

Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



RIGES

www.riges-uaو.net

ISSN-L: 2521-2125

ISSN-P: 3006-8541

Numéro 19, Tome 2

Décembre 2025



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

INDEXATION INTERNATIONALE

SJIF Impact Factor

<http://sjifactor.com/passport.php?id=23333>

Impact Factor: 8,333 (2025)

Impact Factor: 7,924 (2024)

Impact Factor: 6,785 (2023)

Impact Factor: 4,908 (2022)

Impact Factor: 5,283 (2021)

Impact Factor: 4,933 (2020)

Impact Factor: 4,459 (2019)

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Direction

Arsène DJAKO, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- **Joseph P. ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Dhédé Paul Eric KOUAME**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Yao Jean-Aimé ASSUE**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Zamblé Armand TRA BI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Kouakou Hermann Michel KANGA**, Maître de Conférences à l'UAO

Comité scientifique

- **HAUHOUOT** Asseyopo Antoine, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **ALOKO** N'Guessan Jérôme, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOKO** Michel, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ANOH** Kouassi Paul, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **MOTCHO** Kokou Henri, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- **DIOP** Amadou, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **SOW** Amadou Abdoul, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **DIOP** Oumar, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- **WAKPONOU** Anselme, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA** Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GÖBEL** Christof, Professeur Tutilaire, Universidad Autonoma Metropolitana, (UAM) - Azcapotzalco (Mexico)

EDITORIAL

La création de RIGES résulte de l'engagement scientifique du Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RIGES est une revue généraliste de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des mutations en cours issues des désorganisations structurelles et fonctionnelles des espaces produits. La revue maintient sa ferme volonté de mutualiser des savoirs venus d'horizons divers, dans un esprit d'échange, pour mieux mettre en discussion les problèmes actuels ou émergents du monde contemporain afin d'en éclairer les enjeux cruciaux. Les enjeux climatiques, la gestion de l'eau, la production agricole, la sécurité alimentaire, l'accès aux soins de santé ont fait l'objet d'analyse dans ce présent numéro. RIGES réaffirme sa ferme volonté d'être au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent aux enjeux, défis et perspectives des mutations de l'espace produit, construit, façonné en tant qu'objet de recherche. A cet effet, RIGES accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

**Secrétariat de rédaction
KOUASSI Konan**

COMITE DE LECTURE

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Koudzo, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- HECTHELI Follygan, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- KOFFI Yao Jean Julius, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- Yao Jean-Aimé ASSUE, Professeur Titulaire, UAO
- Zamblé Armand TRA BI, Maître de Conférences, UAO
- KADOUZA Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- GIBIGAYE Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- GÖBEL Christof, Professeur Tutilaire, Universidad Autonoma Metropolitana, (UAM) - Azcapotzalco (Mexico)

Sommaire

Ben Yaya KONATÉ, Dia Aïssata Aïda DAO	
<i>Dynamiques territoriales de la criminalité et des vulnérabilités sociales à Montréal avant et pendant la covid-19 : une analyse spatiale comparée des enfants et des aînés dans trois arrondissements centraux</i>	750
Koffi Gabin KOUAKOU, Kiyofolo Hyacinthe KONÉ, Aya Christine KOUADIO	
<i>Analyse de l'incidence de l'exploitation de l'or sur les activités agricoles dans la zone aurifère Yaouré (centre-ouest de la Côte d'Ivoire)</i>	767
FONO PASCALE CHRISTELLA, MEDIEBOU CHINDJI	
<i>Décentralisation et dynamiques du développement économique local dans le département de la Mvila (Sud-Cameroun)</i>	786
Rolland MOUSSITOU MOUKOUENGO, René NGATSE, Paul Gurriel NDOLO	
<i>Croissance démographique et spatiale de la ville de Brazzaville : dégradation environnementale et difficultés de gestion des déchets solides ménagers</i>	816
Daniel SAIDOU BOGNO, Martin ZOUA BLAO, Abaïcho MAHAMAT	
<i>Tendance climatiques et performance scolaire dans la plaine du Logone (Extrême-Nord, Cameroun)</i>	840
Kpémame DJANKARI, Roseline KAMBOULE, Pounyala Awa OUOBA	
<i>Effets de la variabilité climatique sur la dégradation des terres agricoles dans la Région des Savanes au Nord Togo</i>	858
N'DRI Kouamé Frédéric, Kone Ferdinand N'GOMORY, KONATE TREMAGAN, Kouamé Marc Anselme N'GUESSAN	
<i>Dynamique urbaine et aviculture dans la ville de Bouaké : entre opportunité économique et dégradation environnementale</i>	879
AGBON Apollinaire Cyriaque, Sènami Fred MEKPEZE	
<i>Cartographie des contraintes à l'étalement urbain dans la commune de Sèmè-Podji (sud du Bénin)</i>	901
QUENUM Comlan Irené Eustache Zokpégnou, DOSSOU GUEDEGBE Odile V.	
<i>Gestion des espaces frontaliers et sécurité dans l'arrondissement d'Igana (commune de Pobè)</i>	923

Joseph Saturnin DIEME, Henri Marcel SECK, Bonoua FAYE, Ibrahima DIALLO <i>Evolution de l'occupation des sols dans la commune de Mangagoulack de 1982 à 2025</i>	941
KANKPENANDJA Laldja, BAWA Dangnисso, ODJIH Komlan <i>Utilisations des terres et géomorphodynamique superficielle dans le bassin versant du Bonkoun au nord-Togo</i>	956
KOUADIO N'dri Ernest <i>Distribution spatiale des services urbains dans un contexte d'expansion urbaine à Bingerville en Côte d'Ivoire</i>	972
MBARGA ATEKOA Nicolas Brice Fridolin, TCHEKOTE Hervé, LARDON Sylvie <i>Mécanismes et défis de l'approvisionnement vivrier de la métropole Yaoundé par ses périphéries : cas de Nkometou, Nkolafamba et Mbankomo</i>	988
Fatimata SANOGO, Adama KEKELE, Laurent Tewendé OUEDRAOGO <i>Aménagement hydro-agricole et dynamique du front pionnier agricole dans le sous bassin versant Plandi 2 dans un contexte de migration agricole, Région du Guiriko (Ouest du Burkina Faso)</i>	1020
SAGNA Ambroise, BA Djibrirou Daouda, SECK Henri Marcel, DIATTA Hortense Diendene <i>Approche par télédétection de la dynamique spatio-temporelle des terres salées du Sous-Bassin du Kamobeul Bolong entre 1985 et 2015</i>	1038
LONDESSOKO DOKONDA Rolchy Gonalth <i>Croissance urbaine et occupation spatiale dans la communauté urbaine d'Ignie (République du Congo)</i>	1059
Salifou COULIBALY <i>Croissance démographique et crise du logement dans la ville de Bingerville (Côte d'Ivoire)</i>	1076
KONAN Aya Suzanne <i>Les externalités socio-économiques de la transformation du manioc dans la ville de Toumodi (Côte d'Ivoire)</i>	1093
Daniel Guikahué BISSOU <i>Evaluation des pratiques écotouristiques dans les villages côtiers de la région de San Pedro : le cas du village Nero-Mer dans la sous-prefecture de Grand-Bereby</i>	1112

KOUAKOU Kouamé Abdoulaye	1124
<i>Production de l'anacarde dans le nord-est de la Côte d'Ivoire : de l'espérance aux désarrois des paysans</i>	
Koly Noël Catherine KOLIÉ	1140
<i>Transports et développement socioéconomique en Guinée Forestière</i>	
N'GORAN Kouamé Fulgence	1061
<i>Déterminants sociodémographiques du tourisme nocturne dans la ville de Bouaké</i>	
KOUADIO Datté Anderson	1087
<i>Analyse de l'impact de la frontière Ivoiro-Ghanéenne sur les dynamiques migratoires dans la ville d'Abengourou (Est, Côte d'Ivoire)</i>	
Laetitia Guylia ROGOMBE, Nadine Nicole NDONGHAN IYANGUI, Marjolaine OKANGA-GUAY, Whivine Nancie MAVOUNGOU-MAVOUNGOU, Jean-Bernard MOMBO	1103
<i>L'urbanisation du grand Libreville : entre pression foncière et pression environnementale</i>	
Ramatoulaye MBENGUE	1118
<i>La gestion des déchets solides ménagers par réutilisation dans la commune de Ngor, Sénégal</i>	
Daniel GOMIS, Babacar FAYE, Abdou Khadre Dieylany Yatma KHOLLE, Agnès Daba THIAW-BENGA, Aliou GUISSÉ, Aminata NDIAYE	1135
<i>Dynamiques spatio-temporelles du couvert végétal dans le bassin arachidier de 1985 à 2017 : cas de l'Arrondissement de Djilor (Fatick, Sénégal)</i>	
KOUADIO Nanan Kouamé Félix	1158
<i>Restrictions sanitaires liées à la Covid-19 et résilience des commerçants de vivriers à Korhogo, Côte d'Ivoire</i>	
KOUADIO Akissi Yokebed, VEÏ Kpan Noel	1178
<i>Hévéaculture circulaire en zone rurale : une approche spatiale intégrée à la société des caoutchoucs de Grand-Béréby</i>	
SOM Ini Odette épse KOSSONOU, ASSOUMOU Tokou Innocent, KOUAME Dhédé Paul Eric, DJAKO Arsène	1197
<i>La production de l'igname dans le département de Bondoukou, une organisation encore traditionnelle</i>	

