

MODELISATION DES BESOINS EN ASSAINISSEMENT SECURISE ET DEFIS DE LA GESTION DURABLE DES EAUX USEES DOMESTIQUES DANS LA COMMUNE DE RUFISQUE NORD

SECK Ibrahima¹,
HANE Malick² et
WADE Cheikh Samba³

1. Doctorant, seckibou148@gmail.com,

2. Docteur, hanemalick17@gmail.com,

3. Professeur titulaire des universités,

Laboratoire Leïdi « Dynamiques des territoires et développement »,
Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal

Résumé

Face aux transformations rapides des périphéries urbaines africaines, cette étude interroge les déterminants territorialisés du besoin d'assainissement sécurisé dans la commune de Rufisque Nord. À partir d'un échantillon de 400 ménages et de données empiriques croisées, une modélisation logistique binaire est mobilisée pour estimer la probabilité d'un besoin avéré selon les profils techniques, sociaux et institutionnels des ménages. Le modèle présente une capacité prédictive élevée ($p \approx 0,988$) et permet de cartographier les vulnérabilités infra-urbaines, en révélant des configurations spatiales marquées par l'enclavement, la défaillance des systèmes autonomes, et l'absence de recours à des services régulés. Ces résultats mettent en évidence l'inégale répartition des besoins, ainsi que l'insuffisance structurelle des réponses publiques dans un contexte de gouvernance fragmentée.

L'étude propose une lecture intégrée des inégalités urbaines, en articulant les résultats quantitatifs à une analyse critique des dynamiques de gouvernance, des asymétries d'information, et des mécanismes d'exclusion infrastructurelle. Elle démontre que la demande en assainissement sécurisé ne relève pas seulement d'un déficit d'équipement, mais constitue une revendication sociale inscrite dans une quête de reconnaissance urbaine, de justice spatiale et de citoyenneté. En ce sens, la modélisation n'est pas seulement un outil technique de planification, mais un instrument d'objectivation des inégalités et de structuration des politiques publiques.

Cette approche offre des perspectives opérationnelles concrètes pour orienter les priorités d'intervention, structurer une filière locale inclusive et renforcer la participation communautaire dans la gestion des services d'assainissement.

Mots-clés : *assainissement sécurisé – modélisation logistique – inégalités urbaines – gouvernance des services – justice spatiale.*

Abstract

In the face of rapid transformations in African urban peripheries, this study examines the spatially embedded determinants of demand for safely managed sanitation in the municipality of Rufisque Nord. Drawing on a sample of 406 households and cross-referenced empirical data, a binary logistic regression model is employed to estimate the probability of sanitation need based on technical, social, and institutional household profiles. The model demonstrates a high predictive accuracy ($p \approx 0.988$), enabling the identification of intra-urban vulnerabilities characterized by infrastructural deficits, spatial isolation, and the absence of access to regulated sanitation services. These findings reveal the unequal distribution of sanitation needs and highlight the structural inadequacies of public responses in a context of fragmented governance.

Beyond its statistical outcomes, the study proposes an integrated reading of urban inequality, combining quantitative evidence with a critical analysis of governance dynamics, informational asymmetries, and infrastructural exclusion. It argues that the demand for safely managed sanitation is not merely the expression of a service gap, but a social claim rooted in aspirations for urban recognition, spatial justice, and citizenship. Accordingly, the model should be seen not only as a technical tool for planning, but also as a strategic instrument to make visible overlooked needs and guide more equitable, inclusive, and territorially anchored public policies. The study thus offers concrete operational perspectives for prioritizing interventions, structuring a more inclusive sanitation value chain, and strengthening community participation in service management.

Keywords: *safely managed sanitation – logistic regression – urban inequality – service governance – spatial justice.*

1.Introduction

L'assainissement sécurisé constitue un droit fondamental et un déterminant majeur de la santé publique, de la dignité humaine et de la justice sociale. Il occupe, à ce titre, une place centrale dans l'Agenda 2030 à travers la cible 6.2 des Objectifs de Développement Durable (ODD), qui vise à garantir l'accès universel à des services d'assainissement et d'hygiène adéquats. Toutefois, dans les villes d'Afrique subsaharienne, cet objectif reste largement hors d'atteinte. La combinaison de l'urbanisation rapide, de l'extension des quartiers précaires, de l'informalité des pratiques et de la faiblesse des capacités institutionnelles produit une exclusion systémique de vastes segments de la population urbaine. La commune de Rufisque Nord, située en périphérie de Dakar, illustre cette réalité. Malgré son intégration à l'agglomération métropolitaine, elle demeure marquée par de profondes carences en matière d'assainissement : infrastructures vétustes ou inexistantes, pratiques de rejet informel dans les canaux pluviaux, prolifération de fosses défectueuses, inégalités d'accès aux services de vidange et méconnaissance des cadres réglementaires. À cela s'ajoute une gouvernance locale souvent marginalisée dans les dynamiques de planification urbaine. Cette situation expose les populations à des risques sanitaires élevés, accentue les inégalités sociales et compromet la durabilité de l'environnement urbain.

La problématique centrale de cette étude est la suivante : comment identifier, objectiver et spatialiser les besoins en assainissement sécurisé dans un territoire urbain caractérisé par l'informalité, les inégalités socio-spatiales et le déficit de données, afin de construire une réponse locale plus juste, plus efficace et plus durable ?

Face à cette problématique, cette recherche propose une approche intégrée, à la fois empirique, statistique et territoriale. Elle mobilise, d'une part, les apports théoriques de la

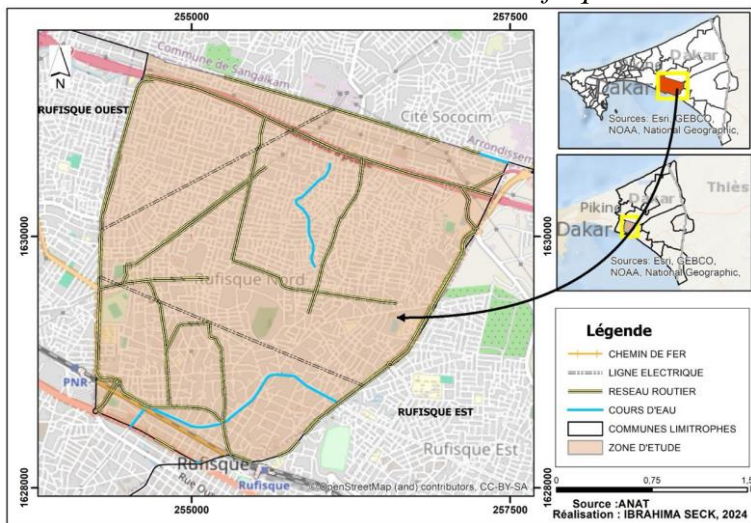
gouvernance territorialisée des services urbains, qui insistent sur l'importance d'ancrer l'action publique dans les réalités locales. Elle s'appuie, d'autre part, sur une modélisation logistique binaire, permettant de dégager les facteurs qui influencent la probabilité qu'un ménage exprime une demande d'assainissement sécurisé (conditions d'habitat, caractéristiques socio-économiques, perception des risques, etc.).

