropriation du développement local : l'exemple du PDIL de la ville de Lambaréné (Gabon) ..... p. 13-28

### *Pessièzoum ADJOUSI*

La reconversion par les activités génératrices de revenus (AGR) comme solutions douces à l'érosion côtière au Togo ..... p. 29-41

### *Sambi KAMBIRE*

Etude des massifs forestiers atypiques dans le parc national de la Comoé (Nord-Est ivoirien) ..... p. 42-54

### *Dogbo KOUDOU, David Pébanagnanan SILUÉ, Augustin Kouadio ALLA, Paul Kouassi ANOH*

Répartition spatiale des points de vente du poisson et accès aux produits halio-aquacoles dans la ville de Korhogo (Côte d'Ivoire) ..... p. 55-70

### *Iléri DANDONUGBO, Essozima TAGBA, Damitonou NANOINI, Follygan HETCHELI*

Rôle socio-économique du carrefour-marché d'Agbonou dans la périphérie Est de la ville d'Atakpamé (Togo) ..... p. 71-85

### *Tchan André DOHO BI*

L'aménagement routier à Broukro et à Djézoukouamékro, quels effets d'entraînement ? ..... p. 86-94

### *Brice Anicet MAYIMA*

Evaluation d'impact des travaux d'aménagement des zones affectées par l'érosion hydrique dans l'arrondissement 9 Djiri à Brazzaville (Congo) ..... p. 95-104

### *Frédéric Yao KOUASSI, Marie Jeanne Koco KANGA*

Mutation des espaces ruraux périurbains d'Abidjan : transformation fonctionnelle et émergence d'une économie locale ..... p. 105-116

### *N'Guessan Séraphin BOHOSSOU, Iba Dieudonné DELY, Kouassi Ernest YAO*

Le défi de l'eau potable dans les quartiers défavorisés de la ville de Man en Côte d'Ivoire ..... p. 117-130

### *Abdoulaye DIAGNE, Papa SAKHO, Olivier NINOT*

Le transport motorisé (routier) mixte, une spécificité dans le Ferlo ..... p. 131-142

### *Jérémi ROUAMBA, Blaise OUEDRAOGO, Moctar TOUM, François de Charles OUEDRAOGO*

Le SIG comme outil d'analyse de la dynamique de transmission de la fièvre typhoïde à Ouagadougou (Burkina Faso) ..... p. 143-155

### *Kan Emile KOFFI, Nambégué SORO, Bolley Josué Aristide LOUKOU, Grah Félix BECHI*

Caractéristiques du modelé et dégradation de la voirie bitumée par nids de poule à Bouaké ..... p. 156-168



<b><i>Biaou Ibidun Hervé CHABI, Romaric OGOUWALE, Akibou Abanitché AKINDELE, Ibouaïma YABI, Euloge OGOUWALE</i></b>	
Caractérisation des exploitations agricoles familiales dans la zone agro-écologique III du Benin .....	<b>p. 169-184</b>
<b><i>Sabine Amenan TONAN, Ousmane DEMBELE</i></b>	
L'aménagement de logements à Abidjan : le cas du programme présidentiel de logements sociaux .....	<b>p. 185-198</b>
<b><i>Kolgma-Waye Jonas KOLGMA, Nayondjoa KONLANI, Wonou OLADOKOUN</i></b>	
Dynamique des pratiques foncières dans l'espace rural périurbain de la ville de Kara (Togo) .....	<b>p. 199-209</b>
<b><i>Rawelguy Ulysse Emmanuel OUEDRAOGO, Dayagnéwendé Edwige NIKIEMA</i></b>	
Latrines publiques et défis d'assainissement à Ouagadougou (Burkina Faso) .....	<b>p. 210-220</b>
<b><i>Atsé Calvin YAPI</i></b>	
Dynamique urbaine et assainissement dans les quartiers périphériques de la ville de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire) .....	<b>p. 221-236</b>
<b><i>Kuasi Apéléké ESIAKU, Komi Selom KLASSOU</i></b>	
Evolution des températures dans le Bas-Togo .....	<b>p. 237-247</b>
<b><i>Ali DIARRA, Aka Giscard ADOU, Aymard Romuald LIGUE</i></b>	
Mise en valeur agricole de la plaine alluviale Zotto dans le finage de Zepréguhé (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire) : entre usages et contraintes .....	<b>p. 248-263</b>
<b><i>Lorimpo BABOGOU, Wonou OLADOKOUN</i></b>	
Assurance maladie et recours aux soins de santé modernes dans l'agglomération de Lomé .....	<b>p. 264-278</b>

# EVALUATION D'IMPACT DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DES ZONES AFFECTÉES PAR L'EROSION HYDRIQUE DANS L'ARRONDISSEMENT 9 DJIRI A BRAZZAVILLE (CONGO)