GBENOU Pascal	1218
<i>Utilisation des pesticides de synthèse et gestion des emballages vides dans la basse vallée de l'Ouémé (Bénin) : analyse diagnostique</i>	
GOLI Kouakou Camille, N'ZUÉ Koffi Pascal, ALLA Kouadio Augustin, KOUASSI Kouamé Sylvestre	1233
<i>La pêche à Béoumi : analyse du jeu des acteurs par la méthode Mactor</i>	
Déhalé Donatien AZIAN	1256
<i>Accès à l'eau potable a la population de la commune des Aguégués</i>	
Jean SODJI	1273
<i>Inconstance climatique et rendement agricole dans le bassin versant du fleuve Ouémé à l'exécutoire de Bétérou au Bénin (Afrique de l'ouest)</i>	
ASSABA Hogouyom Martin	1290
<i>Impact de la mauvaise gestion des eaux usées sur l'environnement dans le 5^{eme} arrondissement de Cotonou (Afrique de l'ouest)</i>	
NIAMEY Ahou Laure Béatrice, YAPI Maxime, KOFFI Brou Émile	1307
<i>Insuffisance des équipements et dégradation de la qualité de l'enseignement dans les structures de formation technique et professionnelle dans le département de Bouaké (Centre nord de la Côte d'Ivoire)</i>	
KOUADIO N'guessan Arsène, SANGARÉ Nouhoun	1323
<i>Dynamique du mode d'habiter : de la précarité à la valorisation des matériaux locaux à Bouaké (Côte d'Ivoire)</i>	
Christelle Makam SIGHA, Paul TCHAWA	1338
<i>Rareté des terres et migrations paysannes à l'Ouest-Cameroun : cas des jeunes agriculteurs du département de la Menoua</i>	
HOUSSSEINI Vincent, AOUDOU DOUA Sylvain	1356
<i>Acteurs du commerce frontalier du marché de Dziguilao dans l'extrême-nord (Cameroun) : entre enjeux et complexité des relations</i>	
N'DOLI Stéphane Désiré Eckou, YMBA Maimouna, KAMANAN N'zi Franck	1371
<i>L'accès aux soins des enseignants à Bouaflé : une ville secondaire de la Côte d'Ivoire</i>	
TOURE Adama	1382
<i>La gouvernance foncière, entre tradition et modernisme dans le département de Dikodougou (Nord, Côte d'Ivoire)</i>	

CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE ET SPATIALE DE LA VILLE DE BRAZZAVILLE : DEGRADATION ENVIRONNEMENTALE ET DIFFICULTES DE GESTION DES DECHETS SOLIDES MENAGERS

Roland MOUSSITOU MOUKOUENGO, Enseignant-Chercheur,
Université DENIS SASSOU-N'GUESSO (UDSN), Institut Supérieur d'Architecture,
Urbanisme, Bâtiment et Travaux Publics (ISAUBTP),
Kintélé, République du Congo,
E-mail : moussitoumoukouengorolland2@gmail.com

René NGATSE, Enseignant-Chercheur,
Université DENIS SASSOU-N'GUESSO (UDSN), Institut Supérieur des Sciences
Géographiques, Environnementales et de l'Aménagement (ISSGEA), Laboratoire de
Géographie, Environnement et Aménagement (LAGEA),
Kintélé, République du Congo,
E-mail : renengatse@gmail.com

Paul Gurriel NDOLO, Enseignant-Chercheur,
Université DENIS SASSOU-N'GUESSO (UDSN), Institut Supérieur d'Architecture,
Urbanisme, Bâtiment et Travaux Publics (ISAUBTP),
Kintélé, République du Congo,
E-mail : paulgurrielndolo@gmail.com

(Reçu le 10 septembre 2025; Révisé le 15 novembre 2025 ; Accepté le 26 novembre 2025)

Résumé

La ville de Brazzaville en République du Congo, comme les autres villes de l'Afrique subsaharienne est confrontée à plusieurs problèmes, parmi lesquels ceux relatifs à la dégradation de son environnement physique par l'érosion hydrique et les difficultés de gestion des déchets solides ménagers. Ces problématiques préoccupent aujourd'hui la population Brazzavilloise au regard non seulement des impacts qu'occasionne cette dégradation environnementale mais aussi des tas d'immondices qui jonchent les rues et avenues de la ville de Brazzaville. L'étude porte sur les 9 arrondissements de la ville de Brazzaville et s'est déroulée d'octobre 2024 à novembre 2025. Celle-ci analyse l'ampleur de la dégradation de la ville par l'érosion hydrique et les difficultés de gestion des déchets solides ménagers. La méthode classique utilisée repose sur la revue de la littérature, les observations, certains travaux de terrain ainsi que des enquêtes auprès d'un échantillon de 90 ménages et des autorités municipales. Il ressort de cette étude, que la ville est beaucoup dégradée et la gestion des déchets solides ménagers (DSM) représente un défi sanitaire et environnemental. La production varie de 899,04 kg/jour dans le quartier Marché Total (Baongo) à 59 880,8 kg/jour à Ngambio (Mfilou), avec une dominance des déchets organiques (35,71 % à 45 %) et plastiques (26,92 % à 42 %). La gestion repose sur des pratiques informelles, avec jusqu'à 80 % de décharges sauvages et 41,18 % de brûlage. Le manque d'infrastructures et de

coordination entrave une gestion efficace. Seul le site de Lifoula dispose d'un enfouissement sanitaire, mais sans tri ni valorisation. L'étude recommande des solutions durables, telles que le compostage et les recyclages, accompagnés d'une gouvernance améliorée.

Mots-clés : Brazzaville, croissance démographique et spatiale, dégradation environnementale, gestion des déchets solides ménagers, décharges sauvages

THE DEMOGRAPHIC AND SPACE GROWTH IN BRAZZAVILLE TOWN: ENVIRONMENTAL DEGRADATION AND DIFFICULTIES OF MANAGEMENT OF SOLID HOUSEHOLD WASTE

Abstract

Brazzaville, town, in Republic of Congo, as other towns of Sub-saharan Africa is confronted a lot of issues, among which those relative to the degradation of its physical environment by the water erosion and difficulties of management of solid household wastes. These problematics are nowadays interested in the Brazzaville population, not only of impacts which cause that environmental degradation, but also of the pile of garbage which litter streets and avenues of the Brazzaville town. The study carries on nine (09) districts of the Brazzaville town and it took place from october 2024 to november 2025. This analyzes the magnitude of the degradation of the town by the water erosion and the difficulties of the management of solid household waste. The classical method, used, bases on the review of literature, observations, certain works of ground as well as investigations near a sample of 90 housekeepings and city authorities. It comes out of this study, that town is degraded a lot and the management of solid household wastes (SHW) represents a sanitary and environmental challenge. The production varies from 899,04 kg per day in the district Marché Total (Bacongo) to 59 880,8 kg per day in Ngambio (Mfilou), with a dominance of organic wastes (35,71% to 45%) and plastics (26,92% to 42%). The management bases on informal practices and coordination hinders an efficient management. Only the site of Lifoula has available sanitary burial, but without recycling nor valuation. The study recommends sustainable solutions, such as the composting and recycling, accompanied of a governance improved.

Keywords: Brazzaville, demographic and space growth, environmental degradation, management of solid household waste, wild landfills.

Introduction

Créée le 03 octobre 1880 par l'explorateur Français d'origine Italienne, Pierre SAVORGNAN DE BRAZZA, la ville de Brazzaville, à l'instar d'autres villes des pays en développement connaît une croissance démographique et spatiale remarquable. Cette dynamique se traduit par l'augmentation de la population urbaine et l'augmentation de la superficie de la ville. La mauvaise maîtrise de ces dynamiques par les pouvoirs publics a plusieurs effets collatéraux, dont la dégradation de

l'environnement physique par l'érosion hydrique et les difficultés de gestions des ordures solides ménagers. Les populations s'installent dans les zones impropres à la construction sans que celles-ci soient loties au préalable. Elles ne respectent pas les mesures d'interdiction des zones sensibles à l'érosion hydrique. Les rues sont disposées dans le sens de la plus grande pente et perpendiculaires aux courbes de niveau. Cette disposition de la voirie accélère les ruissellements qui sont à l'origine de ravinement dans l'ensemble de la ville de Brazzaville.

