REVUE HYBRIDES (RALSH)
e-ISSN 2959-8079 / ISSN-L 2959-8060
Licence CC-BY
ACTES COLLOQUE
RCAC/IRADDAC, SEPT. 2024

APPORT DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (SIG) DANS LA PRE-COLLECTE DES DECHETS MENAGERS SOLIDES DANS LA COMMUNE D'AGOE-NYIVE 4 AU TOGO

The contribution of geographic information (GIS) in the pre-collection of solid household solid household waste in the Commune of Agoe- Nyivé 4 in Togo

ETIENNE KOMLAN KOUNON TEDE
Laboratoire de Recherche sur Espaces, Echange, Sécurité Humaine (LaREESH),
Université de Lomé, Togo,
tedekomlankounon@gmail.com

ILÉRI DANDONOUGBO
Laboratoire de Recherche sur Espaces, Echange, Sécurité Humaine (LaREESH),
Université de Lomé, Togo,
ileridandonougbo@gmail.com

FOLLYGAN HETCHELI
Laboratoire de Recherche sur Espaces, Echange, Sécurité Humaine (LaREESH),
Université de Lomé, Togo,
hetchmag@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Les problèmes communs aux villes africaines comme la démographie galopante et l'urbanisation non maîtrisée viennent fragiliser les systèmes de gestion des déchets produits par les populations. L'urbanisation croissante et l'augmentation sans précédente de la population présentent de sérieux problèmes pour une gestion durable des ordures à Agoè-Nyvé, particulièrement dans la commune d'Agoè-Nyivé 4. Le présent article analyse la pré-collecte des ordures ménagères dans la commune d'Agoè-Nyivé 4 et les apports des Systèmes d'Information Géographique (SIG). Cette étude a permis l'application de la géomatique à la pré-collecte des déchets ménagers solides. Elle a permis de mettre en place une base de données à référence spatiale sur cette pré-collecte des déchets solides à l'échelle communale. La méthode de recherche adoptée est basée sur la recherche documentaire, l'observation directe et les enquêtes de terrain. Le traitement et l'analyse des données ont été effectués par les logciels Arc Gis 10.8, SPSS, Microsoft Excel et Word. Au total, 119 personnes ont été interrogées.

Les résultats montrent que 56,4% des ménages interrogés jettent leurs déchets dans la nature contre 43,6% des ménages qui sont abonnés aux PME. Les travaux de terrain montrent que la commune d'Agoè-Nyivé 4 compte plus de soixante-dix (70) dépotoirs non réglementés. Cette prolifération des déchets solides nuit à la santé des populations, ainsi qu'à l'esthétique urbaine de la commune. Les résultats regroupent également de diverses informations concernant les opérateurs de pré-collecte des déchets, les abonnés à ce service, les points de regroupement des déchets présents dans le secteur.

Mots-clefs : Apport ; Systèmes d'information géographique ; Pré-collecte, Déchets.

ABSTRACT

The problems common to African cities such as galloping demography and uncontrolled urbanization are weakening the systems for managing the waste produced by the populations. Growing urbanization and the unprecedented increase in population present serious problems for sustainable waste management in Agoè-Nyvé, particularly in the commune of Agoè-Nyivé 4. This article analyzes the management of household waste in the commune of Agoè-Nyivé 4 and the contributions of Geographic Information Systems (GIS). This study allowed the application of geomatics to the management of solid household waste. It has made it possible to set up a database with spatial reference on the management of solid waste at the municipal level. These data bring together various information concerning waste pre-collection operators, subscribers to this service, waste collection points present in the sector. The results show that 56.4% of the households questioned throw their waste in nature against 43.6% households which subscribe to SMEs. The research method adopted is based on documentary research, direct observation and field surveys. Data processing was carried out using Arc Gis 10.8, SPSS, Microsoft Excel and Word software. A total of 119 people were interviewed.

Keywords: Input; Geographic information systems; Pre-collection; Waste.

Introduction

Dans les pays sous-développés et en Afrique subsaharienne, le processus d'urbanisation connaît une rapide croissance spatiale consécutive à la croissance démographique. L'Afrique connaît les taux d'urbanisation les plus rapides au monde (Nyassogbo, 2010, p. 12). « La proportion d'urbains est passée de 14 % à 40 % entre 1960 et 1990 alors que le nombre d'urbains passait de 12 à 75 millions à la même période en Afrique Subsaharienne » (Dandonougbo, 2013, p. 104). Les villes ouest-africaines ont absorbé les deux tiers du poids démographique enregistré depuis 1960. Elles accueillent « aujourd'hui 45 % de la population totale » (S. Diabagate, 2008, p. 12). En effet la Commune d'Agoè-Nyivé 4 connait une croissance démographique exponentielle. De 11 157 habitants en 1970 et de 26 909 habitants en 1981, la population d'Agoè-Nyivé 4 est passée de 258 389 habitants en 2010 puis à 343 657 en 2021. Cette forte croissance de la population observée dans la commune d'Agoè-Nyivé a une incidence directe sur la production quotidienne de quantités de déchets solides ménagers. Cette production des déchets a atteint un niveau inquiétant avec des nuisances de toutes sortes. Elle varie selon la taille démographique des villes. «

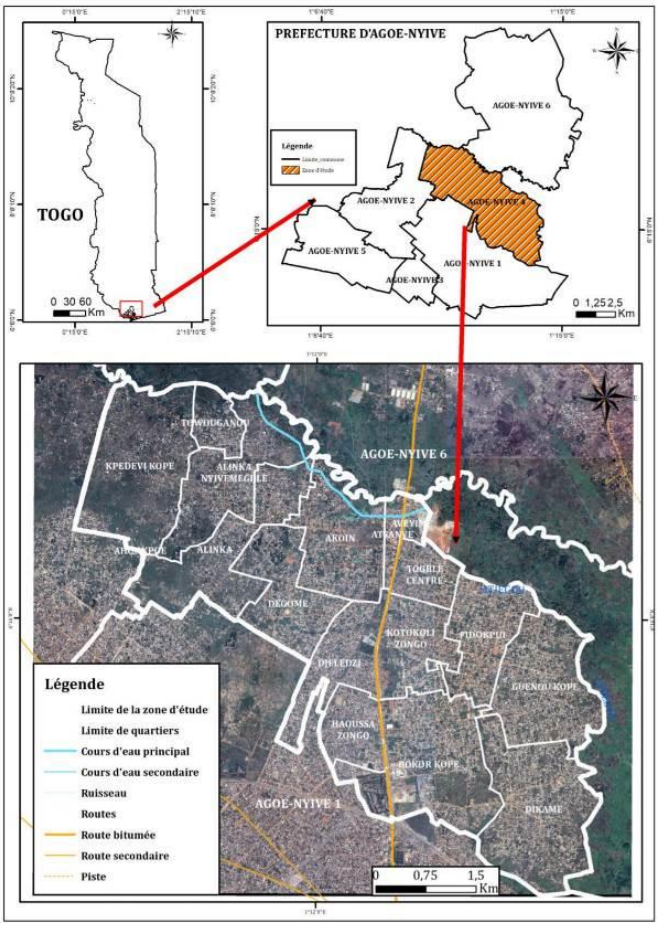
Au Sénégal, le volume de la production des déchets urbains produit par habitant/jour est deux fois supérieur dans les villes de 100 000 habitants que dans les villes plus petites (0,6 kg contre 0,33 kg). Au Burkina Faso, cette quantité varie entre 0,6 kg et 0,30 Kg » (I. Dandonougbo, 2013, p.104). Il revêt très indispensable de mettre en place un système de pré-collecte des déchets en rapport des réalités du milieu. Ainsi, pour venir à bout de ces difficultés, les SIG constituent l'un des moyens idéals de résolutions des questions environnementaux. En effet, le SIG est un puissant moyen d'amélioration de la pré-collecte des déchets urbains, notamment celle des ordures ménagères. C'est un outil très efficace dans l'identification des sites de dépôt et de collecte et l'explication des relations entre les facteurs sous-jacents à la gestion des ordures en milieu urbain (Kientga, 2008, p. 241). Il permet, de réunir et de rendre accessible toutes les informations sur les infrastructures de collecte des déchets ménagers solides existantes. Il permet de contrôler le début et la fin de la tournée et les points desservis ; ce qui ne pouvait pas être visualisé, lorsque les seuls outils à disposition des mairies étaient des fiches de parcourt remplis par les conducteurs. En outre, la réalisation des cartes de répartition spatiale des points de pré-collecte, des zones d'intervention et de dépôts ainsi que les moyens de pré-collecte, doivent jouer un rôle important dans l'orientation des dépenses publiques dans le futur, destinées à un meilleur enlèvement des déchets ménagers solides dans les domiciles dans la commune d'Agoè-Nyivé 4 (Tede, 2020, p 49). Quel système faut-il mettre en place pour assurer une pré-collecte convenable des déchets solides ménagers ? Le présent article analyse la pré-collecte des ordures ménagères dans la commune d'Agoè-Nyivé 4 et les apports des Systèmes d'Information Géographique (SIG).