Au-delà de l'analyse académique, la portée sociale et utilitaire de cette étude est centrale. Elle vise à produire des connaissances directement mobilisables par les décideurs, les ONG, les opérateurs et les bailleurs pour :

- Mieux cibler les interventions dans les quartiers les plus vulnérables ;
- Optimiser l'allocation des ressources dans un contexte de rareté budgétaire ;
- Renforcer la justice sociale et territoriale, en répondant de manière différenciée aux besoins des populations marginalisées ;
- Outiller les décideurs avec une base empirique solide pour construire une planification plus inclusive et participative de l'assainissement.

En articulant données de terrain, modélisation statistique et lecture territoriale, cette étude entend contribuer au développement de politiques publiques localisées, sensibles aux inégalités internes et centrées sur les populations. Elle ambitionne ainsi de participer à la transformation des systèmes d'assainissement urbain, non pas comme simples infrastructures techniques, mais comme instruments de lutte contre la précarité urbaine et de promotion de l'équité. La carte 1, ci-dessous, présente la localisation de la commune de Rufisque Nord, cadre spatial de cette recherche

Carte 1 : Localisation de la commune de Rufisque Nord



2.Méthodologie de la modélisation des besoins avérés en assainissement sécurisé

L'étude s'inscrit dans une démarche de compréhension fine des dynamiques d'accès à l'assainissement sécurisé dans un contexte urbain en évolution. Elle a été menée dans la commune de Rufisque Nord, avec pour objectif d'identifier les facteurs déterminants du besoin d'assainissement dans différents types de quartiers urbains, en combinant une approche quantitative et qualitative.

Un échantillon de 423 ménages a été enquêté, réparti entre plusieurs quartiers représentatifs : Darou Rahmane, Léona Chérif, Missira et Gouye Aldiana. Le choix de ces quartiers repose sur leur diversité en termes de morphologie urbaine, de densité de population et de niveaux de services. L'échantillonnage a été stratifié pour couvrir à la fois les zones centrales à forte densité et les périphéries urbaines en cours de formalisation. Cette stratification permet de prendre en compte

l'hétérogénéité des contextes d'habitat et des modalités d'accès aux services d'assainissement.

La collecte de données s'est appuyée sur plusieurs outils. Un questionnaire structuré a été administré auprès des ménages. Il comprenait des modules portant sur :

- La fonctionnalité des fosses : état physique (solidité, étanchéité), fréquence de remplissage, entretien ou absence d'entretien programmé.
- Les besoins exprimés : intention ou demande de construction de nouvelles installations, de réhabilitation d'équipements existants ou de raccordement à un réseau. Ces besoins pouvaient être multiples.
- Les types de déversement : évacuation des eaux usées dans l'espace public (caniveaux, rues, canaux), ou recours à des solutions informelles telles que les raccordements clandestins.
- Le mode de vidange utilisé : recours à des camions de vidange spécialisés, utilisation de moyens manuels, ou adoption d'alternatives non formelles.
- La connaissance du cadre réglementaire : repérage de l'existence de textes ou compréhension approfondie des lois et règlements relatifs à l'assainissement.

En complément des données déclaratives, des observations directes ont été réalisées dans les concessions enquêtées. Ces observations ont permis de vérifier l'existence et la configuration des ouvrages (fosses, canalisations, exutoires), d'évaluer leur état visible, et de repérer les traces éventuelles de débordement ou de dysfonctionnement.

Par ailleurs, la méthodologie comprenait une composante qualitative, mobilisant des entretiens semi-directifs menés auprès de personnes ressources locales. Ces entretiens visaient à approfondir la compréhension des logiques d'acteurs et du contexte institutionnel local. Les personnes interrogées incluent des chefs de quartier, des responsables communautaires, des

agents municipaux techniques, des opérateurs de vidange (formels ou informels), ainsi que des acteurs associatifs impliqués dans les questions d'eau, d'hygiène et d'assainissement.

Ces enquêtes qualitatives ont été conçues pour documenter les représentations sociales de l'assainissement, les modalités d'organisation collective, les pratiques informelles dominantes, et les interactions entre les usagers et les institutions. Elles ont également permis d'identifier les cadres d'action existants au niveau local, les dispositifs d'encadrement ou de régulation, ainsi que les obstacles structurels rencontrés dans la gestion des services d'assainissement.

L'ensemble du dispositif méthodologique repose sur une triangulation des sources et des outils, afin de croiser les regards et d'obtenir une compréhension complète et contextualisée des enjeux liés à l'assainissement sécurisé à Rufisque Nord. Cette combinaison d'enquête ménage, d'observation directe et d'analyse qualitative avec les parties prenantes locales constitue une base robuste pour une analyse ultérieure approfondie des besoins, des pratiques et des opportunités de renforcement du secteur.

2.2 Formulation du modèle

Dans le contexte spécifique de Rufisque Nord, commune confrontée à de profondes inégalités d'accès aux infrastructures de base, la mise en place d'un modèle prédictif permet d'objectiver les disparités territoriales et de structurer une réponse publique fondée sur les réalités de terrain. En effet, les limites physiques du territoire (présence de zones inondables, enclavement de certains quartiers, urbanisation spontanée non planifiée), conjuguées aux déficits en matière de gouvernance et de services techniques, imposent une lecture fine des déterminants de la demande en assainissement.

Le besoin d'un assainissement sécurisé est ici conceptualisé comme un phénomène discret que l'on cherche à prédire à partir de variables observables mesurées lors de l'enquête

Sur la base de ces données d'enquêtes une modélisation de l'accès à un assainissement sécurisé peut être pertinemment faite. Il s'agit de prendre en compte l'ensemble des maillons de la chaîne (de la collecte au rejet final ou réutilisation –) en combinant les bonnes pratiques de collecte, de transport, de traitement et d'évacuation, dans le but de préserver l'environnement et de protéger la santé publique. Chaque étape joue un rôle essentiel pour garantir que l'eau rejetée ne nuit ni aux écosystèmes, ni aux populations. Dans ce cadre, nous cherchons à expliquer les besoins avérés d'accès à un assainissement sécurisé des ménages à partir d'un ensemble de variables explicatives. Cette modélisation repose sur un modèle de choix discret, où la variable dépendante (la décision d'un ménage d'adopter un assainissement sécurisé) prend une forme binaire.