La gestion des déchets solides ménagers (DSM) est un défi croissant dans les villes en urbanisation rapide, marqué par l'augmentation des volumes de déchets organiques, plastiques, métalliques, en verre, en papier-carton, ainsi que des petits équipements électroniques (DEEE). En 2012, environ 1,3 milliard de tonnes de DSM étaient générées chaque année, avec une projection atteignant 2,2 milliards de tonnes en 2025, soulignant l'urgence de stratégies de gestion durable (D. Hoornweg et P. Bhada-Tata, 2012, p.8). Ce phénomène, nécessitant des approches efficaces et durables, est mis en avant dans le rapport *What a Waste 2.0* (S. Kaza et al., 2018, p. xii). La gestion des déchets solides ménagers (DSM) constitue un enjeu majeur aux répercussions sanitaires, environnementales et économiques. Une gestion appropriée des déchets solides est essentielle pour atteindre les Objectifs de Développement Durable, notamment les ODD 11 et 12, (S. Kaza et al., 2018, p. xii). Cependant, les disparités restent importantes. Les pays à revenu élevé recyclent plus d'un tiers de leurs déchets solides ménagers, contre seulement 4 % dans les pays à faible revenu (S. Kaza et al., 2018 p. xii).

À Brazzaville, la gestion des déchets solides ménagers reste une problématique majeure. Une enquête menée par le PNUD en 2020 révèle que 88,3 % des ménages génèrent des déchets organiques, mais seuls 25,6 % bénéficient d'un service de collecte régulier. Cette situation inefficace a favorisé l'émergence de pratiques informelles, telles que les dépôts sauvages et le brûlage des déchets solides ménagers, accentuant ainsi les risques sanitaires et environnementaux (PNUD Congo, 2020, p.2-3). Le volume moyen quotidien des déchets solides ménagers produits est estimé à 450 m³/j, mais seulement 20m³/j sont collectés, représentant un taux de collecte de 4,4 % (DSCERP, 2012-2016, p.299). De plus, l'Étude Congolaise sur les Ménages (Ecom, 201, p.3), met en évidence que 59,9% des ménages jettent leurs déchets solides ménagers dans la nature, et seulement 22,6 % disposent d'un système d'évacuation approprié, ce qui témoigne de l'absence d'infrastructures adéquates. Cette situation est d'autant plus alarmante compte tenu de la croissance démographique rapide de la ville (6,3%), entraînant une augmentation de la production des déchets solides ménagers, estimée à environ 420 000 tonnes par an. En dépit de l'adoption d'un diagnostic et d'un plan directeur en 2011, une grande partie de ces déchets se retrouve dans 35000 dépotoirs

sauvages, générant d'importantes nuisances sanitaires et environnementales (GRET-Projet FI3D, 2014, p.4).

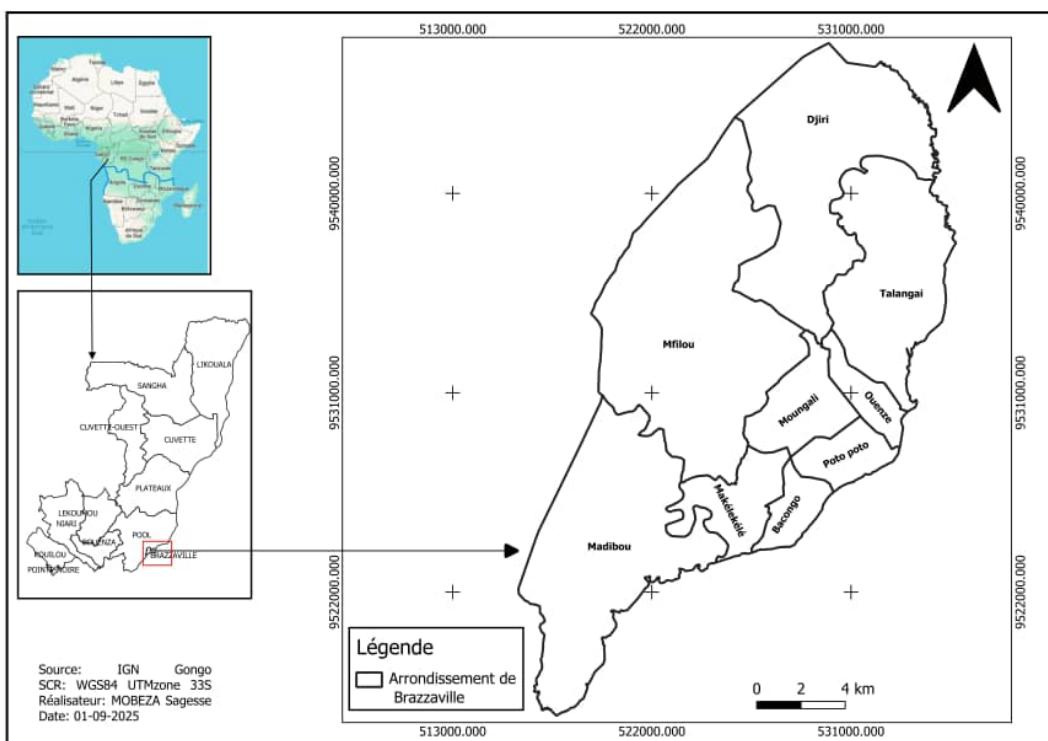
Les études antérieures (F. G. Kimbatsa et al, 2019, p.12-21) ; (E. Sukami, 2020, p.1), ont mis en lumière les lacunes dans la gestion des déchets solides ménagers à Brazzaville. Elles ont révélé une répartition inégale des infrastructures de collecte et une gestion informelle dominée par des opérateurs de pré-collecte (OPC). Cependant, ces recherches restent limitées à des zones géographiques spécifiques, comme les arrondissements de Makélékélé, Baongo et Talangaï, et n'ont pas abordé de manière exhaustive les causes sous-jacentes des inefficacités observées. Par ailleurs, bien que le Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Lifoula ait été conçu pour traiter des volumes croissants de déchets solides ménagers, il demeure insuffisant face à l'ampleur du problème. De plus, la coordination entre les acteurs publics et privés, notamment Averda, qui assurait le ramassage des déchets solides ménagers à Brazzaville avant la cessation de ses activités en décembre 2024 (EcoMatin, 2024, p.1), et la société congolaise Healthy Environment reste faible, ce qui aggrave la gestion des déchets solides ménagers.

Malgré des cadres réglementaires existants, notamment la Loi n°33-2023 du 17 novembre 2023 sur la gestion des déchets solides ménagers et des initiatives de gouvernance comme le Plan directeur de gestion des déchets solides de la ville de Brazzaville adopté en 2011(GRET-Projet FI3D, 2014, p.4), la gestion des déchets solides ménagers reste inefficace. Cette étude a pour objectif d'analyser les causes sous-jacentes de l'inefficacité de la gestion des déchets solides ménagers à Brazzaville, en identifiant les défis structurels et opérationnels et en proposant des solutions durables prenant en compte les dimensions techniques, sociales et institutionnelles.

1- Localisation et cadre général de la zone d'étude

La présente étude porte sur le site urbain de Brazzaville, capitale de la République du Congo dans la sous-région Afrique centrale. La ville de Brazzaville se situe au sud de la République du Congo et s'étend entre les latitudes 4°13' et 4°43' Sud et entre les longitudes 15°12' et 15°44' Est (figure 1). Elle est limitée au nord, au sud et à l'ouest par le département du pool et à l'est par le fleuve Congo.

Figure 1 : localisation de la zone d'étude



Les unités topographiques de la ville de Brazzaville sont constituées des plateaux étagés ceinturant une plaine alluviale. En effet, la ville se développe le long de la rive droite du fleuve Congo, en face de Kinshasa, la capitale de la République démocratique du Congo. Elle occupe le plateau de Mbé, d'altitude moyenne 550 mètres environ. Le plateau de Mbé s'étend depuis le nord, l'ouest et jusqu'au sud-ouest où il se raccorde, par une série de collines, au plateau des cataractes qui occupe le sud et le sud-est avec une altitude moyenne d'environ 400 mètres (B. A. MAYIMA et al., 2016, p.3). Plusieurs vallées drainées par des cours d'eau qui traversent la ville et se jettent pour certaines directement au fleuve Congo dans sa partie Est entrecoupent les plateaux de Mbé et de cataractes du nord au sud de la ville. A cela s'ajoute le plateau tabulaire de Maya-Maya qui se développe aux pieds des deux premiers. Celui-ci culmine à environ 360 mètres d'altitude et fait le tour de la ville depuis le nord-Est, l'ouest et le sud-ouest où il surplombe le fleuve Congo d'environ 45 mètres.