*Brice Anicet MAYIMA*

*Maitre-Assistant*

*Laboratoire de Géographie, Environnement et  
Aménagement*

*Parcours géographie*

*Université Marien Ngouabi, République du Congo*

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

**Résumé :** Face à la dégradation accélérée par l'érosion hydrique des infrastructures routières et immobilières du site de l'arrondissement 9 Djiri situé au nord de Brazzaville, l'Etat congolais a entrepris les travaux d'aménagement de cinq ravins (Mimi, Casis, Emeraude, Massengo et Noumazalay). L'objectif de cette étude est d'évaluer les impacts induits avant et après le traitement des ravins sur l'environnement. L'approche méthodologique adoptée est basée sur des observations (prise de photos, mesures des superficies perdues et sauvées et comptage des parcelles) et la collecte de données sur le terrain par le biais d'une enquête formelle menée sur un échantillon de 420 personnes par choix raisonné.

Les résultats des enquêtes indiquent que 80% des personnes interrogées affirment que les travaux d'aménagement entrepris pour lutter contre les érosions ont eu des effets bénéfiques sur leur environnement. En effet, 83 parcelles avec maisons soient 33 200 m<sup>2</sup> et une Route Nationale (RN2) ont été sauvées. En revanche, 45 parcelles restent encore menacées, soit parce que le ravin a été partiellement traité (le cas du ravin émeraude), soit à cause des formes encore actives. Le problème de mobilité à l'intérieur de ces quartiers n'a pas été résolu simplement parce que les méthodes utilisées ne permettent pas de restaurer les surfaces perdues. Les populations enquêtées à 80% environ ont émis le vœu de voir ce ravin être aménagé par la méthode de gabionnage à l'instar des quatre autres.

**Mots-clés :** Aménagement, érosion hydrique, impact, Brazzaville.

## IMPACT ASSESSMENT OF DEVELOPMENT WORKS IN AREAS AFFECTED BY WATER EROSION IN ARRONDISSEMENT 9 DJIRI IN BRAZZAVILLE

**Abstract:** Faced with the accelerated degradation by water erosion of the road and property infrastructures of the site of the 9 Djiri district located north of Brazzaville, the Congolese State has undertaken the development works of five ravines (Mimi, Casis, Emeraude, Massengo and Noumazalay). The objective of this study is to assess the environmental impacts before and after the treatment of ravines. The methodological approach adopted is based on observations (taking photos, measuring lost and saved areas and counting plots) and collecting data in the field through a formal survey conducted on a sample of 420 people per reasoned choices.

The results of the surveys indicate that 80% of those questioned say that the development works undertaken to combat erosion have had beneficial effects on their environment. In fact, 83 plots with houses (33,200 m<sup>2</sup>) and a National Route (RN2) were saved. On the other hand, 45 plots are still threatened, either because the ravine has been partially treated (the case of the emerald ravine), or because of the forms that are still active. The mobility problem within these neighborhoods has not been resolved simply because the methods used do not restore the lost areas. The populations surveyed, around 80% expressed the wish to see this ravine be developed by the gabionage method like the other four.

**Keywords:** Layout, impact, water erosion, Brazzaville.

### Introduction

La ville de Brazzaville, à l'instar d'autres villes africaines, connaît une urbanisation accélérée et non maîtrisée qui a conduit généralement au lotissement des zones à risque sans précaution des sites souvent sensibles sur le plan morphodynamique (versants inclinés et bas-fonds des vallées). Cette occupation anarchique a conduit aujourd'hui à la dégradation accélérée du site de Brazzaville par l'érosion hydrique en ravines puis en ravins et dont les pertes en terre sont chiffrées à 33 603,90 t/ha/an pour 104 ravins et ravines répertoriés dans la commune de Brazzaville par P. M. J. Ngazzi, (2017, p. 108).

C'est pour remédier à certaines catastrophes subies par les populations de Brazzaville que les cinq plus grands ravins localisés dans l'arrondissement 9 Djiri au nord de Brazzaville (ravins Casis, Mimi, Massengo, Émeraude et Noumazalay) furent aménagés sur financement

de l'Etat congolais en 2007. Le budget total de ces aménagements est très élevé environ 40 milliards de F CFA (P. M. J. Ngazzi, p. 98).

Face à l'ampleur des dégâts causés par ce phénomène sur le plan environnemental et socio-économique, depuis plusieurs années, ce phénomène fait l'objet de plusieurs recherches aussi bien sur les causes, les mécanismes, les facteurs (M. Mpiendo, 1998, p. 77 ; L. Sitou, 2008, p. 89, B. A. Mayima, 2007, p. 98 ; L. Sitou et B. A. Mayima, 2013, p. 124-133) que sur l'efficacité des méthodes antiérosives (P. M. J. Ngazzi, 2017, p. 90). Mais peu de recherches se sont intéressées aux impacts réels des aménagements antiérosifs avant et après les travaux sur l'environnement urbain notamment en ce qui concerne l'acceptabilité ou l'adhésion des populations vis-à-vis de ces aménagements, condition *sine qua non* si l'on veut vulgariser et pérenniser les méthodes antiérosives en milieu urbain.