Soit y_i la variable binaire associée au ménage « i ». Cette variable prend la valeur :

$y_i = 1$, si le ménage a besoin d'accès à un assainissement sécurisé

$y_i = 0$, si le ménage n'a pas besoin d'un accès à un assainissement sécurisé

Le besoin d'adopter un assainissement sécurisé dépend de plusieurs facteurs (fonctionnalité du dispositif de collecte du ménage, accessibilité au camion de vidange ou aux réseaux collectifs, le traitement avant rejet et le niveau de connaissance des règlements des usagers). La modélisation s'appuie sur une fonction linéaire de variables explicatives X_i , auxquelles sont associés des coefficients β . Le modèle sous-jacent peut être écrit sous la forme suivante :

$$y_i^* = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \mu_i$$

où :

- y_i^* est une variable latente qui représente la propension des besoins à adopter un assainissement sécurisé.
- $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$ sont les coefficients à estimer, qui reflètent l'impact de chaque variable sur la probabilité d'un besoin d'assainissement sécurisé.
- $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$ sont les variables explicatives des caractéristiques de l'assainissement sécurisé (collecte, transport, traitement, rejet sécurisé et connaissance de la réglementation.).
- μ_i est le terme d'erreur aléatoire, supposé suivre une distribution normale $\mu_i \sim N(0, \sigma^2)$ ce qui implique une erreur normale pour chaque observation i .

Cette modélisation est inspirée de celle.....

-Formulation binaire

La variable y_i^* est **latente**, c'est-à-dire qu'elle n'est pas directement observable. Ce que l'on observe est plutôt une variable binaire y_i qui indique si le ménage « i » utilise ou non un assainissement sécurisé. La relation entre la variable latente et la variable observée y_i est spécifiée comme suit :

$y_i = 1$, si $y_i^* > 0$

$y_i = 0$, si $y_i^* \leq 0$

Autrement dit, si la propension y_i^* à utiliser un assainissement sécurisé dépasse un seuil (ici 0), le ménage a besoin effectivement d'un assainissement sécurisé.

-Modèle de probabilité conditionnelle

La formule utilisée est celle du *logit classique* (appelé aussi régression logistique binaire classique). Elle est utilisée quand on veut modéliser une variable dépendante binaire, comme dans ce travail de recherche (besoin ou non d'assainissement sécurisé)

Dans un modèle logit classique, la probabilité devient

$$P(y_i=1|X_i) = 1 / (1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik})})$$

Ces modèles supposent que la relation entre les variables explicatives et la probabilité des besoins d'assainissement

sécurisé suit une distribution normale (probit) ou logistique (logit)..

3.Resultats

3.1. Données d'enquêtes

Les données montrent les constats suivants ci-dessous

Tableau 1 : Données de base des calculs

Indicateur	Catégories / Réponses	Nombre	Pourcentage (%)
Fonctionnalité des fosses	Efficace	31	7,3
	Moyenne	135	31,9
	Défaillante	257	60,8
Besoins urgents évoqués	Construction d'une nouvelle fosse	95	22,5
	Réhabilitation de la fosse	20	4,7
	Raccordement à un réseau collectif	307	72,6
	Pas de besoin urgent	1	0,2
Types d'infraction	Dépotage sur la voie publique	3	0,7
	Déversement dans les canaux d'eaux pluviales	78	18,5
	Rejet dans les rues	233	55,1
	Raccordements clandestins	11	2,6
	Écoulement dans l'espace public	98	23,1
Mode de vidange	Camion vidangeur	382	90,3
	Vidange manuelle	15	3,5
	Autres	26	6,1
Connaissance des lois sur l'assainissement	Ne sait pas qu'elles existent	304	71,9
	Connaît l'existence mais pas le contenu	118	27,9
	A lu et comprend les lois	1	0,2

Source : Données de terrain SECK. I., 2024

A cela s'ajoute un manque de station de traitement des boues de vidange et ou d'épuration

3.1.1-Application du modèle sur les données d'enquête

Le modèle de régression logistique est utilisé pour prédire la probabilité de demande avérée d'assainissement sécurisé. Voici un rappel des variables et des coefficients associés :

- **X_construction** : Besoin de construction d'une nouvelle fosse (1 si oui, 0 sinon).
- **X_réhabilitation** : Besoin de réhabilitation de la fosse (1 si oui, 0 sinon).
- **X_raccordement** : Besoin de raccordement à un réseau collectif (1 si oui, 0 sinon).
- **X_fficace** : Fosse efficace (1 si oui, 0 sinon).
- **X_moyenne** : Fosse moyenne (1 si oui, 0 sinon).
- **X_défaillante** : Fosse défaillante (1 si oui, 0 sinon).
- **X_camion** : Vidange par camion (1 si oui, 0 sinon).
- **X_manuelle** : Vidange manuelle (1 si oui, 0 sinon).
- **X_autre** : Autre type de vidange (1 si oui, 0 sinon).
- **X_ignorance** : Ignorance des lois sur l'assainissement (1 si le ménage ne connaît pas les lois, 0 si oui).
- **X_absence_station** : Absence de station de traitement des déchets liquides (1 si oui, 0 sinon).

Les coefficients associés aux variables dans le modèle sont :

- $\beta_0 = -1$: Ordonnée à l'origine.
- $\beta_1 = 1.5$: Besoin de construction d'une nouvelle fosse.
- $\beta_2 = 1.0$: Besoin de réhabilitation de la fosse.
- $\beta_3 = 2.0$: Besoin de raccordement à un réseau collectif.
- $\beta_4 = 0.8$: Fosse efficace.
- $\beta_5 = 0.5$: Fosse moyenne.
- $\beta_6 = -1.0$: Fosse défaillante.
- $\beta_7 = 1.2$: Vidange par camion.
- $\beta_8 = -0.5$: Vidange manuelle.

- $\beta_9 = -0.3$: Autre type de vidange.
- $\beta_{10} = -0.8$: Ignorance des lois.
- $\beta_{11} = 1.0$: Absence de station de traitement des déchets liquides.

3.1.2 Caractéristiques du ménage

Pour obtenir une probabilité à partir du logit, on applique la **fonction logistique**, qui transforme n'importe quelle valeur réelle en un nombre compris entre 0 et 1 :

$$P = 1 / (1 + e^{-4.4})$$

Prenons les caractéristiques suivantes pour ce ménage hypothétique afin de calculer sa probabilité d'avoir un besoin avéré d'assainissement sécurisé :

- **Besoin de construction d'une nouvelle fosse** : Oui $\rightarrow X_{\text{construction}} = 1$
- **Besoin de réhabilitation de la fosse** : Non $\rightarrow X_{\text{réhabilitation}} = 0$
- **Besoin de raccordement à un réseau collectif** : Oui $\rightarrow X_{\text{raccordement}} = 1$
- **Fosse efficace** : Non $\rightarrow X_{\text{efficace}} = 0$
- **Fosse moyenne** : Oui $\rightarrow X_{\text{moyenne}} = 1$
- **Fosse défaillante** : Oui $\rightarrow X_{\text{défaillante}} = 1$
- **Vidange par camion** : Oui $\rightarrow X_{\text{camion}} = 1$
- **Vidange manuelle** : Non $\rightarrow X_{\text{manuelle}} = 0$
- **Autre type de vidange** : Non $\rightarrow X_{\text{autre}} = 0$
- **Ignorance des lois** : Oui $\rightarrow X_{\text{ignorance}} = 1$
- **Absence de station de traitement des déchets liquides** : Oui $\rightarrow X_{\text{absence_station}} = 1$