Les unités topographiques de Brazzaville sont taillées dans des roches sédimentaires d'âge Tertiaire et Secondaire. Au niveau du plateau de Mbé, on y trouve des sables ou des limons sableux sur lesquels reposent les grès polymorphes. Sur le plateau des cataractes, affleurent des terrains sédimentaires d'âge précambrien de la série de l'Inkisi. Celle-ci est constituée de grés endurés à moyen et grossiers.

Le climat de Brazzaville est de type tropical humide et chaud. Il est caractérisé par une alternance de saison de pluies et de saison sèche. La saison de pluies dure huit (8) mois (octobre-mai) et la saison dure quatre (4) mois (juin-septembre). La moyenne

mensuelle de la température oscille autour de 25°C. La saison sèche est la plus fraîche de l'année et la saison de pluies reste la plus chaude de l'année (M. J. SAMBA-KIMBATA, 1978, p.63-65). En juillet, la sécheresse s'approfondit avec l'abaissement des températures et en octobre les pluies commencent à s'établir avec l'augmentation des températures sur toute l'étendue du territoire national.

2- Méthodologie et Matériel

2.1. Méthodologie

L'étude portant sur la dégradation environnementale et les difficultés de gestion de déchets solides ménagers à Brazzaville s'appuie sur une méthodologie combinant une recherche documentaire, les travaux de terrain (observation et quantification des formes d'érosion, enquêtes sociologiques auprès des ménages) et une analyse des données collectées.

L'étude a été menée d'octobre 2024 à novembre 2025. La population cible de l'étude se compose de deux groupes principaux : les ménages, afin d'évaluer leurs pratiques et perceptions des services municipaux, et les mairies, pour analyser leurs stratégies, les contraintes institutionnelles auxquelles elles font face, ainsi que leurs collaborations avec les partenaires.

La recherche documentaire, basée sur des sources primaires (bibliothèques locales, documents administratifs) et secondaires (rapports d'études, publications sur internet), a permis d'identifier les méthodologies existantes, de comparer les pratiques dans d'autres contextes urbains et de mettre en évidence les spécificités et lacunes des données sur la gestion des déchets solides ménagers à Brazzaville.

Sur le terrain, nous avons procédé à la quantification des formes de ravinements par la méthode de cubage après plusieurs sorties pour l'observation de la zone d'étude. L'enquête de terrain a constitué un volet central de notre méthodologie. Nous avons recueilli des données directement sur le terrain, en nous concentrant sur les habitudes de gestion des déchets solides ménagers et la quantité produite.

Les étapes de l'enquête ont été organisées comme suit :

- Sélection des quartiers : La ville est divisée en (09) neuf arrondissements, et un quartier représentatif a été sélectionné dans chaque arrondissement en fonction de critères socio-économiques, comprenant des quartiers périphériques et densément peuplés, afin de refléter la diversité des conditions de vie.
- Échantillonnage des ménages : Un échantillon de 90 ménages a été constitué pour l'étude, en sélectionnant aléatoirement 10 ménages par quartier afin d'assurer une représentation équilibrée. La sélection s'est basée sur deux critères principaux : la taille du ménage et le statut socio-économique. Pour la taille, les ménages ont été classés en petits (1 à 3 personnes), moyens (4 à 6 personnes) et grands (7 personnes ou plus). Concernant le statut socio-

économique, ils ont été répartis selon trois niveaux de revenu : faible, moyen et élevé. Cette méthodologie garantit une analyse représentative des différentes catégories de ménages dans l'ensemble de l'étude.

- Collecte des données : Chaque ménage a été équipé d'un sac de poubelle spécifique pour collecter ses déchets solides ménagers. Les ménages ont été invités à enregistrer la nature des déchets produits sur une fiche d'enregistrement. De plus, des pesées quotidiennes ont été effectuées sur une période de (07) sept jours consécutifs par l'équipe d'enquêteurs pour observer les variations hebdomadaires. Un questionnaire complémentaire a été distribué pour recueillir des informations détaillées sur la gestion des déchets solides ménagers, les pratiques de tri et la fréquence des collectes.

2.1. Matériel utilisé

Les outils et matériels utilisés pour cette étude comprennent un questionnaire d'enquête pour recueillir des informations sur les habitudes de gestion des déchets solides ménagers, une balance de précision pour peser les déchets collectés, un appareil photo numérique pour documenter visuellement les pratiques et conditions de collecte, ainsi que Microsoft Excel pour organiser, traiter et analyser les données collectées.

2.2. Analyse statistique

L'analyse des données collectées a consisté à effectuer des calculs permettant d'estimer la production totale de déchets ménagers dans chaque quartier. Les principales étapes de cette analyse sont détaillées ci-dessous :

2.2.1. Calcul de la quantité journalière moyenne par ménage

$$\text{La moyenne journalière par ménage } M \text{ est donnée par : } M = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n}$$

Où :

- Q_i est la quantité de déchets générée par le ménage i (en kg),
- n est le nombre total de ménages échantillonés (ici, 10 ménages par quartier).

2.2.2. Estimation du nombre total de ménages dans le quartier

En utilisant la population totale du quartier P et la taille moyenne des ménages T_m , on obtient : $N_m = \frac{P}{T_m}$, Où N_m est le nombre total de ménages dans le quartier.

2.2.3. Calcul de la production totale journalière dans le quartier

Une fois M et N_m connus, la production totale journalière Q_{total} est donnée par :

$Q_{\text{total}}(\text{kg/jour}) = M \times Nm$ (ONU-Habitat, 2021, p.31-32)

3. Résultats

3.1. Dégradation environnementale relative à l'érosion hydrique

Les observations de terrain montrent que la croissance spatiale de la ville de Brazzaville s'accompagne d'une part de la dégradation de son environnement physique et d'autre part des difficultés relatives à la gestion des déchets solides ménagers. Cette dégradation environnementale est liée à la manifestation des phénomènes d'ordre géomorphologique, notamment les ravinements, les ensablements et les inondations. Plusieurs causes et facteurs expliquent ce fléau environnemental qui touche essentiellement les quartiers périphériques implantés sur les zones improches à la construction. Ces quartiers sont caractérisés par un soubassement tendre, une topographie accidentée et un climat tropical humide et chaud. Ce climat est agressif, comme celui de toute la partie sud du pays. La combinaison de tous ces éléments constitue donc le point de départ de toutes les particules qui sédimentent les cours d'eau, les bas-fonds de vallées, etc.

3.1.1. Impacts de la dégradation de l'environnement physique

Le quartier Mouhomi dans l'arrondissement 7 Mfilou est le théâtre des ravinements importants qui se manifestent en aval par un ensablement spectaculaire (Planche1, photos 1, 2, 3, 4, 5 et 6). En effet, ces ravinements engendrent d'importantes destructions des habitations qui se comptent ici par centaines (R. NGATSE et L. SITOU, 2024, p. 464). Sur le plan environnemental, ces ravinements sont aussi responsables de l'ensablement des fonds de vallées ainsi que les inondations récurrentes.

Planche 1 : effets du phénomène d'ensablement au quartier Mouhomi, arr. 7 Mfilou



Source : Prises de vue des auteurs, décembre 2017

La planche 2 (photos 1 ; 2 et 3) montre un aperçu du versant gauche de la vallée de la Tsiémé dans le secteur du marché Massengo en allant vers le quartier « Trois Poteaux » dans l'arrondissement 9 Djiri. C'est le versant le plus dégradée et le plus habitée. La pente est très importante sur celui-ci. Tout le matériel décapé sur ce versant contribue à la sédimentation et l'exhaussement du lit de son cours à partir du quartier Massengo jusqu'à son exutoire.

Planche 2 : effets du phénomène de ravinement sur la vallée de la Tsiémé, arr. 9 Djiri



Source : Prises de vue des auteurs, avril 2025

L'ampleur de la dégradation par l'érosion hydrique est mise en évidence ici par la quantification de ce phénomène par la méthode de cubage des formes engendrées. Les résultats relatifs à la quantification sont consignés dans le tableau 1 qui suit. Sur un échantillon de cinq (05) ravins sélectionnés, la moyenne en termes de longueur est de

330,8 mètres pour une largeur de 5,4 mètres. La profondeur de l'ensemble est d'environ 2,8 mètres pour une superficie de 1 798,7 m². Le volume moyen total est de 4 068 m³ pour 12 012,8 tonnes de terres perdues. Ces différentes caractéristiques prouvent à suffisance que le phénomène a atteint un stade avancé. En dehors des pertes matérielles, les pertes en vies humaines sont aussi signalées par les populations riveraines enquêtées.

