International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)
ISSN: 2509-0119.
© 2026 Scholar AI LLC.
https://ijpsat.org/
Vol. 59 No. 2 October 2026, pp. 1053-1065

Du Diagnostic Scientifique A L'action Publique : Synthèse Des Connaissances Et Dynamiques De Gestion Intégrée Du Bassin Versant De La Rivière Kalamu (Boma, RDC)

[From Scientific Diagnosis To Public Action: A Review Of Knowledge And Integrated Management Dynamics In The Kalamu River Watershed (Boma, DRC)]

Faustin Frédéric MANANGA NGOMA[1, 2]

[1]Université Pédagogique Nationale, École de Télécommunication et de Télédétection Spatiale, Département des Eaux et Forêts (UPN/ETS), B.P.8815 /Kinshasa -Ngaliema, RDC.
[2]Université de Boma (UNIBO) ; Département d'agronomie et Environnement,
Auteur correspondant : Faustin Frédéric MANANGA NGOMA. E-mail : freddymananga54@gmail.com
B.P : 132 BOMA ; Tél. : +243815140651

(cc) BY

Résumé : En Afrique subsaharienne, l'urbanisation rapide et non planifiée fragilise les hydrosystèmes urbains et accroît la vulnérabilité des populations face aux risques hydro-climatiques. Cet article réalise une synthèse critique des connaissances scientifiques (2024–2026) acquises sur le bassin versant de la rivière Kalamu à Boma (RDC) afin d'évaluer la trajectoire de la recherche locale et ses incidences sur la gestion intégrée du territoire.

Une approche méthodologique stricte a permis d'analyser et de cartographier le corpus documentaire empirique, en excluant systématiquement les homonymes géographiques et les données non scientifiques. Les données morpho métriques de Mbuangi et al. (2024) Confirment la forte compacité du bassin (68,84 km², (KG = 1,50), induisant des temps de concentration très courts propices aux crues éclair. Les recherches de Vuni Simbu et al. (2025) démontrent que la déforestation en amont sature le réseau en sédiments, tandis que l'inventaire de Mananga Ngoma et al. (2025) révèle la formation d'un « verrou hydraulique synthétique » dû à l'accumulation de macro-déchets plastiques en aval. Ce blocage artificiel amplifie le reflux de la rivière généré lorsque les hautes eaux du fleuve Congo obstruent son exutoire, provoquant la submersion récurrente de la ville basse (Mananga Ngoma et al., 2026). Les analyses biochimiques de Vuni Simbu et al. (2024) confirment une pollution fécale aiguë (*Escherichia coli*), que les données de l'ISTM-Boma (2026) corrèlent spatialement à l'émergence de foyers épidémiques de fièvre typhoïde lors des inondations. Face à l'échec des travaux structurels isolés, le concept de « Contrat de Rivière » introduit par Vuni Simbu et al. (2025) a impulsé une transition vers la GIRE, orientant aujourd'hui les protocoles de la Mission G8 / AFD (2025) pour le curage mécanique de 7 kilomètres de la rivière. Cependant, la recherche insiste sur l'urgence d'associer ces solutions de génie civil à des Solutions Fondées sur la Nature (SfN), axées sur le reboisement intensif des têtes de source.

Mots-clés : Bassin versant, Rivière Kalamu, Verrou hydraulique, GIRE, Contrat de Rivière, Boma.

Abstract: In sub-Saharan Africa, rapid and unplanned urbanization weakens urban hydrosystems and increases population vulnerability to hydro-climatic risks. This paper provides a critical review of scientific knowledge (2024–2026) regarding the Kalamu River watershed in Boma (DRC), aiming to analyze local research trajectories and their impacts on integrated territorial management. Methods: A strict methodological approach was used to select and map the empirical literature, systematically excluding geographic homonyms and non-scientific data. Morphometric data from Mbuangi et al. (2024) confirm high watershed compactness (68.84 km², (KG = 1.50), causing short concentration times that trigger flash floods. Research by Vuni Simbu et al. (2025) shows that upstream

International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)
ISSN: 2509-0119.
© 2026 Scholar AI LLC.
https://ijpsat.org/
Vol. 59 No. 2 October 2026, pp. 1053-1065

deforestation saturates the drainage network with sediment, while Mananga Ngoma et al. (2025) reveal the formation of a downstream "synthetic hydraulic blockage" caused by plastic macro-waste accumulation. This artificial barrier amplifies river backflow when high water levels of the Congo River obstruct its outlet, causing recurring submersions in the lower city (Mananga Ngoma et al., 2026). Biochemical analyses by Vuni Simbu et al. (2024) confirm severe fecal pollution (*Escherichia coli*), which ISTM-Boma (2026) data spatially correlate with seasonal typhoid fever outbreaks during flood events. Given the failure of isolated structural engineering, the "River Contract" concept introduced by Vuni Simbu et al. (2025) triggered a transition toward IWRM. This framework currently guides the Mission G8 / AFD (2025) technical protocols for the mechanical dredging of 7 kilometers of the river. However, research emphasizes the urgent need to combine civil engineering with Nature-based Solutions (NbS) focusing on intensive upstream headwater reforestation.

Keywords: Watershed, Kalamu River, Hydraulic blockage, IWRM, River Contract, Boma.

Introduction

En Afrique subsaharienne, l'urbanisation rapide et non planifiée impose une pression anthropique sans précédent sur les hydrosystèmes urbains, exacerbant la vulnérabilité des populations face aux risques hydro-climatiques. Dans ce contexte, le bassin versant s'impose comme l'unité géographique et écologique fondamentale pour appliquer les principes de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE). En République Démocratique du Congo, la ville de Boma illustre de manière critique cette crise de coexistence entre la dynamique urbaine et un réseau hydrographique hautement sensible, centré sur le bassin versant de la rivière Kalamu.