-Calcul du logit

Le **logit** est l'expression linéaire de la probabilité :

$$\text{logit}(P) = \beta_0 + \beta_1 X_{\text{construction}} + \beta_2 X_{\text{re\'habilitation}} + \beta_3 X_{\text{raccordement}} + \beta_4 X_{\text{efficace}} + \beta_5 X_{\text{moyenne}} + \beta_6 X_{\text{de\'faillante}} + \beta_7 X_{\text{camion}} + \beta_8 X_{\text{manuelle}} + \beta_9 X_{\text{autre}} + \beta_{\text{ignorance}} X_{\text{ignorance}} + \beta_{\text{absence_station}} X_{\text{absence_station}}$$

En substituant les valeurs des caractéristiques du ménage et les coefficients associés :

$$\text{Logit(P)} = -1 + 1.5(1) + 1.0(0) + 2.0(1) + 0.8(0) + 0.5(1) + (-1.0)(1) + 1.2(1) + (-0.5)(0) + (-0.3)(0) + (-0.8)(1) + 1.0(1)$$

En procédant étape par étape :

$$\text{logit(P)} = -1 + 1.5 + 0 + 2.0 + 0 + 0.5 - 1.0 + 1.2 + 0 + 0 - 0.8 + 1.0$$

$$\text{logit(P)} = 4.4$$

Explication et interprétation simple de la méthode de calcul de la probabilité en besoin avéré d'assainissement sécurisé

Dans ce modèle, on cherche à savoir si un ménage a vraiment besoin d'un système d'assainissement sécurisé. Pour cela, on utilise une formule appelée modèle logit, qui combine plusieurs caractéristiques du ménage (comme l'état de la fosse, le besoin de raccordement, la méthode de vidange, etc.). Chaque caractéristique est traduite en un chiffre (0 = Non ou 1 = Oui), et on lui associe un poids appelé "bêta" (β). Ces bêtas sont calculés automatiquement par un logiciel statistique (comme SPSS, R, STATA...) en analysant les réponses d'une enquête. Plus un facteur est fréquent chez les ménages qui disent avoir un besoin, plus son bêta est grand (et positif). S'il est peu lié au besoin, son bêta est faible ou même négatif.

Les valeurs des β ne dépassent pas 2, car les variables utilisées sont simples (0 ou 1), et le modèle fonctionne sur une échelle spéciale (logistique), où même un bêta de 1 ou 2 peut déjà changer fortement la probabilité. Par exemple, un bêta de +2 augmente fortement la probabilité qu'un ménage ait un besoin avéré, alors qu'un bêta de -1 la réduit nettement. Ces valeurs restent "raisonnables" pour éviter des effets exagérés et garder le modèle réaliste et interprétable.

La probabilité est obtenue en appliquant la fonction logistique à logit(P) :

$$P(\text{besoin avéré}) = 1 / (1 + e^{-\text{logit(P)}})$$

En substituant $\text{logit}(P)=4.4$ dans la formule :

$$P(\text{besoin avéré})=1/1+e^{-4.4}$$

Calculons $e^{-4.4}$:

$$e^{-4.4}\approx 0.012$$

Ainsi :

$$P(\text{besoin avéré}')=1/1+0.012= 1/1.012 = 0.988$$

Ces résultats de la modélisation ont été consolidés par des consultations effectuées au niveau des décideurs et autres acteurs du sous-secteur de l'assainissement pour saisir les mécanismes de gouvernance existants afin de faire une analyse par rapport aux résultats de cette modélisation

3.2 Une lecture territorialisée des besoins à l'épreuve de la gouvernance urbaine

3.2.1 Inégalités structurelles et asymétries de gouvernance dans la construction de la demande

Les résultats de la modélisation logistique mettent en lumière un niveau de prédictibilité élevé dans l'identification des ménages ayant un besoin avéré d'assainissement sécurisé. Pour un profil-type de ménage résidant dans un quartier périphérique de Rufisque Nord, équipé d'une fosse défailante, recourant à la vidange mécanique, sans connaissance des lois sur l'assainissement, et sans accès à une station de traitement, la probabilité modélisée atteint 0,988 soit 98,8 %. Cela traduit la force explicative du modèle face à des configurations urbaines dégradées, et suggère une concentration territoriale du besoin dans les zones marginalisées. Le modèle confirme également que 72,6 % des ménages déclarent un besoin de raccordement collectif, exprimant une désaffection croissante pour les solutions individuelles, souvent jugées inadaptées, coûteuses et inégalitaires dans un contexte urbain dense. Cette demande accrue d'infrastructures collectives s'inscrit dans une dynamique plus large d'aspiration à la reconnaissance urbaine,

telle que décrite par Sylvie Jaglin (2005, 2012), où l'accès à un service collectif est perçu comme un vecteur de citoyenneté.

Toutefois, cette demande s'inscrit dans un système de gouvernance urbaine marqué par des asymétries :

- Asymétrie de connaissance : 71,9 % des ménages ignorent l'existence des lois sur l'assainissement, illustrant une fracture réglementaire et une faiblesse des mécanismes de sensibilisation (Dubresson, 2014)¹.
- Asymétrie d'accès : 60,8 % des fosses sont défectueuses, et l'absence d'alternatives collectives souligne une inégalité territoriale d'équipement (Gervais-Lambony, 2003)².
- Asymétrie institutionnelle : la multiplicité d'acteurs non coordonnés (ONAS, commune, usagers, prestataires privés) accentue le morcellement de la gouvernance.

Cette fragmentation territoriale et institutionnelle contribue à une demande différenciée selon les profils d'habitat, les niveaux de revenu, et les trajectoires d'urbanisation. Le modèle aide ainsi à objectiver ces disparités, en combinant les déterminants techniques et sociaux dans un cadre probabiliste.

3.2.2 *Dynamiques spatiales différenciées*

La territorialisation du modèle montre des **dynamiques contrastées selon les types de quartiers** de Rufisque Nord :

- Dans les quartiers périphériques (Darou Rahmane, Gouye aldiana zones de remblai), la combinaison entre enclavement, habitat spontané et inexistence des équipements produit une probabilité élevée de besoin (souvent > 0,90). La gouvernance y est minimale, fondée sur des pratiques de contournement, selon une logique de coproduction informelle des services

¹ Dubresson, A. (2014). Fragmentation urbaine des métropoles africaines?. *Métropoles aux Suds. Le défi des périphéries*, 43-50.

² Gervais-Lambony, P. (2003). Territoires citadins: 4 villes africaines.

- Dans les quartiers anciens et sous-équipés (Dangou 2 et 3), la vétusté des réseaux génère des arbitrages entre gestion collective partielle et dispositifs domestiques précaires. Ces configurations renvoient à des formes de gouvernance hybride, mêlant formel, informel et absence d'État (Jaglin, 2005).³
- Dans les quartiers en cours de régularisation foncière (Sant Yalla), on observe une émergence de ménages jeunes, avec un profil social ascendant, exprimant un fort besoin d'assainissement sécurisé, dans une logique de modernisation et de reconnaissance urbaine. Cela rejoint les observations de A. Simone (2004)⁴ sur les trajectoires urbaines d'affirmation sociale.