La première étude menée par D. Loembe et J. D. Nzila (2007, p. 9), dans le cadre d'une

consultance ne couvre qu'un quartier au sud-ouest de Brazzaville dans l'arrondissement 1 Makélékélé. C'est dans la perspective de couvrir tout le site de Brazzaville, que se situe cette étude dont l'objectif principal est d'évaluer l'impact des travaux sur l'environnement dans l'arrondissement 9 Djiri. Il s'agit d'apprécier les effets directs et indirects, en amont et en aval, liés aux travaux d'aménagements réalisés auprès des populations riveraines.

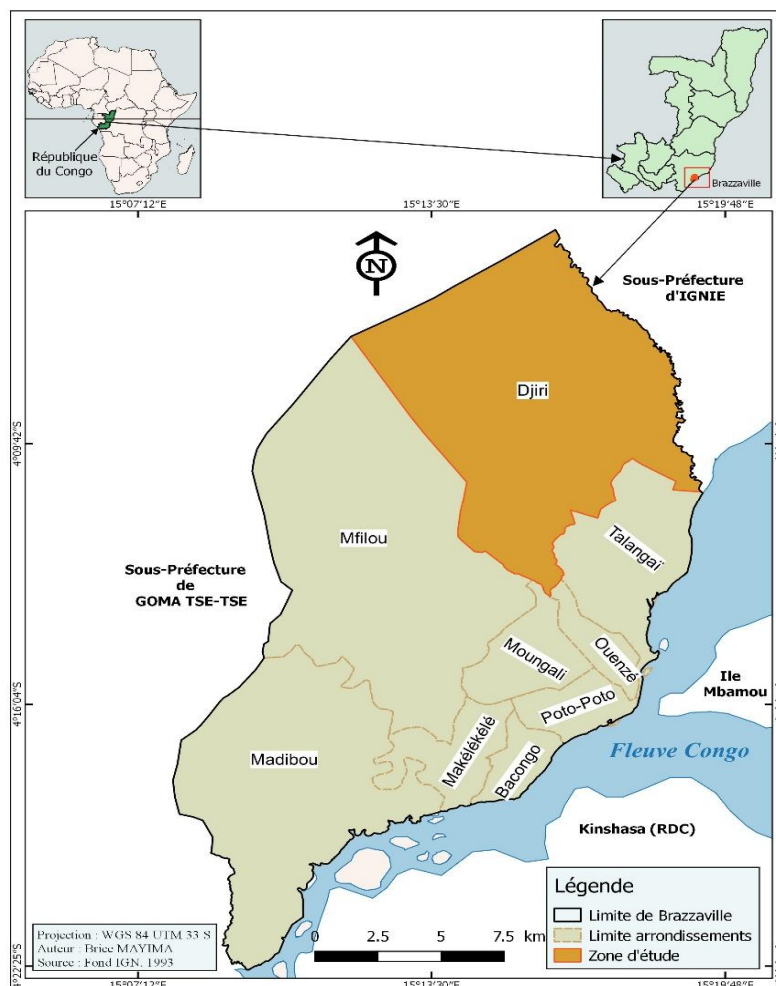
Le choix de ce site se justifie par l'état de dégradation très sévère de son environnement et de la représentativité du phénomène dans la commune de Brazzaville.

## 1. Matériel et Méthodes

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

La zone d'étude est localisée au nord de Brazzaville dans l'arrondissement 9 Djiri. Elle s'étend sur 4°22'25'' et 4°09'42'' de latitude Sud et 15°07'12'' et 15°19'48'' de longitude Est (Carte n°1).

Carte n°1 : Localisation de la zone d'étude



Cette zone occupe la partie sud-ouest du bas plateau de Maya–Maya. Elle a une altitude moyenne qui oscille autour de 300 mètres, domine de près de 25 mètres la plaine qu'il entoure depuis le sud-ouest jusqu'au nord-est en passant par l'ouest. Le relief ici est taillé dans des formations superficielles essentiellement ferrallitiques, développées dans des matériaux gréseux et sableux d'âge Secondaire (B. Denis, 1974, p. 45). Le climat qui règne à Brazzaville est de type tropical humide, caractérisé par l'alternance d'une saison de pluies et d'une saison sèche (M. J. Samba–Kimbata, 1978, p. 150).

La saison des pluies dure environ 8 mois (octobre à mai) avec une diminution du nombre de jours de pluies en janvier et en février. Avec une hauteur moyenne de 1300 mm/an et des intensités dépassant souvent le millimètre par minute (1mm/mn) les pluies dans la région ont un potentiel érosif important. La température moyenne mensuelle est élevée (25°C). La saison sèche dure 4 mois (juin à septembre) avec un arrêt presque complet des pluies durant les trois premiers mois. Pour atteindre l'objectif principal mentionné dans la problématique, l'approche méthodologique adoptée se résume en trois types d'opérations principales ci-après:

- recherche documentaire ;
- collecte de données sur le terrain ;
- traitement des résultats.