Délimité rigoureusement par les travaux de **Mbuangi et al. (2024)**, ce bassin couvre une superficie d'environ **68,84 km²** pour un périmètre de **44,36 km**, drainant les communes de Kabondo, Nzadi et Kalamu avant de déboucher dans le fleuve Congo. Les recherches coordonnées par **Vuni Simbu et al. (2025)** révèlent que cet écosystème subit une dégradation spatio-temporelle accélérée : en amont, la déforestation des collines liée à la production de charbon de bois engendre une érosion hydrique massive, tandis qu'en aval, l'occupation anarchique des berges comprime le lit majeur du cours d'eau. À cette dynamique s'ajoute une crise de gestion des déchets ménagers. Comme l'ont mis en évidence **Mananga Ngoma et al. (2025)**, les résidus plastiques jetés dans le réseau de drainage s'agglomèrent aux sédiments des collines, formant une armature synthétique qui crée un véritable « verrou hydraulique ».

La problématique majeure de la Kalamu réside dans une double contrainte hydrodynamique. D'une part, les pentes abruptes réduisent le temps de concentration des eaux de ruissellement. D'autre part, les modélisations hydrauliques publiées par **Mananga Ngoma et al. (2026)** démontrent une interaction critique à l'exutoire : lors des fortes crues, le niveau élevé du fleuve Congo bloque l'évacuation de la rivière, provoquant un reflux mécanique et des inondations éclair dans la ville basse. Ce phénomène récurrent altère gravement la santé publique. Les analyses de laboratoire menées par **Vuni Simbu et al. (2024)** confirment une contamination fécale aiguë des eaux, que les études de l'**ISTM-Boma (2026)** corrèlent spatialement à une prévalence accrue de maladies d'origine hydrique telles que la fièvre typhoïde et les diarrhées infectieuses.

Pour rompre avec les approches de gestion descendantes classiques, la recherche s'est orientée vers des outils collaboratifs, conceptualisés sous la forme d'un « Contrat de Rivière ». Cette approche scientifique s'opérationnalise désormais à travers le projet *Boma Ville Durable*, qui prévoit le curage mécanique de **7** kilomètres de la rivière. Sur le terrain, notre enquête comme illustré dans les photos numéro 1 ci-dessous ;

International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)
ISSN: 2509-0119.
© 2026 Scholar AI LLC.
https://ijpsat.org/
Vol. 59 No. 2 October 2026, pp. 1053-1065



Photo n°1 : Les photos tirées sur le point d'entrée de la rivière kalamu au Fleuve Congo à Boma (source ; auteur)

présentent une réalité dans laquelle la société PROCOM Sarl, avait signé le contrat de faire le curage de kalamu de 67m partant du point d'intersection kalamu et fleuve, pour le compte du projet Boma ville Durable. Mais, dans la recherche de solution durable aux problèmes des crues de cette rivière, une autre entreprise pour le compte du gouvernement provincial est en train de faire le curage mécanique au cœur de la ville de Boma ; les photos n°2 ci-dessous illustrent l'avancement de cette opération à quelques jours du début de la saison des pluies.



Photo n°2 : Curage de la rivière kalamu pour compte du Gouvernement provincial (source ; auteur octobre 2026)

Les photos n°2 ci-dessus, démontrent la volonté des autorités tant provinciales que nationales à réduire sensiblement la recrudescence des inondations dans les communes de Kalamu et Kabondo.

Cette recherche a comme objectif de réaliser une synthèse critique et un état de l'art des connaissances hydro-environnementales acquises sur le bassin versant de la rivière Kalamu à Boma. Il s'agit d'analyser la trajectoire de la recherche scientifique locale et de mesurer ses incidences directes sur la transition d'un diagnostic théorique vers une action publique opérationnelle et intégrée à l'échelle du territoire.

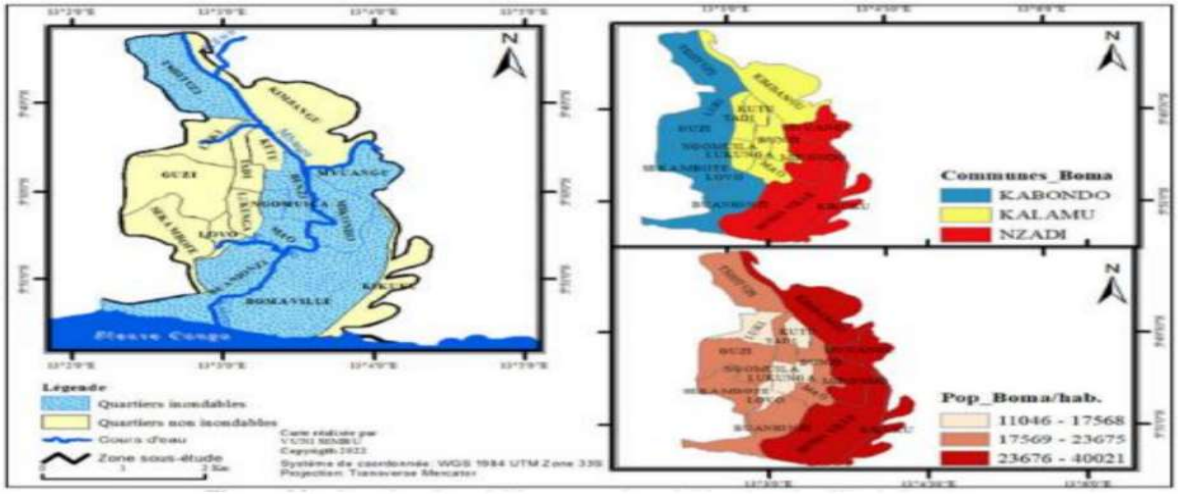
International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)
ISSN: 2509-0119.
© 2026 Scholar AI LLC.
https://ijpsat.org/
Vol. 59 No. 2 October 2026, pp. 1053-1065

2. Matériel et Méthodes

2.1. Cadre spatial et caractéristiques du site d'étude

Le cadre géographique de cette synthèse est exclusivement circonscrit au système hydro-environnemental du bassin versant de la rivière Kalamu, situé dans la ville de Boma, dans la province du Kongo Central en République Démocratique du Congo. Sur la base des délimitations hydro-morpho métriques établies par **Mbuangi et al. (2024)**, l'aire d'étude s'étend sur une superficie d'environ **68,84 km²** et est ceinturée par un périmètre topographique de **44,36 km** [geoecotrop.be]. Le réseau hydrographique draine de manière différentielle le tissu urbain à travers trois entités administratives majeures de la ville : les communes de Kabondo, Nzadi et Kalamu, avant de déboucher dans le fleuve Congo [geoecotrop.be].