Toutefois, si le modèle logit offre une capacité robuste à synthétiser des besoins à partir de données multiples, il ne peut se substituer à une lecture fine et continue du terrain. De nombreux facteurs restent en dehors du champ de la modélisation, notamment les stratégies d'adaptation informelles, les conflits d'usage liés à la gestion des ressources locales, ou encore les représentations sociales et culturelles qui influencent l'adoption des dispositifs techniques. Ces limites soulignent la nécessité de combiner les outils quantitatifs à des approches qualitatives, comme le préconisent Batty (2013)⁵ et Portugali (2020)⁶, pour appréhender la complexité des systèmes urbains et des comportements humains dans leur contexte réel.

3.3 Les défis

3.3.1 Défis de l'amélioration des pratiques locales à Rufisque Nord

³ Jaglin, S. (2005). Métropolisation institutionnelle et services urbains au Cap: l'équité en question. In *Les Annales de la Recherche Urbaine* (No. 99, pp. 60-71).

⁴ Simone, A. M. (2004). *For the city yet to come: Changing African life in four cities*. Duke University Press.

⁵ Batty, M. (2013). *The new science of cities*. MIT press. 495 P

⁶ Portugali, J. (2020). Self-Organization and the City. *Synergetics*, 357-404.

L'analyse des données révèle un déficit significatif de connaissance des lois en matière d'assainissement parmi la population enquêtée à Rufisque Nord. En effet, 71,9 % des personnes interrogées déclarent ignorer totalement l'existence même de ces lois. Ce pourcentage extrêmement élevé met en lumière une carence manifeste en matière de communication institutionnelle et de sensibilisation publique sur les normes juridiques encadrant le secteur de l'assainissement. Cette méconnaissance généralisée suggère l'absence ou l'insuffisance d'initiatives éducatives ciblées, capables de rendre accessibles les textes législatifs à l'ensemble des citoyens, en particulier dans les contextes urbains à forte densité et à faible revenu.

Outre l'ignorance de l'existence de ces lois, 27,9 % des enquêtés affirment en avoir entendu parler sans toutefois en connaître le contenu. Ce niveau de connaissance partielle traduit une forme de sensibilisation incomplète, où les informations circulent essentiellement par des canaux indirects ou informels, tels que les médias, les discussions communautaires, ou les témoignages de tiers. Toutefois, en l'absence de dispositifs pédagogiques adaptés et vulgarisés, ces individus restent largement incapables d'identifier les obligations et les droits que leur confèrent ces législations.

Planche photographique : Infractions : dépôts d'ordures et branchement clandestin



Léona chérif dévoyé



Chérif Sud



Mbeudeukh

Photo 1 : : Cliché SECK, 2024

Cela témoigne d'un déficit d'accessibilité à l'information juridique, tant sur le fond que sur la forme. Par ailleurs,

seulement 0,2 % des répondants indiquent avoir une connaissance approfondie des lois sur l'assainissement, c'est-à-dire les avoir lues, comprises et intégrées. Ce chiffre marginal est particulièrement préoccupant, car il souligne l'écart entre la population générale et les détenteurs d'un savoir juridique technique, souvent restreint à un cercle réduit de professionnels ou de responsables institutionnels. Il est également révélateur d'un cloisonnement des connaissances juridiques, où la complexité du langage légal et le manque de vulgarisation freinent toute appropriation citoyenne.

Plus de 99 % de la population interrogée présente une connaissance inexistante ou très limitée des lois sur l'assainissement, ce qui constitue un obstacle majeur à la mise en œuvre efficace des politiques publiques en la matière. Cette situation appelle à des réponses fortes et structurées, notamment : le renforcement des campagnes de sensibilisation sur l'existence et l'importance des lois relatives à l'assainissement, la production et la diffusion de supports éducatifs accessibles, traduits si nécessaire dans les langues locales, afin de rendre compréhensibles les textes juridiques et l'implication active des citoyens dans les processus liés à la gouvernance de l'assainissement, à travers des actions participatives qui expliquent clairement les rôles, les responsabilités et les implications concrètes de ces lois dans la vie quotidienne.

Des programmes de sensibilisation ont pour objectif d'éveiller les consciences des habitants de Rufisque Nord aux dangers que représentent les mauvaises pratiques d'assainissement, et les encourager à adopter des gestes plus responsables pour mieux gérer les eaux usées au quotidien. Dans les ruelles animées de Rufisque Nord, entre les maisons serrées des quartiers comme Aynomane Fass, Cité Dabakh, Cité Senelec ou encore Darou Rakhmane, la vie suit son cours malgré des conditions d'assainissement souvent précaires. Il devient alors urgent d'en parler, d'expliquer, de proposer d'autres chemins. Et surtout, de

le faire avec tact, en tenant compte des réalités de chaque quartier, des habitudes ancrées, et du tissu social qui fait la richesse de la communauté. Par exemple des campagnes de sensibilisation au cœur des quartiers sont souvent proposées. L'idée est simple : aller à la rencontre des habitants, là où ils vivent, là où ils travaillent. Madame Maye Gueye et Mame Fatou Cissé, des Badiénous Gox défendent que :

Des campagnes menées pour expliquer, montrer, discuter sur les lois et règlements peuvent beaucoup contribuer. Avec des outils simples mais efficaces – des affiches colorées, des vidéos tournées en langues locales, des démonstrations concrètes – il s'agira de faire comprendre les risques, mais aussi de donner envie de changer.

Des programmes de sensibilisation menés par WaterAid à Dakar ou par le ministère de la santé dans le cadre de lutte contre le paludisme dans la ville de Rufisque a vu l'implication des Badiénous Gox et ont eu des résultats probants

Pour que le changement s'installe durablement, il ne suffit pas d'apporter des solutions techniques. Il faut aussi des lieux d'échange et des moments d'apprentissage où les habitants peuvent s'informer, poser des questions et partager leurs expériences. Dans des centres communautaires comme ceux de Darou Rakhmane II ou de Fass Noflaye, il serait tout à fait possible d'organiser des ateliers pratiques. Comme l'a souligné M. Ndiogou Mbaye, adjoint au maire, il est essentiel d'inclure la formation de ces personnes dans les programmes de sensibilisation et de gestion communautaire. L'idée est de créer, dans chaque quartier, des agents de sensibilisation : des habitants formés pour coordonner les actions sur le terrain, accompagner leurs voisins, et faire le lien entre les autorités et la population. Ces agents, choisis dans les quartiers eux-mêmes, recevraient

une formation pour pouvoir promouvoir les bonnes pratiques, organiser des activités éducatives, et soutenir les habitants dans l'adoption de comportements plus responsables en matière d'assainissement. Des quartiers comme Diamaguène et Gouye Aldiana ont été identifiés comme prioritaires pour commencer cette action, en raison de leur forte exposition aux problèmes sanitaires. L'exemple de l'UNICEF Sénégal, qui a formé des agents communautaires dans plusieurs localités, notamment rurales, démontre la pertinence et l'efficacité d'un tel dispositif dans le contexte sénégalais.⁷

Toutefois, la faisabilité du programme repose sur plusieurs facteurs. Sur le plan socio-économique et culturel, la diversité des populations et la densité urbaine exigent une adaptation fine des messages et des méthodes selon les spécificités locales. L'implication des leaders communautaires et le recours à des agents issus de la communauté sont des leviers fondamentaux pour assurer l'appropriation du projet. L'investissement dans la formation et la sensibilisation se révèle dès lors stratégique. Comme le souligne à juste titre Warren Buffett, « le prix de l'éducation est élevé, mais celui de l'ignorance l'est bien plus ». De même, l'adage de Henry Ford rappelle que « si tout le monde avance ensemble, alors le succès viendra de lui-même », soulignant ainsi l'importance de l'engagement collectif pour garantir un impact durable.