Tableau 1 : Caractéristiques de cinq ravins sur le versant gauche de la vallée de la Tsiémé

Année	Août 2025						
Code des formes de ravins	Longueur (m)	Largeur moyenne (m)	Surface (m ²)	Profondeur moyenne (m)	Volume (m ³)	Densité apparente (g/cm ³)	Quantité de terre perdue (t)
Rav1	360	6	2160	5	10 800	1,6	17 280
Rav2	430	5	2150	4	8 600	1,6	13 760
Rav3	320	4,5	1440	3,5	5 040	1,6	8 064
Rav4	370	6,5	2405	4	9 620	1,6	15 392
Rav5	290	4	1160	3	3 480	1,6	5 568
Moyenne	330.8	5.4	1 798.7	2.8	4 068	/	12 012.8

Source : Calculs effectués par les auteurs à partir des données du cubage

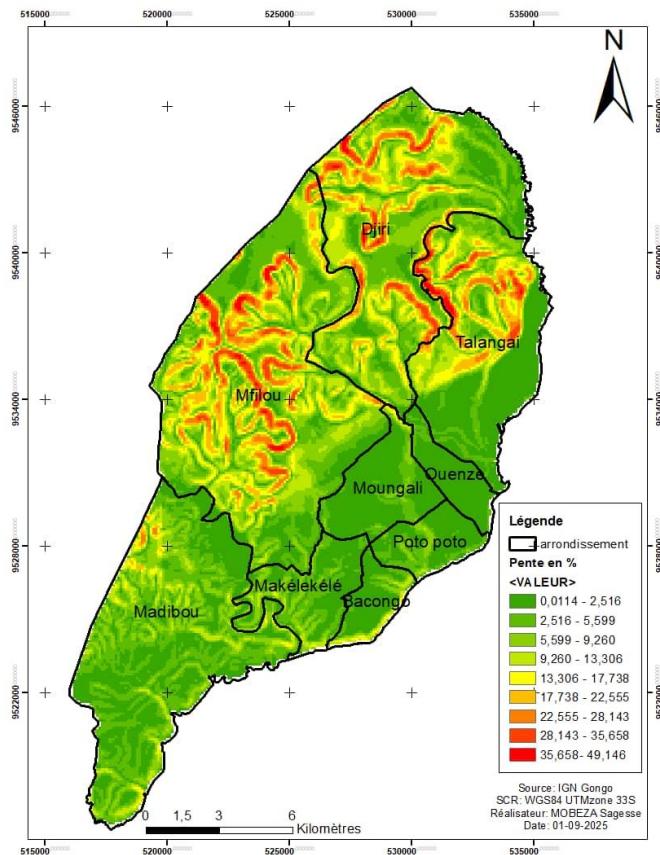
3.1.2. Vulnérabilité du milieu physique de Brazzaville

La dégradation de l'environnement physique est due aux facteurs naturels et anthropiques. Quelques facteurs relatifs à la sensibilité de la roche, à la pente de terrain, à l'érosivité des pluies, à l'urbanisation incontrôlée de la ville peuvent à cet effet expliquer cette situation.

➤ Des pentes de terrain favorables aux ruissellements

La ville de Brazzaville est bâtie sur deux principaux types de reliefs, notamment les reliefs des plaines et les reliefs de plateaux. Les pentes sensibles à l'érosion hydrique ou aux ruissellements concernent essentiellement les zones des plateaux occupées par les populations. Ces zones sont improches à l'installation humaine. Elles sont caractérisées par des pentes plus ou moins raides et des vallées encaissées. Il s'agit essentiellement des arrondissement 6 Talangai, 7 Mfilou et 9 Djiri dans le cadre de cette étude où la partie relative à la dégradation de l'environnement physique leur a été consacrée. Ces trois arrondissements se distinguent des autres par les valeurs élevées de leurs pentes. Quatre classes de pentes en pourcentage (%) ont été distinguées, notamment les classes de (17-22), (22-28), (28-35) et la classe de (35-49). En période de pluies, les ruissellements ravinant sont beaucoup facilités par l'importance de ces pentes. L'énergie cinétique de ces eaux augmente en fonction de la valeur de la pente (figure 1).

Figure 2 : Carte des pentes de la ville de Brazzaville



➤ *Une formation superficielle sensible à l'érosion hydrique*

L'arrondissement cible pour ce paramètre est l'arrondissement 9 Djiri en général et les quartiers Nkombo-Jacques Opangault-Massengo-Domaine) en particulier. La roche qui affleure au niveau de ces secteurs est essentiellement sableuse. Il s'agit d'une roche qui ne résiste pas aux effets des ruissellements. Les résultats des analyses d'une étude précédente le justifient dans le tableau 4 (René NGATSE et Léonard SITOU, 2024, p.468). La moyenne des sables fins oscille autour 57,7 % et 36,2 % pour les sables grossiers. Les particules fines occupent respectivement 0,04 % pour les limons fins ; 1,98 % pour les limons grossiers et 0,04 % pour les argiles. Le taux moyen de la matière organique est inférieur à 1 %, soit 0,92 %.

Tableau 2 : Texture et MO des sols aux quartiers Nkombo-Jacques O. et Massengo-Domaine (Arrondissement 9 DJIRI)

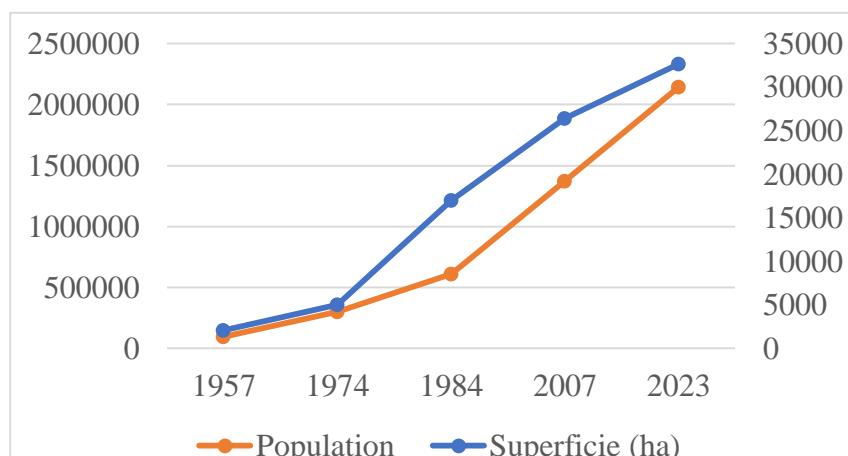
Sites	Profondeurs (cm)	Textures (%)					Matières organiques (%)	Totaux des textures et MO (%)
		SF	SG	L.F	LG	A		
Nkombo-Jacques Opangault	50	56,7	37,9	0,03	1,95	0,02	0,85	97,45
	100	58,5	34,3	0,06	2,01	0,05	0,90	95,82
Massengo-Domaine	50	59,1	36,4	0,07	1,96	0,06	0,98	98,57
	100	56,3	36,5	0,02	2,03	0,04	0,97	95,86
Moyennes des textures et MO (%)		57,6	36,2	0,04	1,98	0,04	0,92	96,92

Source : René NGATSE et Léonard SITOU, 2024

➤ *Une urbanisation incontrôlée favorable à l'érosion hydrique*

L'urbanisation incontrôlée de la ville de Brazzaville est à l'origine de la manifestation des risques naturels qui minent la ville capitale. Elle s'effectue en lien avec l'augmentation de la population urbaine. Celle-ci a commencé à prendre corps avec l'arrivée du colon. En effet, avant la pénétration coloniale, les populations du Congo était purement rurale. Même les « capitales » M'bé, résidence du Makoko à qui Brazza eut faire, Dioosso, résidence du Ma Loango, souverain des vili de la côte atlantique étaient de peu d'ampleur, et comportaient une majorité d'agriculteurs (P. Vennetier, 1963). Plus la population urbaine augmente, plus la ville s'étend et plus les problèmes environnementaux d'ordre géomorphologique sont récurrents. L'extension urbaine de Brazzaville a conduit les populations à occuper les zones improches à la construction. Les conséquences de cette extension sont la manifestation des érosions hydriques, les ensablements et les inondations.