### **1.2. Recherche documentaire**

La recherche documentaire a consisté à exploiter des documents portant sur des études d'impacts d'ordre général d'une part et des documents portant sur les travaux réalisés dans

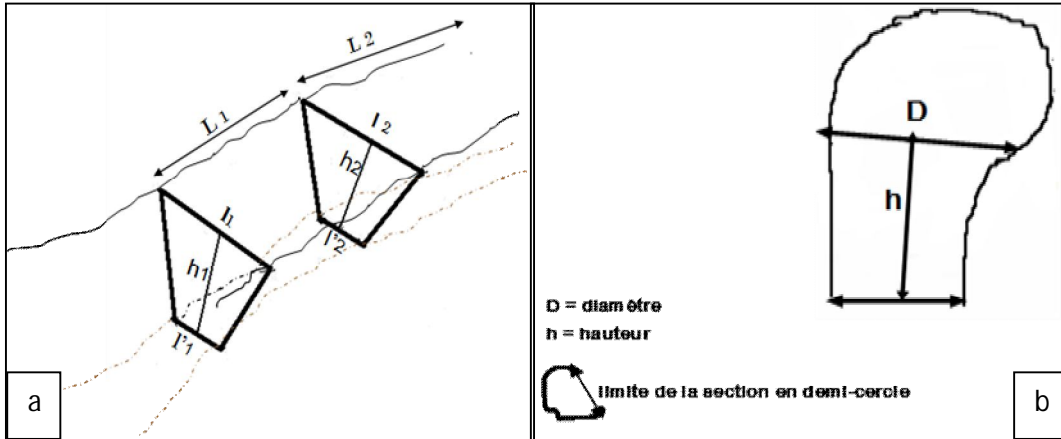
la zone d'étude (articles, mémoires, rapports d'étude) d'autre part.

### **2.3. Collecte des données de terrain et échantillonnage**

Pour mettre en évidence les possibles changements qu'apportent les aménagements antiérosifs dans la vie des populations vivant dans les quartiers affectés par l'érosion hydrique, les données proviennent d'un échantillon de deux quartiers de l'arrondissement 9 Djiri au nord de Brazzaville.

Un échantillon de 250 ménages a été sélectionné par choix raisonné, en une seule grappe et a permis de recueillir des données de 420 parcelles localisées dans les quartiers où les ravins ont été aménagés. Au cours de cette étude, nous avons combiné aussi bien l'approche quantitative par questionnaire (H. Mettrick, 1994, p. 1-20), des mesures de terrain (dimensions des ouvrages, quantification de nombre des parcelles assainies et non assainies, de nombre des parcelles sauvées contre l'érosion, de la surface de terrain perdue par l'érosion) que l'approche qualitative (entretiens informels et semi-structurés). Ainsi, la quantification des surfaces perdues a consisté à mesurer la longueur et la largeur du plancher, ainsi que la hauteur des parois des ravinements. Toutes ces mesures ont été prises sur des sections d'une longueur maximale de 40 m. Chaque ravin a été sectionné de sorte que chaque section ait une forme géométrique régulière afin de quantifier la perte en terre pour chaque section. Ainsi, le long des ravins, les principales formes géométriques rencontrées sont des sections en forme de prisme rectangulaire, des sections en arc ou en demi-cercle et trapézoïdale (Figure n°1a et n°1b).

Figure n°1 : Les différentes formes géométriques rencontrées sur le terrain



Source : Mayima B. A., 2017.

Pour des sections trapézoïdales la largeur ( $l_1$ ), au niveau du toit est considérée comme la grande base et ( $l_1'$ ) au niveau du plancher, la petite base (Figure n°1a). Dans le cas des sections en arc ou en demi-cercle, cette largeur ( $l_1$ ) est considérée comme le diamètre (Figure n°1b). Toutes ces variables mesurées sur le terrain nous ont permis de calculer le volume de terre décapé par l'érosion en ravin, en appliquant la formule suivante :

$$V = \sum \left[ \left( \frac{A_1 + A_2}{2} \right) \times L_1 + \left( \frac{A_2 + A_3}{2} \right) \times L_2 + \dots \right]$$

$A_1 = \left( \frac{l_1 + l_1'}{2} \right) \times p_1$  : L'aire du début de la première section,

$A_2 = \left( \frac{l_2 + l_2'}{2} \right) \times p_2$  : L'aire du début de la deuxième section,

$A_3 = \left( \frac{l_3 + l_3'}{2} \right) \times p_3$  : L'aire du début de la troisième forme

$L_1$  = longueur de la section ou forme;  $L_2$  = longueur de la deuxième forme et

$p$  = périmètre ... ;

Dans le cas des ravins avec des sections rectangulaires, le volume est égal à :

$$V = \sum \left[ \frac{(l_1 \times p_1) + (l_2 \times p_2)}{2} \right] \times L$$