⁷ L'UNICEF Sénégal a mis en œuvre plusieurs initiatives visant à lutter contre la défécation à l'air libre, notamment en milieu rural à travers l'approche ATPC (Assainissement total piloté par la communauté. Par exemple, depuis octobre 2013, l'UNICEF a permis à plus de 1000 villages d'atteindre le statut de FDAL (Fin à la défécation à l'air libre) les régions de Kaffrine, Tambacounda, Sédhiou, Matam, Kolda et Kédougou. De plus, l'UNICEF a développé des formations en ligne, telles que le cours "Introduction au renforcement des systèmes d'eau, d'assainissement et d'hygiène", destiné à sensibiliser et à former les acteurs du secteur WASH (Water, Sanitation and Hygiene) sur les meilleures pratiques et stratégies d'amélioration. [AGORA](#) Ces efforts reflètent l'engagement de l'UNICEF à renforcer les capacités locales et à améliorer les conditions d'hygiène et d'assainissement dans les zones rurales du Sénégal.

3.3.2 Défis de l'assistance financière et de subvention pour l'accès à des toilettes modernes à Rufisque Nord

Selon les agents techniques de la Direction de l'Assainissement qui ont pratiqué pendant plusieurs années la subvention totale dans les zones rurales pour lutter contre la défécation à l'air libre, l'objectif principal de cette assistance est de faciliter l'accès à des installations sanitaires modernes et hygiéniques pour les ménages à faible revenu dans la commune de Rufisque Nord, particulièrement dans les zones rurales et périurbaines.

Des quartiers populaires tels qu'Aynomane Fass, Diamaguene, Fass Noflaye, et Gouye Aldiana souffrent d'une absence généralisée de toilettes modernes. Les résidents de ces quartiers dépendent encore largement de solutions informelles et rudimentaires telles que des fosses septiques traditionnelles ou la gestion informelle des eaux usées, exacerbant les risques sanitaires. Ces conditions de vie précaires exposent les habitants, en particulier les enfants et les populations vulnérables, à des maladies d'origine hydrique telles que le choléra, les diarrhées et autres infections. Selon, le Chef de la Division du Contrôle et du Suivi (M. Senghor)

La mise en place d'un programme de subvention pour l'installation de toilettes modernes apparaît donc comme une réponse stratégique pour combler cette lacune sanitaire et promouvoir une meilleure gestion des eaux usées à l'échelle de la commune.

Ces programmes prévoient l'octroi de subventions aux ménages à faible revenu des quartiers défavorisés de Rufisque Nord, tels que Fass II, Darou Rakhmane Centre et Diamaguene, pour l'installation de toilettes modernes. Ces subventions peuvent prendre la forme de prêts à faible taux d'intérêt, auront pour but de couvrir partiellement ou totalement les coûts d'acquisition et d'installation de toilettes modernes, telles que des toilettes mécaniques à chasse ou des toilettes améliorées ventilées (VIP).

Ces solutions sont réputées pour leur efficacité en matière de gestion des eaux usées et contribuent à la réduction des risques sanitaires. Il s'appuiera également sur des partenariats avec des organisations non gouvernementales spécialisées dans l'assainissement, telles que Plan Sénégal ou WaterAid, pour la construction d'infrastructures sanitaires collectives modernes dans les zones à forte densité de population. Ces ONG apporteront leur expertise technique et leurs ressources financières et matérielles pour l'installation de toilettes publiques accessibles à tous. Les quartiers densément peuplés comme Cité Senelec, Cité Dabakh, et Fass Noflaye I bénéficieront de cette action, dans le but d'améliorer les conditions sanitaires en rendant les toilettes modernes accessibles à tous. Ce type de programme a montré son efficacité à Kaolack, où Plan Sénégal a installé des toilettes publiques et mis en place des campagnes de sensibilisation pour améliorer l'hygiène et la qualité de vie des habitants des quartiers populaires.

3.3.3 Défis de la structuration de la filière autonome et de la gestion concertée

Les entretiens réalisés avec les acteurs locaux révèlent un manque criant de dispositifs d'encadrement, de normes sanitaires, de certification ou de contrôle de qualité. Aucun mécanisme de coordination ou de gestion professionnelle n'est actuellement en place à l'échelle municipale, malgré les recommandations de la Banque mondiale (2015) et de l'UN-Habitat (2010) pour la structuration de services décentralisés. Cette absence d'organisation formelle empêche non seulement l'amélioration des conditions de travail des prestataires, mais elle nuit également à la qualité du service offert aux populations, engendrant un cercle vicieux d'insécurité et d'inefficacité. La gestion informelle des boues, souvent réalisée de manière ad hoc, laisse place à des pratiques variées, voire incohérentes, avec

des risques accrus de non-conformité aux normes sanitaires. Cette situation entraîne une grande hétérogénéité des pratiques et des coûts, ainsi qu'une méfiance croissante des ménages envers les prestataires.. La non-institutionnalisation de la filière limite aussi les possibilités d'investissements privés ou publics dans le secteur. Cela empêche les entreprises formelles de s'engager de manière durable dans le secteur de l'assainissement, réduisant ainsi les possibilités d'améliorer l'efficacité du service. Ce manque de professionnalisation, couplé à une régulation inexistante, renforce l'informalité et reproduit les défaillances structurelles constatées ailleurs en Afrique (Koné & Strauss, 2004), où les services d'assainissement sont également confrontés à un déficit de formalisation et d'investissement.

Par ailleurs, la commune de Rufisque Nord est confrontée à une série de défis structurels dans la gestion intégrée des déchets solides et des eaux usées, deux composantes pourtant indissociables d'un environnement urbain sain. D'un côté, la gestion des ordures ménagères est assurée par la Société Nationale de Gestion des Déchets (SONAGED), qui peine à couvrir l'ensemble du territoire de manière régulière et efficace. De l'autre, l'assainissement des eaux usées domestiques repose sur des systèmes largement informels ou autonomes, sans véritable coordination institutionnelle avec les acteurs de la gestion des déchets solides.

Pour surmonter ces blocages, il est nécessaire de promouvoir une approche systémique de la gestion des déchets et de l'assainissement, appuyée par des instruments de planification intégrée, une coordination interinstitutionnelle renforcée, et la participation active des communautés locales. La réussite d'une telle approche suppose également une réforme des mécanismes de financement, afin de permettre une mutualisation des ressources et une gestion territorialisée des services environnementaux.