Figure 3 : courbes d'évolution de la population et de la superficie de Brazzaville (1957-2023)



Sources : RGPH, 1974, 1984, 2007, 2023

En 1957, la ville de Brazzaville comptait environ 95 000 habitants pour une superficie de 2 100 hectares. En 1974, soit 17 ans après, cette population est passée à 300 000 habitants pour une superficie de 5 000 hectares. Entre 1957 et 1974, Brazzaville a gagné 205 000 habitants et 2 900 hectares en termes de superficie. En 1984, la population urbaine de Brazzaville a atteint 611 161 habitants pour une superficie de 17 000 hectares. De 1974 à 1984, soit 10 ans après, la population de Brazzaville a connu une augmentation de 311 161 habitants et 12 000 hectares concernant la superficie. Les résultats du RGPH-2007 indiquent que Brazzaville, a atteint 1 373 382 habitants et 26 400 hectares, soit une augmentation en 23 ans de 762 221 habitants pour une superficie de 9 400 hectares. En 2023, Brazzaville a atteint le cap de 2 145 783 habitants et 32 636 hectares en superficie. L'augmentation entre 2007 et 2023 est d'environ 772 401 habitants pour à peu près 6 236 hectares. Ces différentes valeurs montrent que la ville de Brazzaville est dynamique dans le temps et dans l'espace. Elle évolue sur le plan spatial et sur le plan démographique. Le manque des mesures d'accompagnements de ces dynamiques spatiales et démographiques au niveau des zones sensibles aux risques naturels expose la ville à la manifestation de ces derniers comme indiqué plus haut.

3.2. Des variables liées aux quantités de déchets solides ménagers produits

Le tableau n°3 présente la quantité quotidienne de déchets solides ménagers produite par les quartiers sélectionnés dans les neuf arrondissements de Brazzaville. Les résultats montrent des variations significatives en termes de production de déchets solides ménagers par quartier, en fonction du nombre d'habitants et de la moyenne journalière produite par ménage.

Tableau 3 : Quantité quotidienne de déchets solides ménagers produits par quartier dans les neuf arrondissements de Brazzaville.

Arrondissements	Quartiers	Nombre d'habitants par quartier	Résultats	
			Moyenne journalière par ménage en Kg/ménage/jour	Quantité totale journalière de déchets solides ménagers produits pour chaque quartier en Kg/jour
Makélékéké	Kingouari (CQ107)	55 636	2,95	27 358,35
Baongo	Marché Total (CQ206)	4 092	1,32	899,04
Poto-Poto	Marché Poto-Poto (CQ301)	19 758	2,19	7 222,67
Moungali	La Poudrière (CQ409)	34 751	3,02	17 482,64
Ouenze	Moukondo (CQ508)	31 754	3,01	15 937,92
Talangai	Maman MBOUALE(CQ610)	61 177	3,4	34 670,4
Mfilou	Ngambio (CQ704)	83 277	4,31	59 880,8
Madibou	Mayanga (CQ805)	52 661	3,67	32 206,39
Djiri	Itatolo (CQ905)	24 413	3,05	12 419,45

Source : Enquête de terrain réalisée par les auteurs, 2022

3.3. Des variables liées à la nature des déchets solides ménagers produits

Nous avons observé que la nature des déchets solides ménagers produits varie considérablement d'un quartier à l'autre, comme indiqué dans le tableau n°4.

Tableau 4 : Nature des déchets solides ménagers produits par quartier dans les neuf arrondissements de Brazzaville

Arrondissements	Quartiers	Résultats			
		Organique (%)	Plastique (%)	Métaux/Verr e (%)	Papier/Carto n (%)
Makélékéké	Kingouari (CQ107)	35.71	35.71	10.71	17.87
Baongo	Marché Total (CQ206)	40	36	4	20
Poto-Poto	Marché Poto-Poto (CQ301)	41.67	37.50	4.17	16.67
Moungali	La Poudrière (CQ409)	42	38	5	15
Ouenze	Moukondo (CQ508)	45	42	3	10
Talangai	Maman MBOUALE(CQ610)	41.67	37.5	8.33	12.50
Mfilou	Ngambio (CQ704)	38.46	34.62	11.54	15.38
Madibou	Mayanga (CQ805)	41.00	30.77	12.85	15.38
Djiri	Itatolo (CQ905)	38.46	26.92	11.54	23.08

Source : Enquête de terrain réalisée par les auteurs, 2024

3.4 Des variables liées aux méthodes d'élimination des déchets solides

Pour ce qui est du mode d'élimination des déchets, nous avons observé qu'il se fait sous plusieurs formes, comme le montre le tableau 5. Parmi celles-ci, la décharge sauvage est la méthode la plus courante, suivie du brûlage à l'air libre. La collecte municipale et l'enfouissement contrôlé restent minoritaires et ne sont pratiqués que dans quelques quartiers.

Quelques disparités relatives aux méthodes d'élimination varient d'un arrondissement à un autre. Le taux de la méthode de collecte municipale par exemple est de l'ordre de 0 % à Ouenzé, 10 % à Talangai, 20 % à Mfilou et Djiri, et 11,76 % à Baongo. Par contre, ce taux est plus important dans quatre autres arrondissements, notamment à Makalékélé, Poto-Poto, Moungali et Madibou ; et ce dernier est compris entre 16 et 19 %. Cette disparité peut s'expliquer par la logistique nécessaire et bien d'autres moyens dont dispose chacun de ces arrondissements pour l'exécution de cette tâche. La pratique de brûlure à l'air libre est moins pratiquée à Djiri (20%) et Ouenzé (20%), et plus importante à Baongo (41,18%), Moungali (41,17%) et Madibou (39,7%).

Tableau 5 : méthodes d'élimination des déchets solides ménagers

Arrondissements	Quartiers	Résultats			
		Collecte Municipale (%)	Brûlage à l'air libre (%)	Décharge Sauvage (%)	Enfouissement contrôlé (%)
Makélékélé	Kingouari (CQ107)	18.75	18.75	62.50	0
Baongo	Marché Total (CQ206)	11.76	41.18	47.10	0
Poto-Poto	Marché Poto-Poto (CQ301)	16.67	38.89	44.44	0
Moungali	La Poudrière (CQ409)	17.65	41.17	41.17	0
Ouenze	Moukondo (CQ508)	0	20	80	0
Talangai	Maman MBOUALE(CQ610)	10	18	70	0
Mfilou	Ngambio (CQ704)	20	30	50	0
Madibou	Mayanga (CQ805)	19.3	39.7	41.0	0
Djiri	Itatolo (CQ905)	20	20	60	0

Source : Enquête de terrain réalisée par les auteurs, 2024

3.5 Des variables liées aux problèmes majeurs rencontrés dans la gestion des déchets solides ménagers

Concernant les problèmes majeurs rencontrés dans la gestion des déchets solides ménagers, le tableau n°6 met en évidence que la majorité des quartiers rencontrent principalement quatre problèmes : le manque de bacs, la collecte irrégulière, le brûlage à l'air libre des déchets et les décharges sauvages. Parmi les problèmes relevés, le manque de bacs à ordures et la collecte régulière varie de 25 à 29,41 % sur l'ensemble

des neuf arrondissements. Le brûlage à l'air libre est de 22 à 27,03% et les décharges sauvages de 17 à 25 % pour l'ensemble de la ville. Les taux sont presque les mêmes concernant le manque de bacs et la collecte régulière pour toute la ville. Ces faibles taux peuvent se justifier par la faible couverture des services chargés pour le ramassage des ordures d'une et d'autres par le non-respect des termes de contrats entre les pouvoirs publics et les sociétés ayant gagné les marchés d'assainissement de la ville. En effet, par tradition, lorsque les pouvoirs publics ne respectent pas certaines obligations envers la société responsable de l'assainissement, celle-ci brille généralement par l'irrégularité de ses prestations ayant pour conséquence l'abandon du ramassage des ordures.

Tableau 6 : Problèmes majeurs rencontrés dans la gestion des déchets solides ménagers par quartier dans les neuf arrondissements de Brazzaville

Arrondissements	Quartiers	Résultats			
		Manque de Bacs (%)	Collecte Irrégulière (%)	Brûlage à l'air libre des déchets (%)	Décharges Sauvages (%)
Makélékéké	Kingouari (CQ107)	27.03	27.03	27.03	18.92
Baongo	Marché Total (CQ206)	28.57	28.57	22.86	20
Poto-Poto	Marché Poto-Poto (CQ301)	28.57	28.57	25.71	17.14
Moungali	La Poudrière (CQ409)	28.6	28.6	25.7	17.1
Ouenze	Moukondo (CQ508)	29.41	29.41	26.47	14.71
Talangai	Maman MBOUALE(CQ610)	25	25	25	25
Mfilou	Ngambio (CQ704)	25	25	25	25
Madibou	Mayanga (CQ805)	25.1	25.2	24.9	24.8
Djiri	Itatolo (CQ905)	25	25	25	25

Source : Enquête de terrain réalisée par les auteurs, 2024

3.6. Défis structurels et organisationnels dans la gestion des déchets solides ménagers

L'analyse du tableau n°7 révèle que les défis identifiés soulignent une faiblesse structurelle et organisationnelle dans la gestion des déchets solides ménagers. Le manque de moyens financiers, de formation spécialisée et d'équipements adéquats accentue ces difficultés, en particulier dans les zones périphériques, où la collecte des déchets solides ménagers reste sporadique.