1. Présentation du milieu d'étude

La présente recherche porte sur la commune d'Agoè-Nyivé 4. Créée par la loi n°2017-008 du 29 juin 2017 portant création des communes, la commune d'Agoè-Nyivé 4 est l'une des communes du District Autonome du Grand Lomé (DAGL). Elle est située entre 6° 10' et 6° 15' de longitude nord et 1° 10' et 1° 15' de latitude Est. Elle est limitée au Nord par la commune d'Agoè-Nyivé 5, à l'Est par la préfecture du Zio, à l'Ouest par la Commune de Légbassito et au Sud par la Commune d'Agoè-Nyivé 1. Elle a une population de 550 304 habitants soit une densité de population estimée à 54 habts/ha. La commune est constituée d'un seul canton structurée en 16 quartiers qui sont Togblé Centre, Fidiokpui, Guenou kopé, Dikamé, Bokor kopé, Kotokolli Zongo, Haoussa Zongo, Dzeledzi, Degomé, Akoin, Atsanvé, Aveyimé, Alinka, Nyivemegblé, Towouganou et Kpedevi kopé. Cet ensemble urbain aggloméré sous le nom de la commune d'Agoè-Nyivé 4 couvre une surface de 3562 hectares l'ensemble du territoire de l'agglomération de Lomé, constitue l'espace du milieu d'étude (Carte n°1).

Figure 1

Localisation de du milieu d'étude



Source : K. K. E. Tede, 2023

L'analyse de la figure 1 montre les differents quartiers qui constituent la commune d'Agoè-Nyivé 4. Cette commune a subi une forte croissance démographique et spatiale. Cette dynamique urbaine n'a pas été accompagnée par la mise en place d'infrastructures, des services de base et d'une politique adéquate de gestion des déchets, d'où une dégradation de l'environnement (Hetchéli, 2016, p. 80). La commune d'Agoè-Nyivé 4 est un milieu aux caractéristiques géographiques semblables presque similaires à celles de l'ensemble de l'agglomération de Lomé (Diergou, 2016, p. 27).

2. Matériels et méthodes

Cette étude s'appuie principalement sur des observations de terrain, des enquêtes quantitatives, qualitatives et la cartographie de la répartition spatiale des moyens de collecte des ordures ménagères.

2.1. Recherche documentaire

La collecte des données existantes a été possible grâce à la recherche documentaire. Cette recherche a permis de recueillir des informations sur la gestion des déchets ménagers à Agoè-Nyivé 4. Des ouvrages généraux et spécifiques, des

articles, des rapports d'études ont été consultés, lus puis analysés. Les ouvrages ayant trait à la pré-collecte des déchets solides ménagers et à la dégradation de l'environnement, aux théories et concepts de la géographie humaine, à la question africaine du développement urbaine ont été consultés. Ces ouvrages ont été consultés dans la Bibliothèque Universitaire Centrale de l'Université de Lomé et celle de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD). L'enquête s'est réalisée en deux volets que sont l'entretien avec des personnes ressources et l'enquête par questionnaire.

2.2. Entretien

Les entretiens ont permis de mieux saisir la problématique des ordures ménagères dans cette commune ainsi que les réponses apportées face à ce fléau. Ces entretiens ont été effectués auprès du personnel des services administratifs et d'Organisations Non Gouvernementales (ONG) : 06 agents de la mairie, 04 pré-collecteurs des déchets solide, 01 membre des Organisations Non Gouvernementales impliquées dans l'assainissement, 03 responsables des Comités de Développement de Quartier et 1 personnel du ministère de l'urbanisme.

2.3. Enquête par questionnaire

Dans le but d'aboutir à des résultats représentatifs, le choix est porté sur la technique d'échantillonnage. En effet, les différentes missions de terrain menées dans la commune d'Agoè-Nyivé 4 ont permis de prendre des relevés de points GPS, qui ont servi à la cartographie des sites de pré-collecte et de dépôts des ordures et la localisation des dépôts sauvages et d'interroger les personnes ressources. Le questionnaire est administré, à la fois aux chefs de ménage et à quelques vendeurs d'aliments de rues. Pour déterminer le nombre de ménages à interroger, il a été utilisé la formule de Schwartz (1995) : $X = Z\alpha^2 \times pq/i^2$ avec X = taille de l'échantillon, $Z\alpha$ = 1,96 Écart correspondant à un risque α de 5 % ; p = n/N avec p = proportion des ménages de chaque quartier de ville (n) par rapport au nombre total de ménages dans la commune (N) à laquelle se situe ce dernier, q = 1- p et i, la précision désirée égale à 5 %. L'application de cette formule aux six quartiers de la commune a permis de retenir 126 ménages à raison d'une personne par ménage. Le choix des quartiers étudiés s'est fait sur la base de critères à savoir les services et les équipements relatifs à la gestion des ordures ménagères, aux conditions d'habitat, à l'assainissement, l'évacuation des ordures ménagères, la distribution spatiale des dépotoirs sauvages. Parmi les 16 quartiers que compte la Commune d'Agoè-Nyivé, le tiers a été choisi. Au total cinq (6) quartiers ont été étudiés

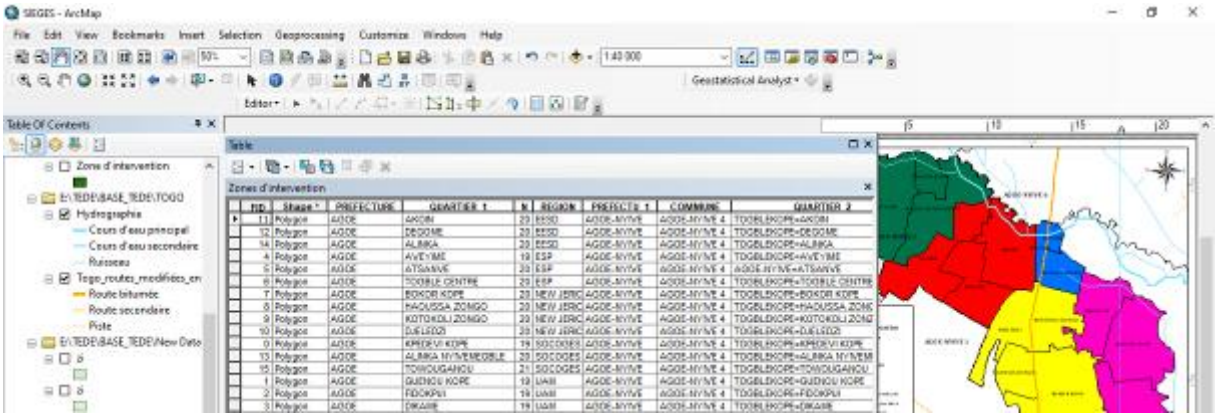
2.4. Cartographie de la répartition spatiale des moyens de collecte des ordures ménagères

Les coordonnées GPS permettant de repérer les points de regroupement, les structures de pré-collecte, les dépotoirs non autorisés et les sièges des opérateurs en charge de la pré-collecte des déchets solides. La figure n°1 montre le modèle de base

de données géographiques du processus de la pré-collecte des ordures ménagères dans le milieu d'étude en fichier de forme à l'aide du logiciel Arc Gis.