4. Discussion

4.1. Un outil d'aide à la décision territorialisée au service de la justice spatiale

Dans les contextes urbains périphériques où la fragmentation institutionnelle et la précarité structurelle prédominent, la modélisation logistique binaire constitue bien plus qu'un exercice quantitatif : elle s'affirme comme un outil stratégique de lecture des inégalités territoriales. En objectivant les facteurs qui structurent la demande en assainissement sécurisé, elle permet de dépasser les diagnostics empiriques souvent ponctuels ou partiels, pour produire une cartographie analytique des besoins avérés, fondée sur des données probantes. Elle offre ainsi un levier pour repenser l'action publique locale sur des bases scientifiquement établies.

La forte capacité prédictive du modèle ($p \approx 0,988$) souligne la pertinence des variables retenues pour saisir les dynamiques d'exclusion infrastructurelle. L'analyse territorialisée fait émerger une géographie sociale des vulnérabilités, où les quartiers précaires apparaissent comme des poches de marginalisation cumulant absence de raccordement, désengagement institutionnel et méfiance à l'égard des normes. Ces configurations ne relèvent pas d'un simple manque de moyens techniques, mais traduisent des processus socio-politiques d'exclusion qui reconduisent, voire aggravent, les injustices spatiales.

À cet égard, la modélisation permet plusieurs avancées opérationnelles majeures :

- Priorisation des investissements selon les zones à forte densité de besoins avérés ;
- Ciblage fin des aides (subventions à la construction de latrines, accès aux services vidange, tarification sociale) ;

- Élaboration de politiques différenciées selon les contextes locaux (densité, type d'habitat, pratiques sociales) ;
- Renforcement de la transparence et de la redevabilité des choix publics via des indicateurs objectivés.

En mobilisant les cadres théoriques de la planification adaptative (Healey, 2020)⁸ et de la gouvernance territorialisée (Schmitt et al., 2017)⁹, l'approche adoptée dans cette étude se veut résolument transformative. Elle vise à replacer les populations concernées au cœur des dispositifs décisionnels, en reconnaissant leur rôle non seulement comme bénéficiaires, mais comme co-acteurs de la fabrique urbaine. Elle participe ainsi d'une logique de justice spatiale (Soja, 2010)¹⁰, qui suppose de corriger les déséquilibres territoriaux en garantissant à chacun un accès équitable aux services essentiels, au-delà des logiques de marché ou d'intervention ponctuelle.

4.2. Limites et perspectives : entre modélisation et savoirs situés

Cependant, toute modélisation comporte des limites inhérentes à sa méthodologie. Si le modèle logit permet d'estimer la probabilité de besoin selon des variables observables, il ne capture ni la complexité des dynamiques sociales locales, ni les logiques subjectives qui influencent les comportements en matière d'assainissement. Plusieurs dimensions – normes sociales, représentations symboliques, pratiques informelles ou relations de pouvoir – échappent aux grilles statistiques, tout en pesant fortement sur les trajectoires d'accès au service.

⁸HEALEY Patsy, 2020. *Collaborative planning : shaping places in fragmented societies*, Bloomsbury Publishing, Londres

⁹SCHMITT Rafael JP, MORGENROTH Eberhard, et LARSEN Tove A., 2017. « Robust planning of sanitation services in urban informal settlements: An analytical framework », *Water Research*, Vol. 110, pp. 297–312.

¹⁰ SOJA, Edward. Spatializing the urban, Part I. *City*, 2010, vol. 14, no 6, p. 629-635.

Les travaux de Satterthwaite & Mitlin (2015)¹¹, ainsi que de Batty (2013)¹², rappellent que les réponses aux enjeux d’assainissement ne peuvent être uniquement techniques ou centrées sur les infrastructures. Elles doivent intégrer les formes de savoirs vernaculaires, les rationalités habitantes et les logiques d’adaptation locale. Par exemple, les pratiques d’auto-construction, les systèmes de solidarité de voisinage, ou les stratégies de contournement institutionnel sont autant de réponses sociales aux carences de l’État, et constituent des ressources pour concevoir des solutions réalistes, acceptables et durables.

Dès lors, la modélisation doit être articulée à une analyse qualitative, fondée sur des méthodes d’immersion, d’enquête participative ou d’observation ethnographique. Ce couplage permet :

- d’identifier les freins sociaux à l’adoption de solutions proposées (tabous, contraintes spatiales, hiérarchies de besoins) ;
- de valoriser les innovations locales ou les expériences réussies d’appropriation des services ;
- de construire des interventions culturellement ancrées et socialement acceptées.

En outre, cette approche renforce la dimension politique de l’assainissement, qui n’est pas une simple question technique, mais un enjeu de reconnaissance urbaine et de droit à la ville (Lefebvre, 1968¹³; Rosa, 2015)¹⁴. L’accès à un assainissement sécurisé traduit la capacité des habitants à être reconnus comme citoyens à part entière, et non comme populations périphériques,

¹¹SATTERTHWAITE David, MITLIN Diana & BARTLETT Sheridan, 2015. « Is it possible to reach low-income urban dwellers with good-quality sanitation? », *Environment and Urbanization*, Vol. 27, n°1, pp. 3–18.

¹²BATTY Michael, 2013. *The new science of cities*, MIT Press, Cambridge, 495 p.

¹³LEFEBVRE Henri. Le droit à la ville (1968). In : *Anthologie zum Städtebau. Band III: Vom Wiederaufbau nach dem Zweiten Weltkrieg bis zur zeitgenössischen Stadt*. Gebr. Mann Verlag, 2023. p. 162-166.

¹⁴ROSA, Elisabetta, 2015. Aménagement urbain et marginalisation socio-spatiale. L’exemple des migrants roms à Turin. *Les Cahiers d’EMAM. Études sur le Monde Arabe et la Méditerranée.*, no 27.

invisibilisées par l'État. Le rôle de la recherche ici est double : documenter les inégalités à travers des outils robustes, mais aussi outiller les habitants dans leurs démarches de revendication et d'appropriation des services.

4.3. Vers une intelligence territoriale intégrée

En définitive, cette étude plaide pour une intelligence territoriale intégrée, fondée sur la complémentarité entre modélisation quantitative et savoirs situés. La prédiction des besoins n'est pas une fin en soi, mais une étape vers une planification plus juste, plus efficace et plus inclusive. L'efficacité des politiques d'assainissement ne dépendra pas uniquement de la précision des modèles, mais de leur capacité à être appropriés, discutés et ajustés par les acteurs locaux.

Cela implique :

- une ingénierie sociale de l'intervention, articulant institutions, usagers et opérateurs ;
- une formation des agents de terrain, capables d'interpréter les données dans leurs contextes d'intervention ;
- une participation active des communautés, non pas en aval, mais en amont des processus décisionnels.