Pour les demi-cercles (fig. 1b), le volume est calculé par la formule suivante :

$$V = \frac{r \times D \times h}{2}, \text{ avec } r = \text{rayon}; D = \text{diamètre et } h = \text{hauteur ou profondeur.}$$

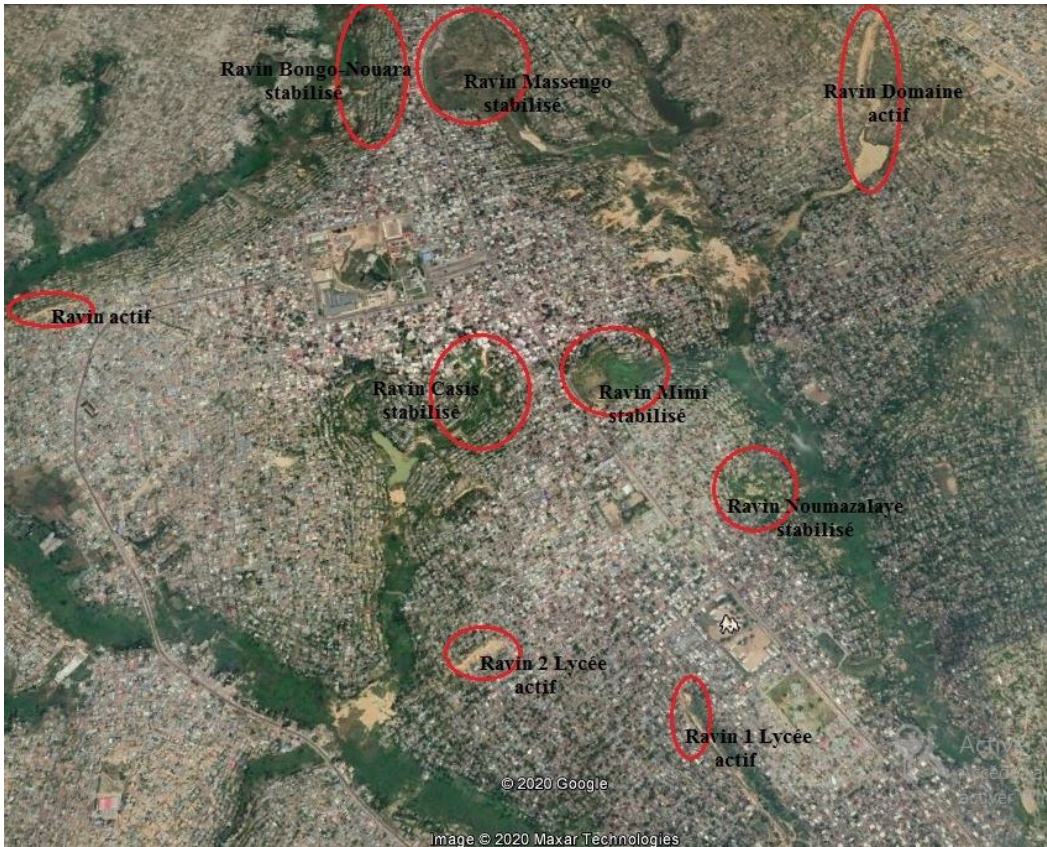
Le traitement informatique des données d'enquête s'est fait à l'aide du logiciel statistique SPSS, version 10.1 et Excel 2013.

## 2. Résultats

### 2.1. Situation de l'arrondissement avant les travaux d'aménagement de différents ravins

Avant qu'on entreprenne les travaux d'aménagement des ravins qui pullulent dans l'arrondissement n°9 Djiri, cet arrondissement comptait une dizaine (10) de ravins aux allures catastrophiques actifs et semi actifs et dont cinq ont fait l'objet d'un traitement (Figure n°2 et Planche n°1).

Figure n°2 : Localisation des ravins traités et non traités dans l'arrondissement 9 Djiri



Source : image Google, avril 2020

Planche n°1 : Etat de dégradation de l'arrondissement n°9 Djiri avant leur traitement



Source : MAYIMA B. A., photos prises en avril 2019.

Les photos n°1 et n°2 montrent respectivement la tête de ravin dans le quartier Nkombo toujours active et dont les parois latérales sont

encore actives. Par ailleurs, on observe les fentes de détente qui favorisent des mouvements de glissement de terrain. En

revanche, la photo n°3 montre une maison menacée par une tête de ravin qui exploite la ruelle et évoluant par érosion régressive dans le quartier Massengo et sur la photo n°4, une maison d'habitation partiellement détruite par un ravin actif dont les parois sont encore nues malgré la tentative de stabilisation par présence des ordures ménagères dans le quartier Congo chine