Figure 2

Structure d'une base de donnée dans Arc Gis 10.8



Source : K. K. E Tédé, 2023

La figure 2 montre le modèle d'une base de données géographiques. Le traitement des données collectées a été effectué sous diverses formes que sont le transfert des données du Google earth professionnelle 7.1 de la zone d'étude et la base de données créée avec le logiciel Arc Gis. Cette base de données a regroupé les diverses informations que concernent les opérateurs de pré-collecte des ordures ménagères, les ménages abonnés à ce service et les points de regroupement des déchets dans les quartiers. Les entités ponctuelles sont visualisées sur le fond de carte de la Commune d'Agoè-Nyivé 4, extraite dans la base de données d'INSEED (2021).

3. Résultats et Discussion

Les résultats de l'étude portent sur le cadre réglementaire de la gestion des déchets, la cartographie de zones d'intervention et les dépotoirs non autorisés.

3.1. Cadre règlementaire de la gestion des déchets ménagers solides

Le Togo, dans sa politique internationale de protection de l'environnement, a ratifié et adopté plusieurs textes législatifs et les réglementations issues des conventions internationales en matière de gestion des déchets : la convention de Bâle sur les déchets dangereux ratifiée le 5 octobre 2001, la convention de Bamako sur l'interdiction de transfert des déchets dangereux en Afrique, signée en 1990 et la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants signée le 23 mai 2001 à Stockholm sont les principales conventions internationales. Dans sa politique nationale de protection de l'environnement, le Togo s'est doté de nouveaux textes de lois. En amont à ces lois, la politique de décentralisation dans le pays renforce les communes dans leurs actions pour la gestion de leur environnement local.

Le pays s'est doté également d'un ministère chargé de l'environnement dans le but de coordonner les actions des différents acteurs et ses partenaires. Au Togo, la législation définissant un cadre juridique et réglementaire propre à la gestion des déchets urbains est noyée dans les textes généraux à partir des années 2000. Il s'agit de Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE) adopté en juillet 2001, loi

cadre sur l'environnement au Togo (Loi n° 2008-005 du 30 mai 2008) qui responsabilise les collectivités territoriales dans la gestion des ordures ménagères.

Le Togo a aussi adopté en 2008, un rapport de PNUD sur « Amélioration de la gouvernance environnementale au Togo », dont la mise en œuvre des grands axes lui permet de définir correctement les actions à mener pour l'amélioration de sa gouvernance environnementale. Malgré toutes ces lois, la gestion des déchets ménagers solides est dans un état de précarité et constitue une source de prolifération des dépotoirs non réglementés à Agoè-Nyivé 4. La gestion des déchets ménagers n'incombe pas uniquement à l'État. Plusieurs acteurs du secteur privé et public sont associés à la gestion des déchets solides notamment les pré-collecteurs, les collecteurs, les recycleurs et les agents de traitement des déchets.

3.2. Les acteurs impliqués dans le système de gestion des déchets solides ménagers

Les principaux acteurs impliqués dans la gestion du système de gestion des déchets sont la mairie de Togblékopé, les ménages (abonnés et non abonnés) et les structures de pré-collecte.

3.2.1. Rôle de la mairie dans la pré-collecte des déchets solides ménagers

La mairie de Togblékopé créée en 2017 par la loi n°2017-008 portant création des communes, est une mairie qui intervient dans la salubrité du milieu à travers la mise en place d'un service technique. D'après le responsable du service technique, la mairie ne dispose pas d'une cellule de pré-collecte des déchets solides dans la commune. La responsabilité en terme de pré-collecte des ordures ménagers est confié aux entreprises privées ou aux associations de pré-collecte qui rôlee disposent pas de moyens suffisants pour effectuer leur role sur le terrain. Cette situation entraine le faible taux de couverture de pré-collecte et la prolifération des dépotoirs non réglementés. Toutefois, une cellule est en train d'être créée au sein du service technique qui aura pour mission d'accompagner les associations dans la pré-collecte des ordures.

3.2.2. Des structures précaires de la pré-collecte des déchets solides ménagers

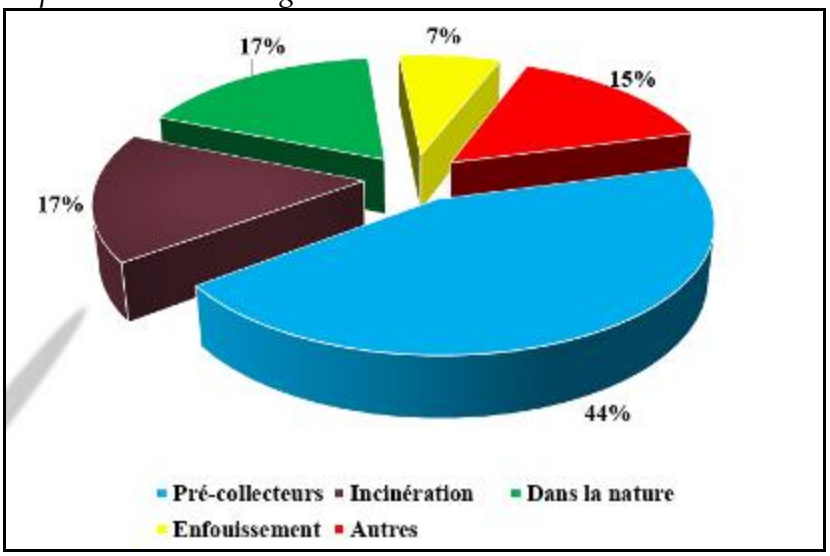
Dans la commune d'agoè-Nyivé 4, il existe princpalement cinq principales entreprises de pré-collecte des déchets solides ménagers. Il s'agit de l'entreprise New JERICHO, l'entreprise SOCOGES, de l'établissement EESB, de l'établissement ESP et l'entreprise UAM. Ces associations ont un faible nombre de personnel et d'équipement dû à l'insuffisance de moyens financiers. Ces entreprises de pré-collecte n'interviennent pas dans tous les quartiers de la commune. Neamoins l'entreprise New JERICHO couvre la majeure partie de la commune. Leurs interventions dependent du nombre d'abonnés aux services de pré-collecte, des moyens d'équipements dont ils disposent mais aussi l'état de la voirie de la zone de la couverture des abonnés.

3.3.3. Minorité d'abonnés aux services de pré-collecte

Cette frange de la population de la ville d'Agoè-Nyivé constitue l'un des principaux acteurs du système de gestion des DSM. Ils sont reconnaissables par un petit coupon qui est collé au niveau des angles supérieurs des portails des maisons, ou sur le mur à l'entrée de la maison. Ces petits coupons donnent à lire le nom de la structure à laquelle la maison est abonnée, son logo, le numéro de série et le contact du responsable quelque fois. Le même coupon est mis sur les bacs à ordure appartenant à l'abonné pour ainsi permettre à la structure de savoir quelle poubelle vider. Au total, la commune compte 1415 abonnés soit un taux de 44% (Figure n°2).

Figure 3

Répartition des ménages selon le mode d'évacuation des déchets



Source : *Travaux de terrain, 2023*

L'analyse de la figure 3 montre que 44% des ménages enquêtés sont abonnés aux services de pré-collecte, 17% jettent leurs déchets dans la nature, 17% incinèrent les déchets et 7% enfouissent leurs déchets ménagers. En effet, à l'échelle de la ville d'Agoè-Nyivé 4, le second lieu d'évacuation des déchets est « dans la nature ». À ce propos, les résultats ont montré que les ménages de la ville d'Agoè-Nyivé évacuent leurs déchets dans la nature (terrains non bâtis, aux abords des rues et cours d'eaux)(Photo n°1).