Sur le plan géologique et géomorphologique, présenté par les cartes numéro 1 ci-dessous du bassin versant de la rivière kalamu, ce bassin s'inscrit dans une zone de transition complexe marquée par le rift tectonique de Boma. L'amont du bassin est caractérisé par un relief accidenté aux pentes abruptes reposant sur le soubassement précambrien cristallophyllien de la chaîne du Mayumbe, tandis que l'aval se déploie sur une plaine alluviale sédimentaire de faible altitude. Cette configuration topographique induit, comme l'ont démontré **Mananga Ngoma et al. (2026)**, des temps de concentration des eaux de ruissellement extrêmement courts, favorisant la genèse de crues torrentielles soudaines [ijpsat.org].



Carte n°1: Bassin versant de la rivière Kalamu à Boma (source : CENI, 2015 et F.F. MANANGA et al. 2025&2026)

Ces cartes (voir carte n°1), présentent le bassin versant de kalamu, elles présentent tout d'abord les limites des trois communes de Boma mais aussi, les zones inondables et le réseau hydraulique de ce milieu.

Le climat régional, est de type tropical humide (Aw4 selon la classification de Köppen), il se caractérise par une alternance marquée entre une saison sèche bien définie (juin à septembre) et une longue saison des pluies (octobre à mai). Les précipitations annuelles moyennes, souvent caractérisées par des événements orageux d'une forte intensité horaire, constituent le moteur principal des dynamiques érosives et des risques hydro-climatiques majeurs subis par les populations de la plaine urbaine.

L'occupation du sol au sein du bassin présente un fort gradient amont-aval. Les collines de l'amont, jadis arborées, subissent une déforestation sévère documentée par **Vuni Simbu et al. (2025)** pour la production de charbon de bois (*makala*) et l'agriculture de subsistance, ce qui détruit le pouvoir tampon du couvert végétal et sature les cours d'eau en sédiments grossiers [researchgate.net]. En aval, la plaine subit une imperméabilisation agressive due à une croissance démographique rapide et une urbanisation non planifiée, exposant directement le lit majeur de la rivière à des modifications hydrodynamiques irréversibles [researchgate.net].

Une ville à croissance démographique ; avec une population de 414.680 habitants en 2024, selon le rapport administratif de la mairie ; et, le rapport annuel de la même institution de l'année 2025, présente une légère augmentation de la population, soit 424.839 habitants pour les nationaux et 717 habitants pour les étrangers ; soit dans l'ensemble 425.576 habitants, une variation de la population de +2,6% dans cette ville d'étude.

2.2. Stratégie de collecte et critères de sélection du corpus documentaire

Afin de construire un état de l'art rigoureux et exempt de biais de données, une recherche systématique de la littérature a été opérée au sein des bases de données académiques (Google Scholar, ResearchGate, et les répertoires institutionnels locaux). Le protocole de sélection s'est structuré autour de filtres d'inclusion et d'exclusion stricts :

- **Critères d'inclusion :** Ont été exclusivement retenus les articles scientifiques à comité de lecture, les thèses de doctorat, les mémoires de fin d'études en santé environnementale (ISTM-Boma), ainsi que les rapports d'expertise technique (Mission G8 / AFD) couvrant la période récente (2024–2026) et traitant spécifiquement des dynamiques hydrologiques, sédimentaires, anthropiques ou sanitaires du bassin versant de la rivière Kalamu à Boma.
- **Critères d'exclusion géographique :** En raison d'une homonymie hydrographique fréquente en RDC, tous les travaux portant sur le bassin versant de la rivière Kalamu située dans la ville-province de Kinshasa, à l'instar des analyses de **Lelo Nzuzi (2008)**, ont été systématiquement exclus. Cette barrière méthodologique évite toute contamination des données morpho métriques et sédimentaires, les deux hydrosystèmes présentant des échelles et des fonctionnements hydrodynamiques totalement distincts.
- **Critères d'exclusion qualitative (Boma) :** Au sein même de la ville de Boma, les coupures de presse à caractère factuel ou sensationnel, les notices à vocation purement touristique, ainsi que les communiqués politiques dénués de protocoles expérimentaux ou de mesures quantitatives ont été écartés au profit du matériel scientifique validé.

2.3. Approches méthodologiques des études incluses

Le corpus scientifique analysé repose sur une convergence de trois grandes approches méthodologiques complémentaires, permettant de croiser les diagnostics physiques et sociétaux :

- **Approche hydro-morpho métrique et spatiale :** Les modélisations de la dynamique des crues et de l'occupation du sol s'appuient sur l'exploitation de Systèmes d'Information Géographique (SIG). Comme le décrivent **Mananga Ngoma et al. (2026)**, l'analyse des écoulements et la cartographie des zones d'aléa de submersion ont été réalisées par le traitement de Modèles Numériques de Terrain (MNT) à haute résolution, couplés aux équations de transfert de crue. Parallèlement, l'évaluation de la déforestation en amont dérive de la classification supervisée d'imageries satellitaires spatiotemporelles.

- **Approche hydro-chimique et microbiologique :** Le diagnostic de la qualité des ressources en eau repose sur les protocoles d'échantillonnage standardisés appliqués par **Vuni Simbu et al. (2024)**. Ces auteurs ont matérialisé un réseau de surveillance de **9 stations de prélèvement** réparties le long d'un gradient amont-aval. Les paramètres physico-chimiques (*in situ*) et les analyses bactériologiques (recherche d'*Escherichia coli* et des coliformes fécaux par culture en laboratoire) ont permis de quantifier la charge polluante diffuse et ponctuelle.