Ces ravins avant leur stabilisation ont détruit des habitations et des infrastructures routières, rendant ainsi, les quartiers inaccessibles aux véhicules et provoquant de nombreux sinistres. Les facteurs responsables de cette dynamique actuelle en milieux urbains et leurs mécanismes d'évolution sont bien connus des géomorphologues qui se sont intéressés à la question (L. Sitou, 2008, p. 80-81 ; B. A. Mayima, 2007, p. 67-75 ; I. M'Bouka Milandou, 2009, p. 92 ; P. M. J. Ngazzi, 2007, p. 89-90). Il s'agit de la combinaison de plusieurs facteurs qui vont intervenir à des degrés différents (pluies potentiellement érosives, sites intrinsèquement vulnérables et une pression urbaine néfaste). Pour faire face à ce phénomène, les résultats de l'enquête

indiquent que plus 90% de la population riveraine tentent de contrôler l'évolution de ces formes en utilisant les techniques comme les sacs remplis de terre, des ordures ménagères qui d'ailleurs ne sont efficaces que pour les ravines et rigoles. Rappelons également que plus de 42,8% des enquêtés affirment que la lutte contre l'érosion hydrique dans leur quartier est menée de manière individuelle ou chacun se défend à sa manière. A la question de savoir si les autorités municipales sont informées et ont déjà effectué des visites sur le terrain, plus de 85,8% ont répondu négativement et ont le sentiment d'être abandonnés à leur triste sort.

## 2.2. Situation de l'arrondissement après les travaux d'aménagement de différents ravins

Sur plus d'une dizaine de ravins qui affectent l'arrondissement 9 Djiri, les cinq plus grands ont été traités par le financement de l'Etat congolais. Deux méthodes associées ont été appliquées pour contrôler l'évolution de ces ravins. Il s'agit de la méthode mécanique (gabionnage) et la méthode biologique basée sur le planting du vétiver (Planche n°2).

**Planche n°2 : Ravins traités par des méthodes biologiques et mécaniques dans l'arrondissement 9 Djiri**



Source : MAYIMA B. A., photos prises en mars 2019.

Les photos n°5 et n°6 montrent deux ravins distincts traités par la méthode biologique, notamment le planting du vétiver ayant respectivement permis non seulement de sauver la rue Noumaz et des habitations mais aussi de créer quelques activités commerciales.

Par ailleurs, la technique de gabionnage a permis de stabiliser des parois latérales du ravin Casis et mimi (photos n°7 et n°8). Les populations des quartiers concernés par ces aménagements ont donné leur opinion (Tableau n°1).

**Tableau n°1 : Opinion des enquêtés après traitement des ravins**

Travaux réalisés	Nombre de citations	%
Bien faits	385	66,2
Mal faits	5	0,8
Insuffisant	4	0,7
Dans les délais	185	31,8
Sans opinion	3	0,5
<b>Total</b>	<b>582</b>	<b>100,0</b>

Source : D'après les résultats des enquêtes de terrain.

Dans l'ensemble, elles ont apprécié de manière positive, l'exécution des travaux y relatifs. Elles sont 66,2% à exprimer leur satisfaction contre 31,8% qui ont jugé que les travaux ont été exécutés dans les délais raisonnables.

### 2.2.1. Impacts environnementaux

Les impacts des cinq ravins aménagés sur l'environnement sont faibles sur l'ensemble de

l'arrondissement qui continue à être dégradé par un nombre toujours croissant de ravins (10 avant les travaux, 17 à ce jour) qui naissent et évoluent à chaque pluie érosive. En revanche, dans les zones aménagées et leurs environs, ces aménagements ont permis d'arrêter l'évolution des ravins et de sauver ainsi des habitations comme le montre le tableau n°2.

**Tableau n°2 : Nombre et valeur de parcelles avec maisons sauvées**

Ravins	Nombre de parcelles avec maisons sauvées	Coût moyen d'une parcelle avec maison (en F CFA)	Montant (F CFA)
R1	14	11 000 000	154 000 000
R2	21	11 000 000	231 000 000
R3	17	11 000 000	187 000 000
R4	15	11 000 000	165 000 000
R5	16	11 000 000	176 000 000
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>11 000 000</b>	<b>913 000 000</b>

Source : D'après les résultats des enquêtes de terrain.

Au total, 83 parcelles habitées menacées par l'avancée des ravins ont été sauvées par l'aménagement des 5 ravins. Ce qui représente une valeur de l'ordre de 913 000 000 millions Francs CFA sauvegardés grâce aux aménagements et de nombreuses familles épargnées des tensions psychologiques et matérielles liées à la perte de leurs habitations comme évoquées précédemment.

Malgré ces parcelles sauvées par les travaux d'aménagement antiérosifs, il a été observé et signalé qu'au voisinage des cinq ravins traités, 45 parcelles habitées sont encore menacées par l'érosion du fait des parois non traitées ou d'un défaut de canalisation des eaux provenant de l'amont du ravin (Tableau n°3).