Figure 4 :

Dépotoirs non aménagés dans la ville d'Agoè-Nyivé 4

***Source :* K. K. E. Tede, Photo prise janvier 2023**

La figure 4 illustre un tas d'immondices à Zongo (A) et à Alinka (B). Ces tas d'immondices ont été créés par les populations riveraines. L'existence de ces dépotoirs non réglementés s'explique par l'insuffisance des infrastructures de pré-collecte des déchets solides ménagers. Les travaux de terrain montrent que la commune d'Agoè-Nyivé 4 compte 52 depotoirs non réglémentés en 2019 et 70 en 2023. En moins de 4 ans le nombre de dépotoirs non réglementés a augmenté de 18. Cette prolifération des dépotoirs non réglementés nuit à la santé des populations, ainsi qu'à l'esthétique urbaine de la commune. Tous ces problèmes entravent le processus de développement de la commune. Il faut donc identifier des pistes à travers les SIG pour atténuer le mal dans le sens d'un développement durable.

4. Nécessiteux apports d'un SIG dans la pré-collecte des ordures solides ménagères

Le Système d'information Géographique (SIG) est un puissant moyen d'amélioration de la gestion urbaine, notamment celle des ordures ménagères. C'est un outil très efficace dans l'identification des sites de dépôt et de collecte et l'explication des relations entre les facteurs sous-jacents à la gestion des ordures en milieu urbain (Ndiayé, 2021, p. 180). Il permet, de réunir et de rendre accessible toutes les informations sur les infrastructures de collecte des déchets ménagers solides existantes. Le SIG peut permettre de contrôler le début et la fin de la tournée et les points desservis, ce qui ne pouvait pas être visualisé, lorsque les seuls outils à disposition des mairies étaient des fiches de parcourt remplis par les conducteurs.

En outre, la réalisation des cartes de répartition spatiale des points de collecte et de dépôts ainsi que les moyens de collecte, peuvent jouer un rôle important dans l'orientation des dépenses publiques dans le futur, destinées à lutter contre l'insalubrité à Agoè-Nyivé 4. Pour une gestion rationnelle des ordures ménagères, l'utilisation des SIG s'avère fondamentale. L'identification des quartiers dépourvus d'infrastructures de collecte est plus facile avec le SIG même si le coût est jugé élevé.

4.1. Structuration d'une base de données et cartographie de la filière de pré-collecte des déchets solides

La structuration des données exiges la définition de données dans la table attributaire avant d'être intégré au système. En effet, pour passer à une représentation informatique, il a été procédé à la réalisation d'un Modèle d'une Base de Données Géographiques(MBDG). Selon Lamri (2017, p. 56), une base de données est une "structure de données permettant de recevoir, de stocker et de fournir à la demande des données à de multiples utilisateurs indépendants".

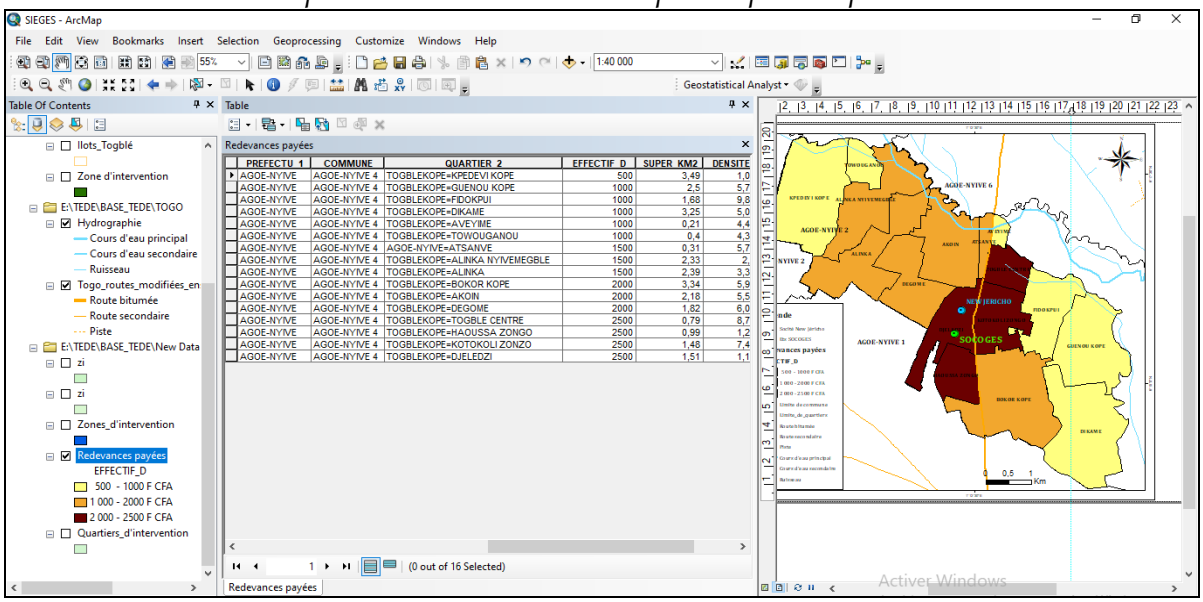
Les bases de données géographiques sont les outils opérationnels qui permettent d'organiser et de gérer l'information géographique sous forme numérique. Ce sont des ensembles structurés de fichiers décrivant les objets ou phénomènes localisés sur la Terre (avec leurs attributs et leurs relations nécessaires à la modélisation de l'espace géographique). Ces ensembles sont munis d'un système de gestion permettant de les tenir à jour, de les archiver et de les diffuser. Les bases de données constituent le socle sur lequel s'appuient les systèmes d'information géographique, qui analysent et exploitent les données pour en tirer des informations utiles à la décision.

4.2. Intégration des données géographiques et traitement de l'information

Dans cette partie, les cordonnées des entités géographiques (opérateurs collecte, abonnés au service collecte, points de regroupement des déchets) prises sur le terrain lors des travaux de terrain ont été exportées du ficher CSV Excel à l'ordinateur pour être ensuite intégrées dans le SIG. Cette opération a permis de créer une base de données sur les structures de pré-collectes, leur zones d'intervention, les ménages abonnés aux structures de pré-collecte, les dépotoirs non autorisés et des quartiers depourvus d'infrastructures de collecte des déchets ménagers dans la commune d'Agoè-Nyivé 4. Cette base de donnée est organisée en table dans Qgis et convertie en fichier Shapefile pouvant être mise en jours (Figure 5).

Figure 5

Mise en place une base de données spatiale pour la pré-colecte des déchets



Source : Travaux de terrain, 2023

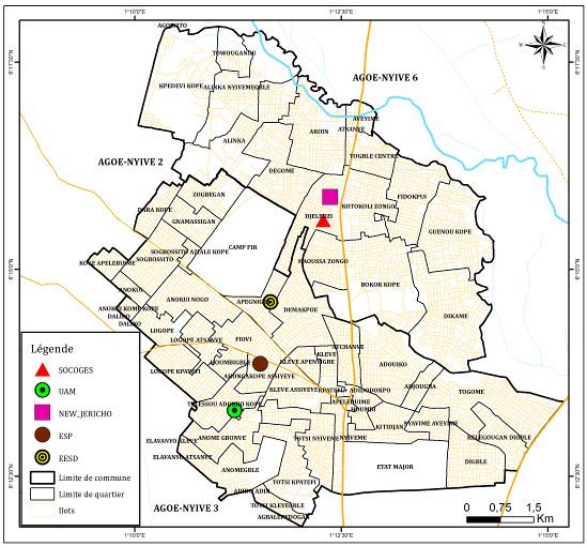
La figure 5 illustre les résultats d'analyse des données de base de données. Au total, 885 points répartis comme suit ont été intégrés dans le SIG : 05 points représentant les coordonnées des opérateurs de collecte de déchets, 1415 points représentant les coordonnées des abonnés au service de pré-collecte de déchets et 75 points représentant les coordonnées des dépots non réglementés.