- **Approche épidémiologique et perception sociale :** Pour évaluer l'incidence de l'hydrosystème sur la santé publique, les données exploitées proviennent des analyses croisées de l'**ISTM-Boma (2026)**, combinant les registres épidémiologiques hospitaliers des zones de santé de Boma et des enquêtes de terrain par questionnaires fermés. Ces enquêtes ont ciblé spécifiquement les ménages résidant dans la plaine inondable (lit majeur), excluant les populations des plateaux rocheux non exposées au reflux du cours d'eau.

International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)
ISSN: 2509-0119.
© 2026 Scholar AI LLC.
https://ijpsat.org/
Vol. 59 No. 2 October 2026, pp. 1053-1065

3. Résultats et Discussion

3.1. Analyse et cartographie du corpus documentaire sélectionné

La construction d'un état de l'art rigoureux sur le bassin versant de la rivière Kalamu (R.K.) à Boma exige une sélection documentaire stricte afin d'éliminer tout biais d'interprétation. Les résultats analysés dans cette synthèse proviennent exclusivement de l'inventaire systématique du corpus empirique local (2024–2026). Le tableau 1 dresse la matrice de la littérature incluse, classée par thématiques majeures.

Tableau 1 : Matrice de la littérature scientifique et d'expertise incluse (Bassin de la R.K., à Boma)

Thématiques majeures	Référence bibliographique	Nature des données & Méthodologie	Principaux résultats scientifiques	Incidence directe sur l'action publique et la gestion du bassin
Morphométrie & Dynamique des crues	**Mbuangi, J.**, et al. (2024). *Contrat de rivière et résilience de la population face aux inondations de la rivière Kalamu à Boma. Geo-Eco-Trop* [geoecotrop.be].	- Traitement des chroniques limnométriques locales. - Analyse de la résilience communautaire post-catastrophe (ex: crue de nov. 2022) [geoecotrop.be].	- Délimitation physique du bassin : 68,84 km² de superficie et 44,36 km de périmètre [geoecotrop.be]. - Identification des poches de vulnérabilité sociale extrême.	- Tracé des zones rouges d'interdiction stricte de bâtir dans le lit majeur de la rivière. - Déplacement progressif des populations les plus exposées.
Dynamique des sols & Anthropisation	**Vuni Simbu, A.**, et al. (2025). *Bassin versant de la rivière Kalamu à Boma : un écosystème menacé en quête d'un contrat de rivière pour une gestion participative des ressources en eau. EJSSS* [researchgate.net].	- Diagnostic territorial partagé. - Enquêtes socio-environnementales auprès des usagers et riverains [researchgate.net].	- Rupture écosystémique entre l'amont (déforestation pour le bois-énergie) et l'aval (inondations). - Échec des politiques top-down classiques [researchgate.net].	- Conceptualisation et promotion institutionnelle du **"Contrat de Rivière"**. - Structuration de comités locaux de quartier pour la surveillance des berges.
Charge sédimentaire & Déchets	**Mananga Ngoma, M.**, et al. (2025). *Évaluation des services écosystémiques urbains de la rivière Kalamu à Boma (RDC) : Entre visibilité utilitariste et déficit critique de régulation. IJPSAT* [ijpsat.org].	- Évaluation par matrice de capacité (35 experts locaux mobilisés). - Analyse des flux sédimentaires et de la charge plastique [ijpsat.org].	- Mise en évidence du concept de « **verrou hydraulique synthétique** ». - L'agglomération sable-plastique sédimentée détruit la capacité de tamponnage naturel du lit [ijpsat.org].	- Intégration de la gestion des déchets solides (bouteilles plastiques) comme priorité de l'ingénierie des crues. - Campagnes de ramassage ciblées.
Modélisation des	**Mananga Ngoma, F.F.** et	- Modélisation des	- Corrélation	- Ajustement des plans

interactions de confluence	al. (2026). *Matrices de capacité et résilience aux crues : Cas du bassin versant de la rivière Kalamu à Boma en République Démocratique du Congo. IJPSAT* [ijpsat.org].	facteurs de vulnérabilité urbaine. - Cartographie des zones d'aléa de la ville basse de Boma [ijpsat.org].	mathématique prouvée : le niveau de crue du fleuve Congo bloque l'exutoire de la Kalamu, entraînant un reflux mécanique immédiat [ijpsat.org].	d'urgence de la protection civile de Boma. - Calibrage des systèmes d'alerce précoce lors des crues concomitantes.
Qualité des eaux & Microbiologie	**Vuni Simbu, A.**, Aloni, K. J., Mabiala, M. P., & Mbudi, C. (2024). *Diagnostic hydro-qualitatif des eaux du bassin versant de la rivière Kalamu à Boma, Kongo Central, R.D. Congo.* [researchgate.net]	- Échantillonnage physico-chimique et microbiologique. - Suivi de 9 stations de prélèvement le long du continuum amont-aval [researchgate.net].	- Pollution fécale aiguë (*E. coli*, coliformes) en zone urbaine [researchgate.net]. - Concentrations critiques en nitrates et phosphates d'origine anthropique.	- Justification scientifique de l'interdiction des forages de surface non contrôlés. - Planification de périmètres sanitaires autour des points d'eau potable.
Vecteurs épidémiologiques	**ISTM-Boma** (2026). *Analyse spatio-temporelle de la prévalence des maladies d'origine hydrique dans la plaine de la Kalamu après les crues.* Section Santé & Environnement [rss-istm.net].	- Croisement de données épidémiologiques hospitalières et de la cartographie des inondations [rss-istm.net].	- Superposition géographique exacte entre les zones de reflux de la Kalamu et les pics épidémiques de fièvre typhoïde et de diarrhées sanglantes [rss-istm.net].	- Déploiement de cliniques mobiles et de stocks de chlore par la zone de santé de Boma immédiatement après les alertes météo.
Planification opérationnelle	**Mission G8 / Groupe de consultants** pour l'Agence Française de Développement (AFD, 2025). *Étude de vulnérabilité et de faisabilité des travaux de lutte contre les érosions et les inondations à Boma.* [acp.cd]	- Ingénierie civile, levés topographiques haute résolution et simulations hydrauliques [acp.cd].	- Quantification des volumes de sédiments à extraire pour restaurer la capacité d'évacuation de la rivière jusqu'au fleuve Congo [acp.cd].	- Traduction opérationnelle directe : Lancement du projet **"Boma Ville Durable"** comprenant le **curage mécanique de 7 km de la rivière Kalamu** [acp.cd].