**Tableau n°3 : Nombre et valeur de parcelles avec maisons toujours menacées**

Ravins	Nombre de parcelles avec maisons sauvées	Coût estimé d'une parcelle avec maisons (en F CFA)	Montant (F CFA)
R1	13	11 000 000	143 000 000
R2	3	11 000 000	33 000 000
R3	12	11 000 000	132 000 000
R4	8	11 000 000	88 000 000
R5	9	11 000 000	99 000 000
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>11 000 000</b>	<b>495 000 000</b>

Source : D'après les résultats des enquêtes de terrain.

Avant que les ravins ne soient aménagés, les populations riveraines utilisaient les ordures ménagères de toutes sortes pour freiner l'évolution de ces ravins. En revanche, après le traitement, le problème des odeurs nauséabondes a été réglé. Les observations ont permis de constater qu'après les travaux d'aménagement, ces ouvrages sont couverts par la végétation.

Du point de vue mobilité, le traitement des érosions par la méthode de gabionnage dans ces quartiers n'a pas eu d'impacts positifs. En

effet, le problème d'accessibilité dans ces zones resté entier. Il est toujours difficile, voire impossible, de passer d'un quartier à un autre, même pour les piétons.

### 2.2.2. Impacts sur la gestion foncière et immobilière

Les mesures réalisées sur le terrain ont permis d'estimer respectivement les superficies de terrains perdues et le coût moyen d'une parcelle en francs CFA à cause de l'érosion des cinq ravins traités (Tableau n°4).

**Tableau n°4: Superficies, volume à vide et valeur des terrains perdus du fait de l'érosion des cinq ravins traités**

Ravins	Périmètre (m)	Superficie détruite (m <sup>2</sup> )	Volume à vide (m <sup>3</sup> )	Equivalent en parcelles de 400 m <sup>2</sup>	Coût moyen d'une parcelle nue de 400 m <sup>2</sup>	Montant F CFA
R1	1,9	10 361,5	19 685,9	26	3 500 000	91 000 000
R2	2,5	18 410,8	46 027	46	3 500 000	161 000 000
R3	4,6	16 283,9	74 905,9	41	3 500 000	143 500 000
R4	3,4	14 120,6	48 010	35	3 500 000	122 500 000
R5	2,6	15 507,5	40 319,5	39	3 500 000	136 500 000
<b>TOTAL</b>	<b>15,0</b>	<b>40 766,0</b>	<b>228 948,3</b>	<b>187</b>	<b>3 500 000</b>	<b>532 000 000</b>

Source : Mesures de terrain.

Pour les 5 ravins étudiés, on estime la surface perdue due à l'érosion hydrique à plus de 40 766 m<sup>2</sup>, soit 228 948,3 m<sup>3</sup> de volume à vide créée ce qui est équivalent à 187 parcelles de 400 m<sup>2</sup> et à une valeur marchande estimée à cinq cent trente-deux millions de francs CFA.

### 3. Discussion

L'arrondissement 9 Djiri comme la majorité des arrondissements de Brazzaville est affecté par plusieurs têtes d'érosions actives et semi actives qui impactent directement et indirectement la vie des populations riveraines. Réalisés à coût de milliards, les travaux d'aménagements des cinq (5) ravins localisés dans cette partie de la capitale par la technique

de gabionnage et le planting du vétiver ont permis d'arrêter leur évolution et de sauver plus de 83 parcelles et la route Nationale 2 .

Concernant la qualité des ouvrages et leurs délais d'exécution, les populations riveraines sont satisfaites à plus de 31,8% des interrogées. Ces résultats sont au-dessus de ceux rapportés par D. Loembé et J. D. Nzila (2007, p. 24) à propos de l'arrondissement de Makélékélé ayant connu également les travaux d'aménagement de 3 ravins financés par l'Association Internationale de Développement (IDA). En effet, à Makélékélé, l'entreprise en charge des travaux n'avait pas respecté les délais d'exécution des travaux. Les superficies des parcelles et les volumes de

terres perdus sont importants et estimés respectivement à plus de 40 766 m<sup>2</sup> et 228 948,3 m<sup>3</sup>.

Les valeurs de superficies sont deux fois supérieures à celles obtenues dans le quartier Kinsoundi au sud de Brazzaville par Loembé et J. D. Nzila, (2007, p. 32). Cette importante superficie s'explique par le complexe sol/sous-sol très fragile dans la partie nord qui fait que, l'évolution des ravins dans cette partie de Brazzaville se fait rapidement (P. M. J. Ngazzi, 2007, p. 89). En revanche, les ravins localisés au sud ont une évolution lente (B. A. Mayima, 2007, p. 97).

Par ailleurs, le nombre élevé des parcelles sauvées est largement supérieur à celui recensé dans les quartiers sud de Brazzaville par Loembé et J. D. Nzila, (2007, p. 30). Après le traitement de ces ravins, il a été constaté qu'aucune activité économique n'a vu le jour, contrairement à l'arrondissement 1 Makélékélé où les travaux d'aménagement ont permis l'éclosion de quelques activités génératrices de revenus au sud de Brazzaville (D. Loembe et J. D. Nzila, 2007, p. 58). Malgré le contrôle de ces cinq ravins, 45 parcelles restent encore sous la menace des têtes d'érosions encore très actives dans la zone.