Tableau 7 : Défis Rencontrés par les Municipalités dans la Gestion des Déchets Solides Ménagers

Problèmes	Défis Rencontrés
Manque de moyens financiers	- Difficulté à financer l'extension de la collecte et des infrastructures de recyclage.
Manque de formation	- Absence de formation des agents municipaux sur le tri et le recyclage.
Insuffisance des équipements	- Insuffisance de bacs de collecte et de camions pour couvrir les zones périphériques.
Problèmes logistiques	- Accès difficile aux zones éloignées, compliquant la collecte.
Manque de partenariats	- Insuffisance d'accords solides avec entreprises privées ou ONG.

Source : Enquête de terrain réalisée par les auteurs, 2024

3.7. Analyse de l'État des Lieux de Gestion des Déchets Solides ménagers à Brazzaville

La gestion des déchets solides ménagers à Brazzaville est marquée par de fortes disparités entre les différents quartiers. En raison de l'insuffisance des infrastructures de collecte, une grande partie des déchets est laissée à l'abandon dans des décharges sauvages, ce qui impacte gravement l'environnement et la santé publique. Dans les zones urbaines denses, en particulier le centre-ville, les volumes de déchets générés sont considérablement plus élevés, nécessitant des systèmes de collecte plus efficaces et adaptés à ces besoins spécifiques. Les images suivantes illustrent des exemples typiques de dépôts anarchiques observés en périphérie de la ville.

Planche 3 : Dépôts anarchiques en périphérie de la ville



L'image illustre les acteurs informels du ramassage des déchets Solides ménagers



L'image met en évidence l'accumulation incontrôlée des déchets dans un espace



Mise en évidence d'un point de dépôt sauvage de déchets dans un espace



Obstruction des caniveaux par les déchets et risques environnementaux

Source : Prises de vues des auteurs, 2024

3.8. Rôle des Acteurs Privés et Communautaires dans la Gestion des Déchets Ménagers : Défis et Limites

L'analyse des données du tableau n°8 révèle que :

- Société congolaise Healthy Environment et Averda dominent la gestion des déchets solides ménagers en tant qu'acteurs privés. Cependant, leurs activités sont fréquemment entravées par des défis liés au financement, à la logistique et à la coordination avec les mairies.
- Les Opérateurs de pré-collecte communautaires (OPC) complètent ces efforts en intervenant dans les zones négligées. Toutefois, leur manque de ressources et de reconnaissance limite considérablement leur impact.

Tableau n°8 : Acteurs Privés et Communautaires dans la Gestion des Déchets Solides ménagers à Brazzaville

Acteurs Impliqués	Type de Partenariat	Problèmes Rencontrés
Société congolaise Healthy Environment	Contrats pour la collecte et le transport des déchets solides ménagers.	- Manque de coordination avec les mairies. - Zones mal couvertes, surtout en périphérie. - Retards ou insuffisances dans les paiements municipaux.
Averda	Gestion intégrée : collecte, transport, tri limité.	- Répartition inégale des zones de collecte. - Absence de valorisation énergétique ou de recyclage systématique. - Insuffisance de ressources logistiques.
Opérateurs de Pré-collecte Communautaires (OPC)	Collecte manuelle dans les zones périphériques ou difficiles d'accès.	- Absence de reconnaissance officielle. - Manque d'équipements modernes (bacs, camions, protection). - Faibles revenus et instabilité financière.

Source : enquête de terrain réalisée par les auteurs, 2024

3. Discussion

La dégradation environnementale par l'érosion hydrique affecte plusieurs pays dans le monde. Les résultats obtenus dans cette étude sont conformes aux résultats de R. NGATSE, L. SITOU et I. M'BOUKA MILANDOU (2016-2017, p. 17-18) dans le bassin versant de la Djiri. Les auteurs comme D. LOUEMBE (1993) et A. THICAYA (1993) sont parvenus aux mêmes résultats dans la ville de Dolisie. Dans la ville de Pointe-Noire, les résultats analogues ont été trouvés par M. BAVEDILA au quartier Tchiali dans le 5^e arrondissement (2015, p.36). Les mêmes causes de dégradation ont produit les mêmes effets à Kinshasa en République démocratique du Congo à en croire les résultats de M. KAYEMBE WA KAYEMBE et E. WOLFF (2014, p.14) et à Yaoundé au Cameroun d'après les résultats de M. TCHOTSOUA et J. BANVALLOT (1994, p.10) qui décrivent les mêmes phénomènes.

Les résultats montrent une grande disparité dans la production quotidienne de déchets solides ménagers (DSM) entre les quartiers étudiés, allant de 899,04 kg/jour à Marché Total (Baongo) à 59 880,8 kg/jour à Ngambio (Mfilou). Ces écarts s'expliquent par les différences démographiques et socio-économiques des zones concernées. Selon (D. Hoornweg et al., 2012, p.8), la production de déchets est liée à la densité de population et au niveau de revenu, une tendance également observée à Brazzaville. Ce phénomène peut être analysé à travers la théorie des externalités, qui met en évidence

l'importance d'internaliser les coûts environnementaux et sociaux liés à la gestion des déchets. (D. Helm et al., 2014, p.148-149) soulignent que cette internalisation repose sur des mécanismes économiques et des incitations adaptées. (S. Kaza, 2018, p.xii) souligne que les coûts liés à la gestion des déchets solides peuvent être réduits par des solutions comme les taxes incitatives et les subventions pour le recyclage. De plus, (E. Ostrom, 2010, p.301) met en avant l'importance d'une gouvernance participative des biens communs, impliquant les autorités locales, les entreprises et les citoyens. Cette coopération est fondamentale pour améliorer l'efficacité de la gestion des ressources, renforcer la résilience des services publics et assurer une gestion durable, en particulier dans des contextes urbains comme Brazzaville.

Les résultats révèlent que les déchets organiques dominent la composition des déchets solides ménagers dans tous les quartiers étudiés, représentant entre 35,71 % (Kingouari) et 45 % (Moukondo). Cette majorité de déchets organiques ouvre des opportunités pour le compostage, réduisant ainsi le volume de déchets destinés à l'enfouissement et produisant des ressources pour l'agriculture urbaine. (S. Joncoux, 2013, p.223-229) affirme que la valorisation des déchets organiques est essentielle à la modernisation écologique de l'agriculture et à la réduction de l'empreinte écologique. Son analyse met en évidence que l'intégration des matières organiques dans les pratiques agricoles permet d'optimiser la gestion des ressources naturelles tout en limitant les impacts environnementaux. Les plastiques, avec des proportions allant de 26,92 % à 42 %, sont le deuxième type de déchets le plus fréquent. Ce phénomène souligne le défi du recyclage des matériaux non biodégradables, comme l'indiquent (S. Kaza, 2018, p.xii). Le papier et le carton, bien que moins présents dans certains flux de déchets solides ménagers, offrent des opportunités significatives de valorisation et de recyclage, contribuant ainsi à une gestion plus durable des déchets solides ménagers (ORDIF, 2015, p.27-83). De même, les métaux et le verre présentent des opportunités similaires de valorisation et de recyclage, soutenant une gestion plus durable des ressources (ADEME, 2023, p.14-45 ; 170-219). Selon l'ADEME, les métaux offrent des avantages notables mais aussi des défis dans leur recyclage, et leur valorisation joue un rôle clé dans l'économie circulaire. Les résultats soulignent la nécessité d'adopter des stratégies intégrées de gestion des déchets solides ménagers, en maximisant la valorisation de la nature des déchets. Selon (O. Flores, 2003, p.5-6) ainsi que (M. Dubbeling et A. Santandreu, 2003, p.5-7), l'intégration du compostage et du recyclage dans les politiques municipales est cruciale pour une gestion durable des déchets solides urbains. Cette approche, soutenue par l'IPES et le PGU-ALC, met l'accent sur l'importance de sensibiliser les collectivités et de former les citoyens aux techniques de recyclage, afin d'optimiser l'utilisation des ressources naturelles (CRDI et al., 2003, p.5-6).

Les résultats montrent que la décharge sauvage demeure la méthode principale d'élimination des déchets dans la majorité des quartiers (jusqu'à 80 % à Moukondo, Ouenze), suivie du brûlage à l'air libre (18,75 % à 41,18 %). Ces pratiques informelles témoignent d'une gestion inadéquate due à des infrastructures insuffisantes (Kaza et al., 2018, p.34-35, p.76-82). La collecte municipale reste faible, avec des taux variant de 0 % à 20 %, illustrant un déficit comme le soulignaient (F. G. Kimbatsa, 2019, p.12-21) et (E. Sukami, 2020, p.1530-1531) dans leurs travaux sur Brazzaville. Les résultats confirment les défis observés dans des contextes similaires où les infrastructures publiques de gestion des déchets sont insuffisantes, rendant difficile la mise en place de solutions efficaces (S. Kaza et al., 2018, p.223-229). Pour pallier ces limites, l'introduction du tri mécanisé et des systèmes de collecte innovants, tels que les convoyeurs automatisés, les capteurs de remplissage des bennes et les bras mécaniques pour la collecte, apparaît comme une solution clé pour optimiser la gestion des déchets et réduire leur impact environnemental (S. Kaza et al., 2018, p.123-126). De plus, l'automatisation des centres de tri à grande échelle, notamment grâce à l'utilisation de technologies optiques et magnétiques, améliore la récupération des matières recyclables et contribue à une gestion plus durable des déchets solides (S. Kaza et al., 2018, p.125).