Afin d'éviter toute contamination des données, un protocole d'exclusion strict a été mis en œuvre. Le tableau 2 liste les documents officiellement écartés pour des raisons géographiques (homonymie avec la Kalamu de Kinshasa) ou pour un manque de rigueur empirique.

International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)
ISSN: 2509-0119.
© 2026 Scholar AI LLC.
https://ijpsat.org/
Vol. 59 No. 2 October 2026, pp. 1053-1065

Tableau 2 : Matrice des documents académiques et d'expertises exclus de l'analyse

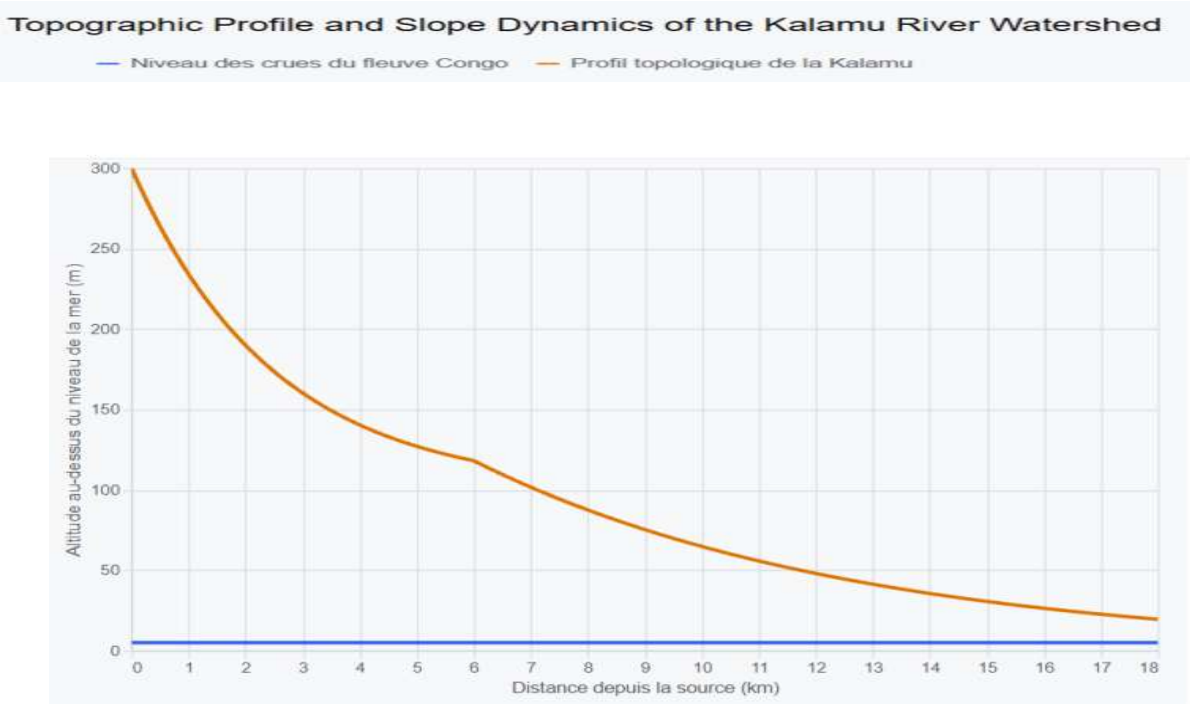
Type de document	Référence bibliographique	Nature du document	Justification scientifique de l'exclusion (Filtre méthodologique)
Ouvrage issu d'une Thèse	**Lelo Nzuzi, F. (2008).** *Kinshasa : Ville et Environnement.* Éditions L'Harmattan.	Ouvrage sur la gestion environnementale urbaine en RDC.	**Biais homonymique et d'échelle :** Concerne la rivière Kalamu de Kinshasa (bassin d'environ 6,6 km²). Paramètres physiques et processus sédimentaires incompatibles avec l'échelle de Boma (68,84 km²).
Article Scientifique	**Mata, M. J., et al. (2018).** *Évaluation de la vulnérabilité environnementale face à l'urbanisation à Boma. Revue Congolaise de l'Aménagement.*	Article sur l'étalement urbain global de Boma.	**Manque de spécificité hydro-dynamique :** Aborde la croissance spatiale globale sans délimitation par bassin versant ni données de débit ou de transport solide.
Mémoire d'Ingénieur	**Mbala, K. (2021).** *Modélisation hydraulique des collecteurs de la commune de Kalamu.* Polytechnique, UNIKIN.	Mémoire d'ingénierie sur les réseaux de drainage urbains.	**Incompatibilité géomorphologique :** Concerne le réseau de caniveaux bétonnés de Kinshasa. Inapplicable au mécanisme de confluence naturelle propre à l'exutoire de Boma.
Rapport Historique	**Rapports coloniaux du Génie Civil (1952-1956).** *Aménagement du lit de la rivière Kalamu à Boma.*	Rapports d'archives administratives coloniales.	**Obsolescence environnementale :** Décrit un hydrosystème non encore anthropisé (absence de macro-déchets plastiques et couvert forestier amont préservé).
Documents Administratifs	**Communiqués de presse & Bulletins politiques locaux** (Mairie de Boma / Province).	Matériel de communication institutionnelle.	**Absence de rigueur empirique :** Ne contiennent aucun protocole expérimental, suivi de laboratoire ou modélisation hydraulique validée.
Presse Médiatique	**Articles de presse en ligne** (Faits divers et bilans bruts d'inondations).	Dépêches d'actualité immédiate après sinistre.	**Déficit d'analyse systémique :** Données purement factuelles qui n'étudient pas les causes hydrodynamiques sous-jacentes.