Ainsi, l'assainissement sécurisé ne peut être traité comme une prestation sectorielle isolée : il constitue un indicateur structurant de la gouvernance urbaine, un révélateur des inégalités et un levier de justice sociale. La modélisation présentée dans cette recherche s'inscrit dans cette perspective, en proposant un cadre analytique mobilisable pour d'autres territoires confrontés à des dynamiques comparables de précarisation urbaine.

Conclusion

Dans un contexte de forte urbanisation et de précarisation croissante des services urbains, la modélisation des besoins en assainissement sécurisé constitue un outil stratégique pour éclairer les décisions publiques. L'approche logistique mobilisée dans cette étude permet de dépasser les simples constats empiriques, en objectivant les facteurs qui conditionnent la demande réelle d'assainissement dans les quartiers de Rufisque Nord. Ce cadre analytique fondé sur des données probantes offre une base solide pour la planification, en révélant les déficits structurels d'infrastructure, les failles institutionnelles et les inégalités sociales dans l'accès aux services.

Cependant, cette quantification ne saurait suffire si elle n'est pas articulée à une lecture plus large des enjeux de gouvernance, de justice spatiale et de transformation sociale. L'étude met ainsi en évidence trois défis majeurs pour une gestion durable des eaux usées domestiques : l'insuffisance des équipements techniques, la fragmentation des responsabilités institutionnelles, et le déficit d'appropriation citoyenne des normes et des pratiques liées à l'assainissement.

Face à ces constats, la réponse doit être résolument multidimensionnelle. Sur le plan social, il est impératif d'intégrer les populations dans les processus de gouvernance, de renforcer les capacités locales, et de promouvoir une citoyenneté active autour des enjeux sanitaires. Sur le plan environnemental, des solutions adaptées, sobres et circulaires — telles que la biodigestion, la valorisation des boues ou la réutilisation contrôlée des eaux — doivent être encouragées. Enfin, sur le plan économique, l'enjeu est de structurer des mécanismes de financement pérennes, en combinant subventions ciblées, initiatives communautaires et partenariats public-privé.

En définitive, cette recherche souligne que l'assainissement sécurisé n'est pas qu'un service technique à fournir, mais un droit urbain fondamental, au croisement de la dignité humaine, de la santé publique et de l'équité territoriale. La modélisation présentée ici doit donc être envisagée comme un outil d'aide à la décision, mais aussi comme un levier de dialogue entre acteurs, capable d'orienter des politiques plus justes, inclusives et durables.

References bibliographiques

- ANGEL Shlomo, SHEPPARD Stephen C., CIVCO Daniel L., BUCKLEY Robert, CHABAEVA Anna, GITLIN Lucy, KRALEY Alison, PARENT Jason et PERLIN Mark**, 2005. *The dynamics of global urban expansion*, Transport and Urban Development Department, Washington DC, World Bank, 205 p.
- AUCANTE Méline, FERRAND Nils, LOMBARD-LATUNE Rémi, MORETTI Paul, BA Alpha & CHEVAL Camille**, 2021. « Planifier des systèmes d'assainissement avec les acteurs en intégrant des connaissances techniques expertes : enjeux de modélisation et transfert de Waste WAG au Sénégal », *Sciences Eaux & Territoires*, Vol. 35, n°1, pp. 60-67.
- BATTY Michael**, 2013. *The new science of cities*, MIT Press, Cambridge, 495 p.
- DELVILLE Philippe Lavigne**, 2010. « La réforme foncière rurale au Bénin : émergence et mise en question d'une politique instituante dans un pays sous régime d'aide », *Revue française de science politique*, Vol. 60, n°3, pp. 467-491.
- DONZELOT Jacques**, 2004. « La ville à trois vitesses : relégation, périurbanisation, gentrification », *Esprit*, n°1940, pp. 14-39.
- DUBRESSON Alain**, 2014. « Fragmentation urbaine des métropoles africaines ? » : *Métropoles aux Suds. Le défi des périphéries*. Edition Karthala, pp. 43-50.

- GERVAIS-LAMBONY Philippe**, 2003. *Territoires citadins : 4 villes africaines*, Karthala, Paris.
- GHEDEIR Hocine & HERMA Hichem**, 2017. *Modélisation d'un système d'assainissement par le modèle SWMM : étude de cas Ouargla*, Thèse de doctorat, Université de Ouargla.
- HEALEY Patsy**, 2020. *Collaborative planning : shaping places in fragmented societies*, Bloomsbury Publishing, Londres.
- JENKINS Paul, SMITH Harry, & WANG Ya Ping.**, 2006. *Planning and housing in the rapidly urbanising world*, Routledge, Londres, 384 p.
- KOUADIO Chrislain Ahi., MITROI Veronica, DEROUBAIX José-Frédéric, & JONAS Ibo**, 2020. « Perceptions des risques liés aux pratiques d'assainissement sur la lagune Aghien en Côte d'Ivoire », *African Sociological Review*, Vol. 24, n°2, pp. 119–144.
- LARÉ Amandine, BRIAND Anne, & KÉRÉ Éric N.**, 2018. « L'accès à l'assainissement dans les quartiers précaires de Ouagadougou », *L'Actualité économique*, Vol. 94, n°3, pp. 341–362.
- MBEGUERE Mbaye, DODANE Pierre-Henri & KONÉ Doulaye**, 2011. « Gestion des Boues de Vidange », in : *Actes du symposium international sur la Gestion des Boues de Vidange*, Dakar.
- MEDAM Alain**, 1971. « Un centre de censure : les Halles », *Espaces et Sociétés*, n°2, 64 p.
- PELLING Mark**, 2012. *The vulnerability of cities: natural disasters and social resilience*. Routledge, 2012, p 224
- PORTUGALI Juval**, 2017 Self-organization and the city. In : *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*. Springer, Berlin, Heidelberg. p. 1-49.
- SATTERTHWAITE David**, 2010. *Urban myths and the misuse of data that underpin them*, WIDER Working Paper n°2010/28, 18 p.

SATTERTHWAITE David, MITLIN Diana & BARTLETT Sheridan, 2015. « Is it possible to reach low-income urban dwellers with good-quality sanitation? », *Environment and Urbanization*, Vol. 27, n°1, pp. 3–18.

SCHMITT Rafael JP, MORGENROTH Eberhard, et LARSEN Tove A., 2017. « Robust planning of sanitation services in urban informal settlements: An analytical framework », *Water Research*, Vol. 110, pp. 297–312.

SIMONE AbdouMaliq, 2004. *For the city yet to come : Changing African life in four cities*, Duke University Press, Durham an London. p. 134

SPROUSE Lauren, LEBU Sarah, NGUYEN Jackqueline, MUOGHALU Chimdi, UWASE Andromede, GUO Jiahu, MANGA Musa et al., 2024. « Shared sanitation in informal settlements: A systematic review and meta-analysis of prevalence, preferences, and quality », *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Vol. 260, article 114392.

WEREY Caty, LAMPLE Michel, SCHOEFS Franck et al., 2003. La gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement: des objectifs des services à la modélisation. In : *Pollutec: Operation and Maintenance of Sewer and Water Pipes (ASTEE-EWA 2003)*.