Les résultats de l'étude révèlent des défis majeurs, tels que le manque de bacs, la collecte irrégulière, le brûlage à l'air libre et les décharges sauvages. Ces problèmes sont particulièrement présents dans les quartiers périphériques, comme Moukondo, où le taux de décharges sauvages atteint 80 % et le brûlage à l'air libre 41,18 %. Ces pratiques reflètent des lacunes structurelles et organisationnelles, notamment un déficit d'infrastructures adaptées. Ces pratiques reflètent des lacunes structurelles et organisationnelles, notamment un déficit d'infrastructures adaptées. Comme l'a souligné (E. Ostrom, 2010, p.301), une gouvernance participative impliquant les autorités locales, les entreprises et les citoyens est essentielle pour assurer une gestion efficace des ressources. L'absence de coordination entre ces parties prenantes aggrave les problèmes existants et limite la mise en place de solutions durables. Le manque de bacs, par exemple, empêche le tri et la collecte adéquate des déchets, augmentant ainsi l'accumulation de déchets dans des zones non desservies, ce qui correspond aux observations de (D. Hoornweg et al., 2012, p.8).

Le site de Lifoula, bien qu'étant le seul centre officiel de traitement des déchets solides ménagers, présente des limites significatives, notamment un tri limité et l'absence de valorisation énergétique. Cette situation reflète un besoin urgent d'investir dans des infrastructures modernes et durables, en s'appuyant sur des mécanismes de financement adaptés pour la conservation et la réduction des impacts négatifs du développement économique, comme recommandé par (D. Helm et al., 2014, p.148-149). L'analyse des données met également en évidence des défis logistiques,

notamment l'accès difficile aux zones périphériques, ce qui limite la couverture des services de collecte.

Conclusion

La dégradation de l'environnement physique de Brazzaville préoccupe non les populations riveraines et les pouvoirs publics mais aussi les hommes de sciences. Cette dégradation se caractérise par les formes de ravinement, les ensablements et les inondations particulièrement au niveau des quartiers à occupation récente jugés impropre à la construction. Les impacts relatifs à cette dégradation sont significatifs dans l'ensemble de la zone d'étude. La gestion des DSM à Brazzaville présente des défis structurels et organisationnels majeurs. Les pratiques informelles, telles que le brûlage et les décharges sauvages, dominent en raison de l'insuffisance des infrastructures et des lacunes institutionnelles. L'analyse révèle des disparités marquées entre quartiers, influencées par les caractéristiques socio-économiques et la densité de population.

Cependant, les résultats mettent en évidence un potentiel important pour des solutions durables, notamment le compostage des déchets organiques et le recyclage des plastiques. Une intervention institutionnelle renforcée, combinée à une mobilisation communautaire et à des technologies adaptées, est essentielle pour résoudre ces défis et améliorer la qualité de vie des habitants.

Références bibliographiques

- ADEME, Drapeau P., Ollion L., & Bouyer G., 2023, *Étude du potentiel d'amélioration du recyclage des métaux*, France, ADEME.
- BAVEDILA Maurice, 2015, *Dynamique érosive du ravin de Tchiali à Pointe-Noire (Congo)*, Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master d'inspecteurat des CEG. Ecole Normale Supérieure, université Marien Ngouabi, 78 p.
- CRDI, PGU-ALC/PNU-HABITAT, & IPES, 2003, *Principes directeurs pour la formulation de politiques municipales en matière d'agriculture urbaine*, Quito, PGU-ALC/PNU-HABITAT.
- Dubbeling, M., & Santandreu, A., 2003, *Directives pour la formulation de politiques municipales en matière d'agriculture urbaine*, Quito, PGU-ALC/PNU-HABITAT.
- EcoMatin, 2024, *Gestion des déchets : après 8 ans d'activités, le gouvernement congolais éjecte le libanais Averda au profit du turc Albaykar*, Brazzaville, EcoMatin.
- Flores Ore, D., 2003, *Conseiller en gestion de déchets solides*, Lima, IPES.
- Francelet Gildas Kimbatsa, Jean Luc Mouthou, Syviney Franck Laurel Bakanahonda, 2019, "La gestion des déchets ménagers par les opérateurs de pré-collecte dans les

arrondissements 1 Makélékélé, 2 Baongo et 6 Talangai (Brazzaville, Congo)", *La revue des Sciences Sociales « Kafoudal », N°2*, pp. 12-21.

GRET, 2014, *Proposition technique Lot 2 : Pour une Filière Dynamique et Organisée et de pré-Collecte des DMA à Brazzaville (FI3D)*, Brazzaville, GRET.

Helm D., & Hepburn C. (Eds.), 2014, *Nature in the Balance: The Economics of Biodiversity*, Oxford, Oxford University Press.

Hoornweg D., & Bhada-Tata P., 2012, *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*, Washington, World Bank.

Institut National de la Statistique du Congo, 2011, *Étude Congolaise sur les Ménages (ECOM)*, Brazzaville, INS.

Joncoux S., 2013, "L'intensification écologique de l'agriculture par la valorisation des déchets organiques : de l'écologisation aux inégalités", *Natures Sciences Sociétés*, n°21, pp.223-229.

KAYEMBE WA KAYEMBE Mathieu et WOLFF Eléonore, 2015, « Contribution de l'approche géographique à l'étude des facteurs humains de l'érosion ravinante intra-urbaine à Kinshasa (R.D. Congo) », *Géo-Eco-Trop.*, 2015, 39, 1 : p.119-138

Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., & Van Woerden F., 2018, *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, Urban Development Series, Washington, DC, World Bank.

LOEMBE Dieudonné et TCHICAYA Jean Auguste, 1993, *Les problèmes de dégradation des sites urbains par l'érosion hydrique au sud du Congo*, Rapport de la Banque Mondiale, PNAC-Congo, Brazzaville ; 114 p.

Loi n° 33-2023 du 17 novembre 2023, portant gestion durable de l'environnement en République du Congo, Journal officiel de la République du Congo, n°48-2023, Partie officielle, pp. 1655-1656.

MAYIMA Brice Anicet, SITOU Léonard, GOMA BOUMBA Hugues Bruno et SAMBA-KIMBATA Marie Joseph, 2016, « *Cartographie des zones à risque d'érosion hydrique à Brazzaville (Congo) par les Systèmes d'Informations Géographique (SIG)* », Annales de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, université d'Abomey-Calavi (Benin), Vol 1, n°22, décembre 2016, pp.89-101

Ministère de l'Economie, du Plan et de l'Aménagement du Territoire (MEPAT), 2012, *Document de Stratégie pour la Croissance, l'Emploi et la Réduction de la Pauvreté (DSCERP 2012-2016)*, République du Congo, MEPAT.

NGATSE René, SITOU Léonard et M'BOUKA MILANDOU Idriss, 2017, « L'érosion hydrique dans le bassin versant de Djiri au nord de Brazzaville (République du Congo) : analyse et quantification », *Revue Marocaine de géomorphologie*, N°1. (2016-2017) p. 95-112. ISSN : 2508-9382.

ONU-Habitat (2021). *Waste Wise Cities Tool : Guide méthodologique pour l'évaluation des déchets solides ménagers*, Nairobi, ONU-Habitat.

ORDIF, 2015, *Recyclage des papiers-cartons des professionnels franciliens*, Pantin, Observatoire Régional des Déchets d'Île-de-France (ORDIF).

Ostrom E., 2010, *Gouvernance des biens communs : pour une nouvelle approche des ressources naturelles*, Bruxelles, Éditions De Boeck.

Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), 2020, *Enquête sur la gestion des déchets solides ménagers*, Congo Brazzaville, PNUD.

Sukami, E. (2020). "Analyse des déterminants du mode d'enlèvement des déchets solides ménagers : Cas de la République du Congo". *International Multilingual Journal of Science and Technology (IMJST)*, vol. 5, n°8, pp. 1530-1531.

TCHOTSOUA Michel et BONVALLOT Jacques, 1994, « *Crise socio-économique et érosion accélérée à Yaoundé : une contribution à la gestion de l'environnement urbain en milieu tropical humide* », Communication-Réseau Erosion- Colloque de Paris (20-23 septembre 1994), 18 p.