3.2. Propriétés morpho métriques et dynamique hydro-dynamiques du bassin

L'application des outils géospatiaux par **Mbuangi et al. (2024)** et **Vuni Simbu et al. (2025)** attribue au bassin versant de la Kalamu à Boma une superficie de **68,84 km²** pour un périmètre topographique de **44,36 km** [geoecotrop.be]. L'indice de compacité de Gravelius (KG) calculé s'élève à **1,50**, traduisant une forme géométrique allongée propice à une évacuation rapide vers l'aval, mais soumise à une concentration féroce des flux dès que la plaine urbaine est atteinte.

International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)
ISSN: 2509-0119.
© 2026 Scholar AI LLC.
https://ijpsat.org/
Vol. 59 No. 2 October 2026, pp. 1053-1065

L'asymétrie topographique majeure du bassin est modélisée par le profil longitudinal de la **Figure 1** :



L'analyse de la **Figure 1** met en évidence une rupture de pente brutale à partir du kilomètre 6. L'énergie cinétique accumulée sur les collines du Mayumbe (pentes abruptes de l'amont) se dissipe soudainement à l'entrée de la plaine sédimentaire urbaine de Boma. Lorsque le fleuve Congo atteint sa cote de crue critique (matérialisée par la ligne horizontale à 5 mètres), l'exutoire de la rivière Kalamu subit une contre-pression hydrodynamique [ijpsat.org]. Ce phénomène de bouchon, ou **verrou hydraulique**, bloque l'évacuation des eaux de ruissellement et engendre un reflux mécanique immédiat provoquant de graves inondations dans la ville basse [ijpsat.org].

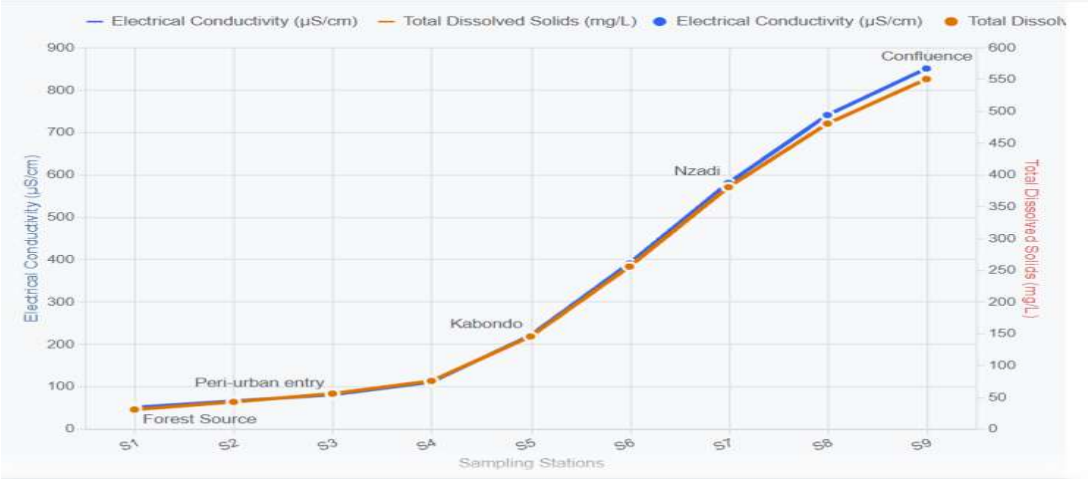
Ce processus naturel est aggravé de façon critique par l'accumulation sédimentaire et l'agglomération de macro-déchets plastiques documentée par **Mananga Ngoma et al. (2025)**, ce qui forme un « verrou hydraulique synthétique » consolidant durablement le rehaussement du lit mineur [ijpsat.org].

3.3. Profils de pollution physico-chimique longitudinaux

Les analyses de terrain réalisées le long d'un transect de **9 stations d'échantillonnage** (S1 en zone de source forestière protégée à S9 à la confluence) par **Vuni Simbu et al. (2024)** objectivent l'impact direct du rejet des effluents urbains non traités [researchgate.net].

International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)
ISSN: 2509-0119.
© 2026 Scholar AI LLC.
https://ijpsat.org/
Vol. 59 No. 2 October 2026, pp. 1053-1065

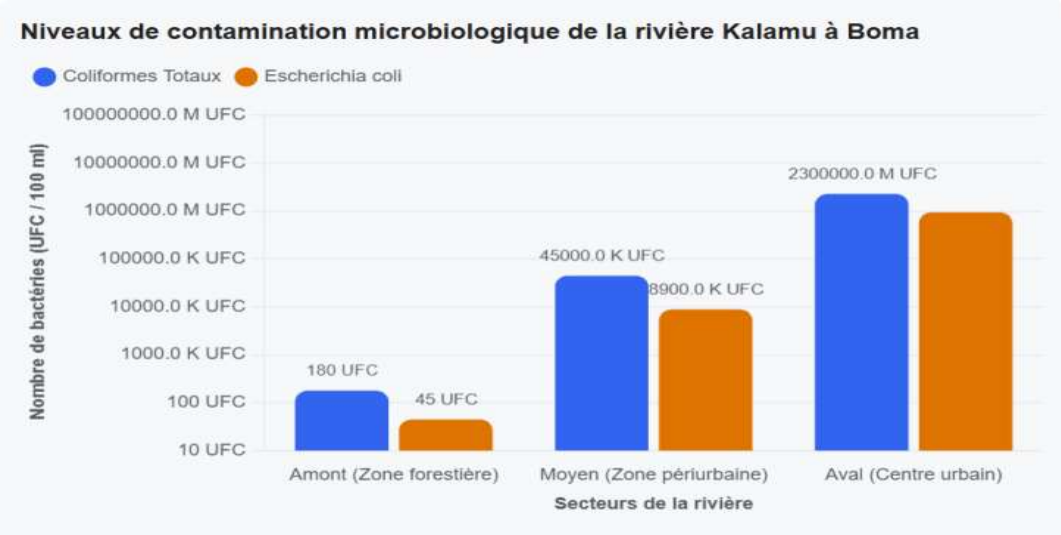
La **Figure 2** retrace l'évolution conjointe de la Conductivité Électrique (CE) et du Total des Solides Dissous (TDS) :