5. Cartographie des structures de pré-collecte dans la commune d'Agoè-Nyivé 4

La technique de cartographie des structures de collecte des déchets permet de visualiser le siège de chaque structure de collecte ainsi que leurs zones d'ontervention respectives (Figure 6).

Figure 6

Siège des principaux acteurs de pré-collecte des déchets solides ménagers dans la commune d'Agoè-Nyivé 4



Source : K. K. E. Tede, 2023

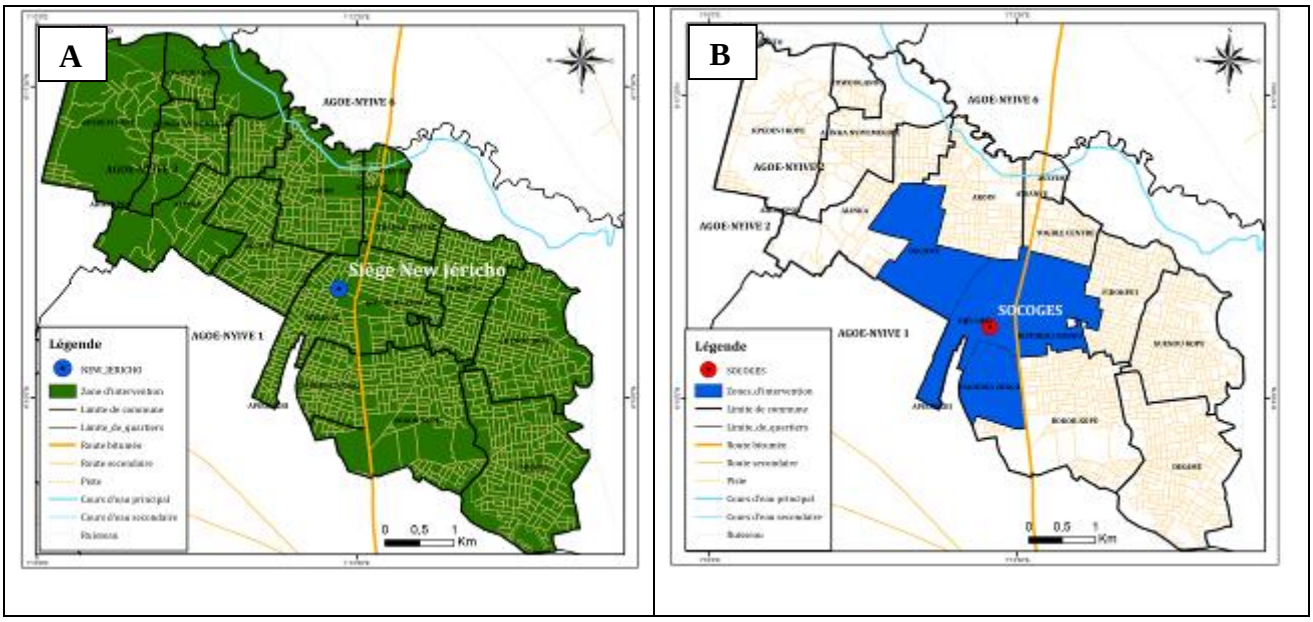
La figure 6 montre le siège des differentes entreprises qui collectent les déchets solides ménagers dans la commune d'Agoè-Nyivé 4. Le positionnement de ces sièges montre que la plupart des entreprises qui interviennent dans la pré-collecte des déchets se trouvent dans les autres communes. Seules, la société New Jéricho et SOCOGES qui ont leur siège dans la commune. Les entreprises comme UAM, EESB et ESP ont leur siège dans la commune d'Agoè-Nyivé 1. Cette situation explique une inégale répartition des zones d'intervention constatée.

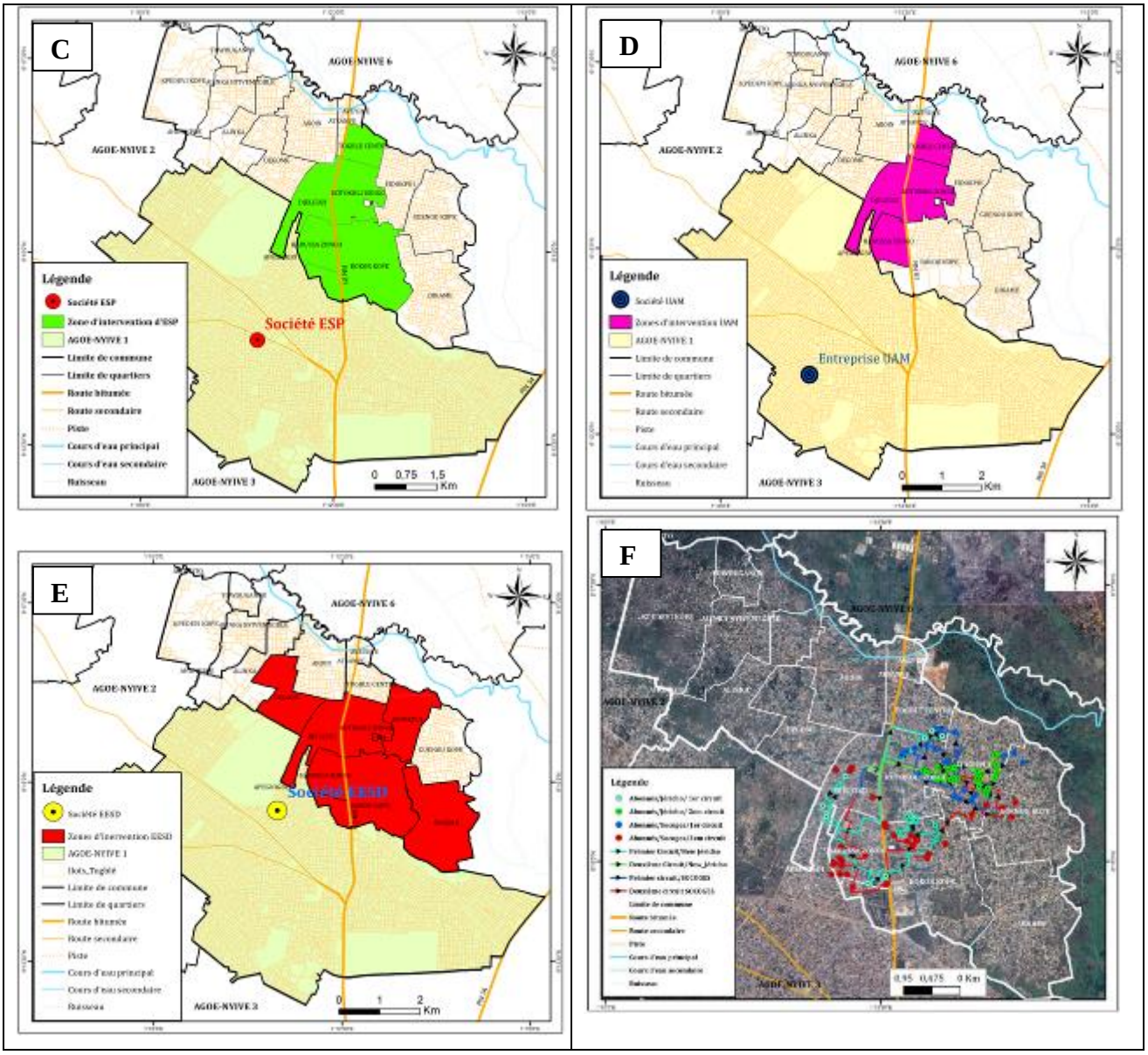
5.1. Pré-collecte des déchets solides : une activité dominée centrée au cœur de la commune Agoè-Nyivé 4

La filière déchets regroupe plusieurs acteurs qui concourent à sa mise en œuvre. A Agoè-Nyivé 4 les entreprise de la pré-collecte interviennent de facon silmultanée dans certains quertiers(Figure 7).