### Conclusion et suggestions

L'adhésion des populations riveraines aux ouvrages de lutte contre l'érosion hydrique constitue un élément important dans la pérennisation de ces derniers. Cette étude vient de montrer à travers une enquête et les mesures de terrain, que les travaux d'aménagements antiérosifs concernant les cinq ravins localisés dans l'arrondissement 9 Djiri ont eu des impacts environnementaux assez mitigés dans les quartiers concernés.

Les méthodes de gabionnage et le planting du vétiver ont permis d'arrêter l'évolution de ces ravins qui menaçaient sérieusement ces quartiers. En effet, 83 parcelles ont été sauvées soit une superficie de 33 200 m<sup>2</sup> équivalant à 913 000 000 F CFA. En revanche, ces deux techniques malheureusement ne permettent pas de restaurer les terres perdues ou parcelles perdues en milieu urbain.

Ces formes ont occasionné d'énormes dégâts en termes de parcelles dégradées et d'espaces

publics perdus à jamais dont les superficies sont estimées à plus de 40 766 m<sup>2</sup>, soit 532 000 000 F CFA. Par ailleurs, plus de 45 parcelles comptabilisées restent encore sous la menace des têtes d'érosions, ce qui correspond à 18 000 m<sup>2</sup>, soit 495 000 000 F CFA.

A la question de savoir si ces aménagements ont amélioré les conditions de vie des populations riveraines, 80% des enquêtés pensent que ces aménagements n'ont pas résolu l'épineux problème de mobilité à l'intérieur des quartiers.

En effet, les ravinements localisés au niveau des rues et avenues ainsi traitées ne sont plus accessibles aux véhicules et sont même difficilement praticables pour les piétons : c'est pourquoi, il n'est plus possible d'aller d'un quartier à un autre. Les populations riveraines ont émis le souhait de voir ces espaces être viabilisés par la mairie de la ville de Brazzaville : par la création des espaces culturels et de loisirs.

### Références bibliographiques

DENIS Badet, 1974, *Carte pédologique Brazzaville-Kinkala*, Notice explicative n°52 à 1/200000, République populaire du Congo, ORSTOM, Paris, 101 p.

LOUEMBE Dieudonné et NZILA Jean de Dieu, 2007, *Etude d'impact des travaux d'aménagement des zones en proie à l'érosion et des travaux de construction et de remise en état des routes revêtues et de réseau de drainage tertiaire à Brazzaville*, Brazzaville, PURCVIDA, 96 p. + annexes

MAYIMA Brice Anicet, 2007, *Etude de l'érosion dans les quartiers sud de Brazzaville: cas des quartiers Ngangouoni, Moukoundji-Ngouaka, Kinsoundi, Météo et Kingouari dans le bassin versant du Djoué*, Brazzaville, Mémoire de maîtrise, Université Marien Ngouabi, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Brazzaville, 120 p.

M'BOUKA MILANDOU Idris 2009, *Etude de l'érosion à Linzolo et ses environs, au sud de Brazzaville*, Mémoire de Maîtrise de géographie physique, option géomorphologie. Département de géographie, FLSH, UMNG, Brazzaville, 109 p.

- METTRICK Hal, 1994, *Recherche agricole orientée vers le développement*, Le cours ICRA. Centre International pour la Recherche Agricole (ICRA), Wageningen, 288 p.
- MPIENDO Michel, 1998, *Etude de deux bassins versants de Brazzaville, Mfilou et Mikalou*, Mémoire de maîtrise, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, 100 p.
- NGAZZI Paul Miki Junior, 2017, *Evaluation de l'efficacité des méthodes de lutte contre l'érosion hydrique à Brazzaville*, Thèse de Doctorat unique, Géographie, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, 291 p.
- NGAZZI Paul Miki Junior, 2007, *Etude de l'érosion dans la périphérie Nord-est de Brazzaville : cas des quartiers Mikalou, Kombo et Massengo*, Mémoire de maîtrise de géographie physique, Département de Géographie, FLSH, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, 106 p.
- SAMBA-KIMBATA Marie Joseph, 1978, *Le climat du Bas-Congo*, Thèse du 3<sup>ème</sup> cycle, Université de Bourgogne, Dijon, 280 p. + figures.
- SITOU Léonard, 2008, « Dynamique et cause de l'érosion dans la périphérie nord Brazzaville, In : *Ahoho*, Revue de Géographie du LARDYMES, Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Université de Lomé (Togo), N°2, p. 78-91.
- SITOU Léonard et MAYIMA Brice Anicet, 2013, « Erosion hydrique en milieu urbain : cas du plateau de Makélékélé au sud de Brazzaville », *Revue de l'Interdisciplinaire*, N°9, juin, Groupe de Recherche sur l'Afrique Contemporaine (IGRAC), Congo, p. 119-135.