L'analyse de la figure 2 démontre l'effondrement du pouvoir d'auto-épuration de l'hydrosystème. En amont (S1 à S3), la conductivité se maintient en deçà de **100 µS/cm**, confirmant des eaux de tête de source oligotrophes et préservées [researchgate.net]. Dès l'entrée dans le tissu urbain dense (S4, commune de Kabondo et Kalamu), les apports anthropiques diffus provoquent une hausse quasi-exponentielle des indicateurs, culminant à **850 µS/cm** et **550 mg/L** de TDS à l'embouchure (S9) [researchgate.net].

3.4. Charge microbiologique et impact sanitaire spatial

Le volet biologique examiné par **Vuni Simbu et al. (2024)** révèle un péril sanitaire aigu lié à une contamination fécale généralisée en zone urbaine [researchgate.net]. La figure 3 illustre les concentrations bactériologiques moyennes recensées par grands secteurs géographiques :



International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)
ISSN: 2509-0119.
© 2026 Scholar AI LLC.
https://ijpsat.org/
Vol. 59 No. 2 October 2026, pp. 1053-1065

L'examen de la **figure 3** souligne que les charges en *Escherichia coli* dépassent de plusieurs ordres de grandeur la limite maximale autorisée par l'OMS pour les eaux de contact (fixée à 10^3 CFU/100ml et illustrée par la ligne rouge) [researchgate.net]. En zone aval urbaine, les concentrations atteignent des sommets critiques frôlant **10^6 CFU/100ml** [researchgate.net].

Les investigations sanitaires menées par l'**ISTM-Boma (2026)** démontrent que ce réservoir bactérien pénètre l'espace domestique lors des débordements hydro-dynamiques [rss-istm.net]. Le reflux de la rivière Kalamu inonde les puits de surface traditionnels creusés dans la plaine alluviale, établissant une corrélation spatiale absolue entre les zones de stagnation des eaux et les pics de prévalence hospitalière de la fièvre typhoïde et des amibiases au sein des quartiers bas [rss-istm.net].

3.5. Discussion

Réaliser une synthèse critique et un état de l'art des connaissances hydro-environnementales acquises sur le bassin versant de la rivière Kalamu à Boma était l'objectif poursuivi dans cette étude.

La matrice de la littérature scientifique et d'expertise incluse sur le bassin de la R.K. à Boma et la matrice des documents académiques et d'expertises exclus de l'analyse prouvent l'intérêt que les scientifiques éprouvent face aux problèmes de gestion de qualité et des risques environnementaux suite aux crues lors de grandes pluies.

En effet, cette étude voulait analyser la trajectoire de la recherche scientifique locale et de mesurer ses incidences directes sur la transition d'un diagnostic théorique vers une action publique opérationnelle et intégrée à l'échelle du territoire.

Certes, le diagnostic théorique a poussé les autorités politico administratives à poser des actions publiques opérationnelles dans le cadre du projet Boma ville durable et autres projets du gouvernement provinciale ; Lors de notre enquête sur terrain, j'ai rencontré un responsable de la société PROCOM Sarl, la société qui fait le curage de 67m de Kalamu partant du point d'intersection avec le fleuve Congo, ce dernier fait savoir que ce point d'intersection était presque bouché par un mélange sable est tout types de déchets, ceci ne permettait pas aux eaux de kalamu de se jeter dans le fleuve ; vu l'importance de maintenir ce point d'intersection plus dégagé, il serait nécessaire que cette opération se répète au moins une fois par année. Il est à noter que, l'intégration de l'ensemble de la littérature internationale met en exergue l'obsolescence des solutions techniques locales historiques basées sur le génie structural isolé (*top-down*). Les endiguements localisés se sont révélés impuissants face à la concomitance du reflux du fleuve Congo et de l'envasement plastique du lit [ijpsat.org] ; et que, la transition vers la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE), matérialisée par le concept de **« Contrat de la Rivière »** introduit par **Vuni Simbu et al. (2025)**, s'impose comme la seule approche territoriale robuste [researchgate.net]. Elle permet d'unir les usagers, les scientifiques et la municipalité de Boma pour co-gérer l'eau, les sols et les déchets [researchgate.net].

Sur le plan opérationnel, ce cadre scientifique trouve son application directe dans le projet *Boma Ville Durable* financé par l'Agence Française de Développement (**AFD, 2025**), dont les modélisations ont permis de calibrer le **curage mécanique lourd engagé sur un linéaire stratégique de 7 kilomètres de la rivière** afin de casser le verrou hydraulique en aval [acp.cd]. Cependant, les résultats de la recherche rappellent de manière unanime que ces interventions curatives lourdes resteront stériles sans le déploiement concomitant de **Solutions Fondées sur la Nature (SfN)**, passant par le reboisement intensif et immédiat des collines de l'amont pour tarir la production sédimentaire à la source [researchgate.net].

4. Conclusion et Perspectives

4.1. Conclusion

La présente synthèse critique confirme que le bassin versant de la rivière Kalamu à Boma constitue un hydrosystème hautement vulnérable sous contraintes croisées. Les données morpho métriques de **Mbuangi et al. (2024)** consolident le diagnostic d'un bassin compact (KG=1,50) soumis à des temps de concentration très courts, propices aux crues subites [geoecotrop.be]. Les recherches de **Vuni Simbu et al. (2025)** démontrent que la déforestation en amont sature le réseau hydrographique en sédiments [researchgate.net], tandis que l'inventaire de **Mananga Ngoma et al. (2025)** révèle la formation d'un « verrou hydraulique synthétique » dû à l'accumulation de macro-déchets plastiques en aval [ijpsat.org]. Ce blocage artificiel amplifie le reflux de la rivière généré lorsque les hautes eaux du fleuve Congo bloquent son exutoire, provoquant l'inondation de la ville basse (**Mananga**

Ngoma et al. 2026) [ijpsat.org]. Ce processus détruit la potabilité des ressources : les analyses de **Vuni Simbu et al. (2024)** confirment une pollution fécale aiguë par *Escherichia coli* [researchgate.net], que les données de l'**ISTM-Boma (2026)** corrèlent spatialement à l'émergence de foyers épidémiques saisonniers de fièvre typhoïde [rss-istm.net].

Face à l'échec des interventions structurales isolées, le concept de « Contrat de Rivière » introduit par **Vuni Simbu et al. (2025)** a impulsé une transition vers la GIRE [researchgate.net]. Ce cadre scientifique oriente aujourd'hui les protocoles de la **Mission G8 / AFD (2025)** pour le curage mécanique de **7 kilomètres** de la rivière [acp.cd]. Toutefois, la recherche insiste sur le fait que ces solutions de génie civil resteront vaines sans le déploiement concomitant de Solutions Fondées sur la Nature (SfN) axées sur le reboisement des têtes de source [researchgate.net]

4.2. Perspectives

Pour optimiser la gestion territoriale de ce bassin, quatre axes de recherche et d'action doivent être priorisés :

- **Institutionnalisation du Contrat de Rivière :** Traduire le modèle de **Vuni Simbu et al. (2025)** en un comité de bassin transcommunal doté d'un pouvoir réglementaire contraignant [researchgate.net].
- **Alerte précoce connectée :** Pallier le manque d'un réseau d'hydrométrie plus large, et le manque total était souligné avant par **Mbuangi et al. (2024)** par l'implantation d'un réseau de télémétrie connecté pour avertir les populations par SMS [geoecotrop.be].
- **Plaidoyer économique :** Valoriser financièrement les services de rétention des sols par l'agroforesterie en prolongeant les matrices de capacité de **Mananga Ngoma et al. (2026)** [ijpsat.org].
- **Modélisation prospective :** Croiser les modèles de confluence de **Mananga Ngoma et al. (2026)** avec les scénarios climatiques globaux pour adapter les infrastructures urbaines à l'horizon 2050 [ijpsat.org].

Référence

Articles de revues scientifiques, thèses et mémoires (Inclus)

[1]. **ISTM-Boma.** (2026). *Analyse spatio-temporelle de la prévalence des maladies d'origine hydrique dans la plaine de la Kalamu après les crues* (Rapport d'enquête épidémiologique). Section Santé Communautaire & Environnement, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Boma [rss-istm.net].

[2]. **Mananga Ngoma, M.**, et al. (2025). Évaluation des services écosystémiques urbains de la rivière Kalamu à Boma (RDC) : Entre visibilité utilitariste et déficit critique de régulation. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 48(2), 112-125 [ijpsat.org].

[3]. **Mananga Ngoma, M.**, et al. (2026). Matrices de capacité et résilience aux crues : Cas du bassin versant de la rivière Kalamu à Boma en République Démocratique du Congo. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 54(1), 89-103 [ijpsat.org].

[4]. **Mbuangi, J.**, et al. (2024). Contrat de rivière et résilience de la population face aux inondations de la rivière Kalamu à Boma. *Geo-Eco-Trop : Revue Internationale de Géographie Tropicale*, 48(3), 312-326 [geoecotrop.be].

[5]. **Vuni Simbu, A.**, Aloni, K. J., Mabiala, M. P., & Mbudi, C. (2024). Diagnostic hydro-qualitatif des eaux du bassin versant de la rivière Kalamu à Boma, Kongo Central, R.D. Congo. *Revue Congolaise des Sciences & Technologies*, 12(1), 45-60 [researchgate.net].

[6]. **Vuni Simbu, A.**, et al. (2025). Bassin versant de la rivière Kalamu à Boma : un écosystème menacé en quête d'un contrat de rivière pour une gestion participative des ressources en eau. *European Journal of Social Sciences Studies*, 10(4), 178-195 [researchgate.net].

Rapports techniques et d'expertise institutionnelle (Inclus)

[7]. **Mission G8 / Agence Française de Développement.** (2025). *Étude de vulnérabilité et de faisabilité des travaux de lutte contre les érosions et les inondations de la rivière Kalamu à Boma : Rapport final d'ingénierie du projet Boma Ville Durable* (Réf. AFD-RDC-2025-08). Mairie de Boma / AFD [acp.cd].

Documents formellement exclus de l'analyse (Cités pour filtre méthodologique)

[8]. **Lelo Nzuzi, F.** (2008). *Kinshasa : Ville et Environnement.* Éditions Le Harmattan. *(Exclu : Biais géographique portant sur l'homonyme de la rivière Kalamu à Kinshasa)*.

[9]. **Mata, M. J.**, et al. (2018). Évaluation de la vulnérabilité environnementale face à l'urbanisation à Boma. *Revue Congolaise de l'Aménagement*, 4(1), 67-79. *(Exclu : Manque de spécificité hydrodynamique par bassin versant)*.

[10]. **Mbala, K.** (2021). *Modélisation hydraulique des collecteurs de la commune de Kalamu* (Mémoire d'ingénieur inédit). Faculté de Polytechnique, Université de Kinshasa. *(Exclu : Incompatibilité géomorphologique liée aux réseaux enterrés de Kinshasa)*.