Figure 7

Zones d'intervention des structures de pré-collecte





Source : K. K. E. Tede, 2023

La figure 7 illustre les sièges et les zones d'intervention des differentes structures de pré-collecte dans la commune d'Agoè-Nyivé 4. L'entreprise New Jéricho est la société la plus reconnue dans la commune et a plus de 700 abonnés à l'échelle des six communes d'Agoè-Nyivé. Elle intervient dans tous les quartiers de la commune d'Agoè-Nyivé 4 (A). La société SOCOGES intervient dans quatre(4) quartiers. Ces derniers sont : Djéledji, Haoussa-Zongo , Degomé et Kotokoli-Zongo(B). Les quatiers dans lesquels intervient l'entreprise ESP sont Haoussa-Zongo, Djéledji, Bokorkopé et Kotokoli-Zongo au centre de la commune(C). L'entretprise EESB quant à elle collecte les déchets dans les quatiers comme Haoussa-Zongo, Ziledji, Degomé, Kotokoli-Zongo, Botor-kopé, Fidokpui et Dikamé(D). L'association UAM collecte les déchets solides dans cinq quartiers. Ces derniers sont : Haoussa-Zongo, Djéledji, Kotokoli-Zongo et Togblé-Centre (E).

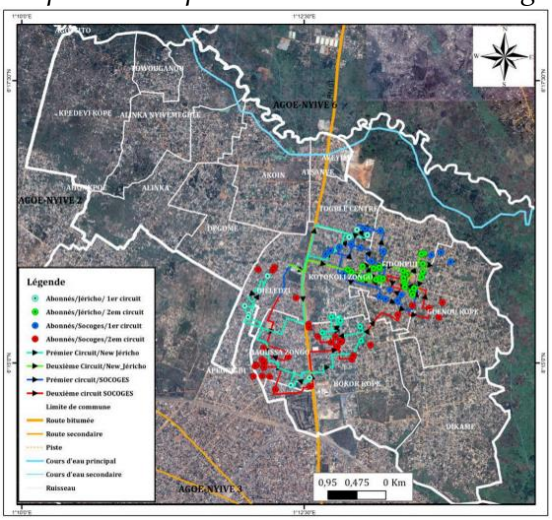
La cartographie des zones d'intervention à travers le système d'information géographique est regroupé sous forme informatique de diverses données relatives à la gestion des déchets à l'échelle des secteurs de la commune d'Agoè-Nyivé 4. Les données qui seront complétées et mises à jour permettront premièrement de suivre dans le temps et dans l'espace, l'évolution et les performances du système de pré-collecte des déchets solides dans toutes les zones d'intervention des structures de pré-collecte. Deuxièmement, le système d'information conçu n'est pas seulement pour les services municipaux mais aussi pour permettre aux opérateurs de collecte des déchets d'analyser leur fonctionnement et leur évolution. L'intervenvention de plusieurs entreprises dans un même quartiers a entrainé un croisement de circuit de pré-collecte des déchets solides dans la commune d'Agoè-Nyivé 4 (F).

5.2. Disparatre circuit de pré-collecte de la société New Jéricho et SOCOGES

L'entreprise New Jéricho et SOCOGES situées dans la commune d'Agoè-Nyivé 4 plus précisément dans le quartier Djélédji, font 6 jours et 5 jours respectivement de pré-collecte par semaine en raison du nombre important d'abonné, dont ils disposent. Ces entreprises disposent chacune de deux tricycles et de 5 employés. Le circuit de pré-collecte s'est fait en suivant les tricycles avec GPS et en prenant la position (coordonnés GPS) de chaque abonné desservis par les opérateurs de pré-collecte le jour de la vidange des poubelles et en faisant un *tracking* des itinéraires suivis par les tricycles jusqu'aux dépotoirs intermédiaires. Ce travail a été réalisé durant 2 jours pour chaque entreprise. Le circuit de pré-collecte matérialisé à travers la figure 8 illustre bien le croisement des entreprises dans certaines concessions. Cette situation entraine des conflits entres les opérateurs de pré-collecte (figure 8).

Figure 8

Circuit non-optimisé de pré-collète des déchets à Agoè-Nyivé 4



Source : K. K. E. Tede et travaux de terrain, 2023

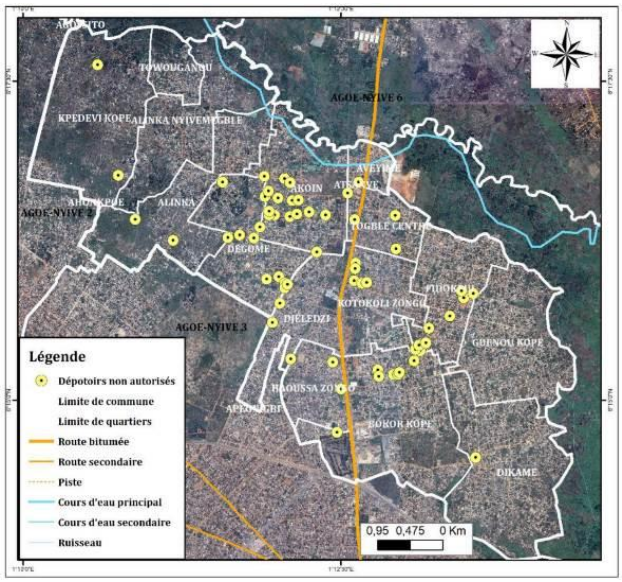
Les résultats de la figure 8 montre la présence de deux ou trois opérateurs de pré-collecte et le regroupement des abonnés de différents opérateurs dans une même zone de collecte dans une même journée. Les services de pré-collecte ne font pas

usage d'un schéma dans leur processus de ramassage des ordures auprès des ménages tout en suivant un ordre cohérent en rapport du positionnement des ménages abonnés. Cette situation entraine l'enchevêtrement des circuits de pré-collecte des déchets solides à Agoè-Nyivé 4. Par consequent, la cartographie des circuits de pré-collecte à travers le système d'information géographique doit être un outil d'observation et d'aide à la décision pour le développement futur de la commune. Il sera donc un outil évolutif qui permettra non seulement le stockage des données, mais aussi une analyse des opérateurs de pré-collecte.

Enfin, la cartographie des zones d'intervention des acteurs dans le domaine de la pré-collecte des ordures ménagères fournit de nombreux avantages. Tout d'abord, ces zones géospatialisées vont permettre une visualisation de la gestion urbaine en matière de la gestion des déchets solides ménagers. Avec les SIG, les utilisateurs peuvent par exemple, voir où se trouvent les opérateurs de pré-collecte et matérialiser leurs circuits journalier ou hebdomadaire de pré-collecte. Ils peuvent voir les points de regroupement ou dépotoirs non autorisés des déchets pré-collectés (figure 9).

Figure 9

Répartition spatiale des dépôts d'ordures d'Agoè-Nyivé



Source : K. K. E. Tede, 2023

La figure 9 illustre les dépotoirs non autorisés dans la commune d'Agoè-Nyivé. Ces dépotoirs sont de véritables décharges à ciel ouvert au cœur des quartiers de la comune et l'une des principales causes de pollution des sols et de maladies pour la population**.** En effet, **l**a visualisation rapide de ces informations liées à la proliferation des dépotoirs non autorisés peut permettre aux différents acteurs de gestion des déchets de localiser des zones prioritaires en matière d'amélioration des services d'assainissement. Les acteurs et décideurs peuvent ainsi voir où se situent les problèmes et où il est préférable ou urgent d'agir immédiatement. Ceci permet non

seulement d'agir plus rapidement, mais aussi d'une manière coordonnée et mieux adaptée à la spécificité de chaque secteur.

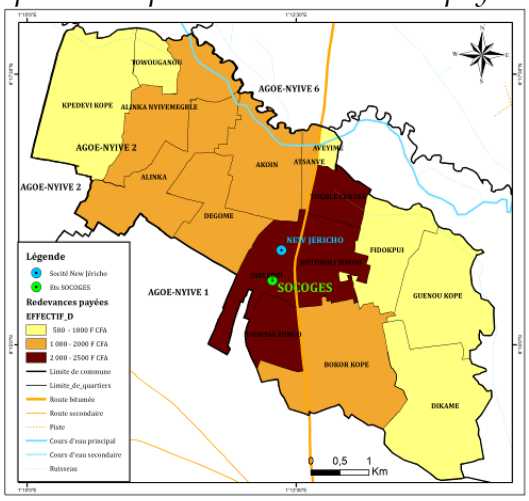
La mentalité traditionnelle des habitants les empêche de comprendre l'intérêt et l'impact du service de pré-collecte. D'autres encore affichent le non-respect des clauses contractuelles qui les poussent à résilier les contrats et à utiliser d'autres méthodes d'évacuation. Le non abonnement des ménages aux services de pré-collecte dépend aussi de la redevance payée aux structures de pré-collecte.

5.2.3. Redevance mensuelle payée aux structure de pré-collecte

La pré-collecte est assurée par les associations contre redevance payée par les ménages bénéficiaires du service. Cette redevance mensuelle payée aux PME par ménage qui interviennent dans ces quartiers varie entre 1 000 et 3000 F CFA (figure 10).

Figure 10

Inégale répartition spatiale de la redevance payée aux PME



Source : K. K. E. Tede et travaux de terrain, 2023

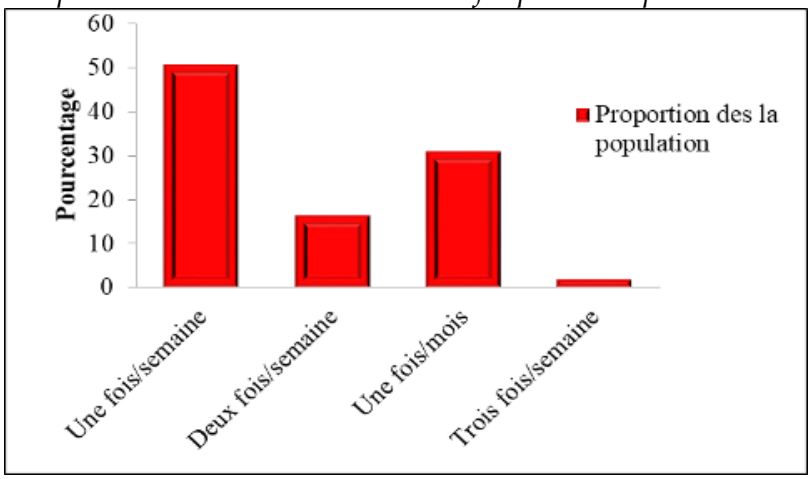
L'analyse de la figure 10 montre la répartition des redevances mensuelles des ménages payés au PME. À la vue de la carte, les redevances diminuent au fur et à mesure que l'on va du centre vers la périphérie de la commune. Cette situation s'explique par la densité de la population au centre de la commune et l'obligation des populations du centre-ville à s'abonner aux services de pré-collecte. Elle s'explique également par la disponibilité des espaces non bâtis aux zones périphériques de la ville de la commune. Cependant, les ménages abonnés à la pré-collecte au centre de la commune et au niveau des périphéries ne sont pas satisfaits par rapport à la prestation des pré-collecteurs. Cette insatisfaction n'encourage pas les autres ménages à s'abonner.

5.3. Irrégularités dans la fréquence d'enlèvement des déchets par les Structures de pré-collecte (PME)

Les avis divergent par rapport à la fréquence d'enlèvement des PME évoluant dans les quartiers d'enquête. Les fréquences varient entre trois fois par semaine à une fois par mois dans le meilleur des cas selon les quartiers, les types de contrat et les périodes de l'année. Dans certains cas, les ménages peuvent attendre une longue période sans être débarrassés de leurs ordures (Figure n°4).

Figure 11

Répartition des abonnés suivant la fréquence de pré-collecte



Source : Travaux de terrain, 2023

L'analyse des données de la figure 11 montre que, sur les 44% des ménages abonnés, la fréquence de la pré-collecte sont de trois fois par semaine pour les ménages aisés (1%) avec un intervalle de deux jours et une à deux fois par semaine pour les ménages pauvres (16%). Cette différence de fréquence d'enlèvement des déchets est due au fait que dans les habitats du type moderne, il y a plus de production des déchets liée au niveau de vie et à la taille des ménages. Les fréquences ne sont pas respectées selon les travaux de terrain. Ensuite 50% des personnes enquêtées estiment que la pré-collecte se fait seulement une fois par semaine contre 30% une fois par mois ; ce qui n'est pas conforme au contrat liant les structures de pré-collecte et les ménages. En effet, le nombre de ménages desservis une fois par mois (31 %) explique cet état de fait. Tous ces problèmes entravent le processus de développement de la commune d'Agoè-Nyivé 4. Il faut donc identifier des pistes crédibles pour atténuer le mal dans le sens d'un développement durable.

6. Perspectives pour une bonne pré-collecte des déchets solides ménagers

En ce 21ème siècle, les gestionnaires du territoire ont besoin d'informations géo-spatiales leur permettant de caractériser l'espace dont ils ont la responsabilité, d'en faire un suivi et de répondre aux questions qui leurs sont posées à différentes échelles. Pour une bonne gestion des déchets à travers les SIG, la mairie d'Agoè-Nyivé 4 doit :

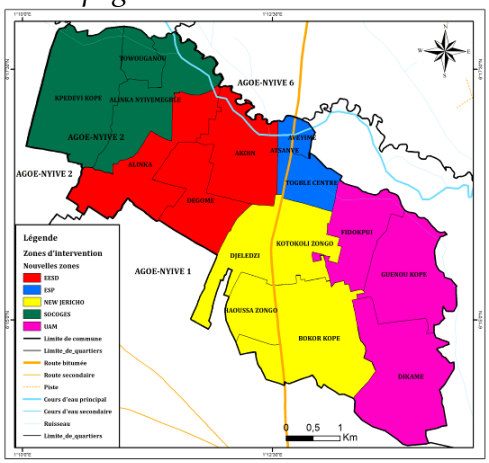
- Mettre à disposition des outils cartographiques et visuels aux aménageurs, aux décideurs, aux entreprises et le groupement d'intérêt économique pour

améliorer la pré-collecte des déchets solides et optimiser les circuits des opérateurs de pré-collecte,

- créer d'emplois à travers un projet stratégique de réduction des déchets solides dans la commune d'Agoè-Nyivé 4 par des actions de pré-collecte, de tri et de valorisation d'une base de données qui permet d'associer à chaque habitant au système de collecte des secteurs;
- capitaliser les informations disponibles en vue de mieux suivre et évaluer les performances des actions concernant la pré-collecte des déchets solides,
- mettre en place un SIG qui nécessite de posséder un certain nombre de couches géographiques référencées;
- mettre en place une concertation communale et adoption d'un arrêté communal portant mise en place d'un comité constitué de personnes ressources de la commune à savoir, un représentant du service technique de la commune, un responsable coutumier et politique, un représentant des jeunes, un représentant des vieux, un responsable des organisations de la société civile ;
- former les membres du comité sur la problématique de la pré-collecte des déchets solides, assurer le cadrage de la démarche d'un plan de communication, réaliser un diagnostic participatif avec une analyse de la faisabilité de tri et de compostage des déchets, définir et valider une stratégie d'intervention ;
- présenter publiquement le plan en vue de sensibiliser et obtenir l'adhésion d'une bonne partie de la population notamment les autorités politiques religieuses et coutumières ;
- et enfin définir une approche de suivi évaluation permettant une bonne repartition des zones d'intervention des differentes sociétés qui interviennent dans la pré-collecte des décets solides Agoè-Nyivé 4 (figure 12).

Figure 12

Proposition de decoupage de la commune en 5 zones de pré-collecte



Source : K. K. E. Tede et travaux de terrain, 2023

La présente proposition à travers la figure 12, est de nature à réduire les inégalités socio-spatiales dans la gestion des déchets solides dans l'espace communal d'Agoè-Nyivé 4. À travers ce découpage chaque structure a un nombre de quartier bien défini dans lequel il va intervenir pour la pré-collecte des déchets solides. Ainsi la société New Jéricho aura comme zone de collecte, les quartiers comme Djeledji, Bokor kpé, Kotokoli zongo et Haoussa Zongo. Dans le découpage proposé, l'entreprise SOCGES a pour zone d'intervention Towouganou, Kpédevikopé et Alinka. Pour EESD, il s'agira de Dégome, Alinka et Akoin. Cependant, il convient de réfléchir sur une réorganisation du territoire qui puisse permettre à la commune de profiter des flux démographiques allant vers la périphérie et de l'extension spatiale. Il convient en outre de réfléchir sur la viabilisation de la voirie et surtout sur la réorganisation territoriale de la pré-collecte des déchets solides ménagers.

7. Discusion

Les enquêtes ont révélé l'existence de deux systèmes de pré-collecte des ordures ménagères qui sont complémentaires. Tini (2003, p. 217) avait déjà fait le même constat dans ses travaux de thèse sur la ville de Niamey. Il évoque la cohabitation d'un système formel et d'un autre informel comme deux pratiques utilisées pour la pré-collecte des déchets solides ménagers dans les villes africaines, confirmant ainsi les résultats obtenus. Pour Ngambi (2015, p.177), la pré-collecte est une étape de gestion des déchets solides la plus répandue dans les villes d'Afrique subsaharienne malgré les conséquences socio-environnementales qu'il génère. La pré-collecte des déchets ménagers est partielle avec un taux de collecte de 35%. Cette situation est le reflet de plusieurs villes africaines avec des taux de pré-collecte variant entre 15 à 45% (N'djamena : 15-20% et Yaoundé : 43%) selon Wai (2002, p.21).

Les résultats de cette étude ont mis en évidence l'insuffisance des ouvrages d'assainissements entrainant une prolifération des dépotoirs sauvages (aux abords des rues, aux alentours des maisons, des places publiques, des établissements scolaires, etc.). Cette étude peut servir de levier pour l'évaluation des impacts des déchets ménagers sur la santé des populations. Ainsi, Il ressort des travaux de Wari (2012, p. 29) que la connaissance de tous ces impacts s'avère primordiale afin de mettre en place des stratégies efficaces en vue de son éradication. Pour ce dernier, l'intégration des SIG, dans la gestion des déchets ménagers, est aujourd'hui primordiale. Aboudou (2022, p. 55) dans son mémoire de master affirme que la mise en place d'une base de donnée dans la gestion des déchets solides ménagers est une bonne politique de gestion des ordures à travers une planification du système de l'assainissement allant de la pré-collecte, au traitement en passant par la collecte. Pour lui, à travers la cartographie, les SIG peuvent contribuer à la mise en œuvre de programmes de développement dans plusieurs domaines tels que l'aménagement du territoire et l'assainissement**.** Le résultat des travaux de Ayéna (2022, p. 56) montre la commune d'Agoè-Nyivé 4 reste gravement marqué par les dépôts d'ordures non autorisés, avec son corolaire d'impacts sur l'environnement sanitaire, écologique et social. Depuis plusieurs années, des responsables politiques, chercheurs, experts,

techniciens municipaux et opérateurs privés en charge de cette question n'ont pas trouvé une solution satisfaisante pour éradiquer ce fléau. Ils ont cru pouvoir le résoudre en l'abordant sous l'angle des infrastructures de base et des financements. Cette situation est la résultante d'une absence de volonté politique de la part des autorités. Pour cet auteur, la mise en place d'une très bonne méthodologie avec des instruments de coordination est fondamentale, à travers l'intégration des SIG dans la gestion des déchets ménagers solides. Il renchérit en disant que l'application des SIG à la gestion des déchets solides ménagers est un système qui peut permettre d'acquérir, de stocker, de gérer et d'analyser les informations relatives à la gestion des ordures.

Conclusion

La pré-collecte des déchets solides ménagers dans la Commune d'Agoè-Nyivé 4 à l'instar de toutes les autres communes d'Agoè-Nyivé constitue une réelle problématique pour une gestion durable des déchets. Cette situation est la résultante de plusieurs facteurs comme l'augmentation de la population, l'occupation de l'espace caractérisé par un très grand désordre, la dégradation du cadre de vie, une forte concentration de la population dans des espaces réduits. Les résultats de cette étude ont mis en évidence l'insuffisance des ouvrages d'assainissements entrainant une prolifération des dépotoirs non réglementés (aux abords des rues, aux alentours des maisons, des places publiques, des établissements scolaires, etc.). Cette étude peut servir de levier pour l'évaluation des impacts des déchets ménagers sur la santé des populations. Le phénomène est bien appréhendé par les habitants de la Commune qui le craignent beaucoup et peut porter atteinte aux activités économiques ainsi que la vie sociale de la population locale. Ainsi, la connaissance de tous ces impacts s'avère primordiale afin de mettre en place des stratégies efficaces en vue de son éradication. Pour ce faire, l'intégration des SIG dans la pré-collecte des déchets solides ménagers est aujourd'hui primordiale. Ce qui permettrait une bonne politique de gestion des ordures à travers une planification du système de l'assainissement allant de la pré-collecte, au traitement en passant par la collecte. À travers la cartographie, les SIG peuvent contribuer à la mise en œuvre de programmes de développement dans plusieurs domaines tels que l'aménagement du territoire et l'assainissement.

Références bibliographiques

Aboudou, J., (2022). *Apport des SIG à l'optimisation du systeme de gestion des dechets dans la commune du Golfe 3 (Togo)*. « Mémoire de master, Université de Lomé, Togo »

Dandonougbo, I., (2013). Dynamique urbain et pré-collecte des ordures ménagères solides dans le canton d'Agoè-Nyivé (Togo). *DYSPADEV*, *Revue Semestrielle du Laboratoire d'Etude des Dynamiques Urbaines et Régionale Leidi* N°2515(11).

Diabagate, S., (2008). *Analyse de la situation de l'assainissement dans les quartiers défavorisés d'Abidjan : Cas du quartier Sagbé dans la commune d'Abobo*, mémoire de DEA de géographie, option Environnement, Université d'Abidjan Cocody, Abidjan, 60p.

Hetcheli F. & Dandonougbo, I., 2016, « Problèmes de sous-équipement et stratégies d'assainissement à Notsè (Togo) : acteurs et enjeux de la gestion des services urbains », In : *Cahiers du CBRST, N° 9 Juin 2016 de la Recherche Scientifique et Technique, Université d'Abomey-Calavi*, 23 p.

Kientga, S., (2008). *Contribution du SIG à l'analyse des déchets-santé en milieu urbain dans les pays en développement : Cas de secteurs de la ville de Ouagadougou,* « Thèse de doctorat, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne ».

Nyassogbo, K. G., (2010). Les contraintes de l'étalement urbain ou l'absence de politique urbaine dans les villes du Togo : l'exemple de Lomé. *ÀHƆHƆ, Revue de Géographie du LARDYMES*, n°5,p. 106-126.

Ngambi, J. R., (2015). *Déchets solides ménagers dans la ville de Yaoundé (Cameroun) de la gestion linéaire vers une économie circulaire.* « Thèse de doctorat, Université du Maine, Maine »,.

Tede, K. K. E., (2020). *Production et gestion des déchets ménagers solides à Agoè-Nyive 1 dans la périphérie nord de Lomé (Togo) : problème de dégradation de l'environnement.* « Mémoire de master, Université de Lomé, Lomé ».

Tini, A. (2003). *La gestion des déchets solides ménagers à Niamey au Niger : essai pour une stratégie de gestion durable.* « Thèse de Doctorat Unique, Université de Niamey ».

Wari S. A., (2012). *Problématique de la gestion des déchets ménagers urbains de la ville de n'djamena: cas du 8ème arrondissement.* Mémoire de master, Institut International de l'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE).